

MANUAL DE CONDUCCIÓN



U.T. SERIE 449

EDICIÓN PROVISIONAL

Fabricante: CAF

Edición: Noviembre 2008

M.C.-449.11.08

Noviembre 2008

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

PÁGINA	REVISIÓN	FECHA	PÁGINA	REVISIÓN	FECHA
List. Pág. Efect					
Pág. B	0	Nov./2008			
Reg. Revis.					
Pág. D	0	Nov./2008			
Índice General					
Índice 3-6	0	Nov./2008			
CAPÍTULO 1					
Pág. 1-1 a 1-50	0	Nov./2008			
CAPÍTULO 2					
Pág. 2-1 a 2-182	0	Nov./2008			
CAPÍTULO 3					
Pág. 3-1 a 3-64	0	Nov./2008			
CAPÍTULO 4					
Pág. 4-1 a 4-46	0	Nov./2008			
CAPÍTULO 5					
Pág. 5-1 a 5-48	0	Nov./2008			
CAPÍTULO 6					
Pág. 6-1 a 6-102	0	Nov./2008			
CAPÍTULO 7					
Pág. 7-1 a 7-10	0	Nov./2008			

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN DE LA U.T.
2. APARATOS DE MANDO Y CONTROL.
3. MODO DE CONDUCCIÓN NORMAL.
4. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL TERMINAL DE CABINA.
5. PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA E INCIDENCIAS.
6. EQUIPOS AUXILIARES.
7. PRESTACIONES.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

ÍNDICE GENERAL

	Página
1. DESCRIPCIÓN DE LA U.T.	1.7
1.1 DATOS GENERALES	1.7
1.2 DESCRIPCIÓN	1.41
2. APARATOS DE MANDO Y CONTROL	2.5
2.1 PUPITRE DE CONDUCCIÓN	2.7
2.2 PANEL SUPERIOR DE CABINA	2.48
2.3 ARMARIOS ELÉCTRICOS DE ALTA TENSIÓN	2.55
2.4 PANELES NEUMÁTICOS	2.126
2.5 ELEMENTOS DE DOTACIÓN	2.173
3. MODO DE CONDUCCIÓN NORMAL	3.7
3.1 NORMAS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	3.7
3.2 OPERACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA	3.26
3.3 OPERACIONES DE PUESTA EN MARCHA	3.30
3.4 CONDUCCIÓN	3.45
3.5 OPERACIONES A EFECTUAR PARA LA PUESTA FUERA DE SERVICIO	3.60
3.6 OPERACIONES PARA MARCHA CON MANDO MÚLTIPLE	3.61
4. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL TERMINAL DE CABINA	4.5
4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IHM	4.5
4.2 GESTIÓN DE PANTALLAS	4.8

4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS PANTALLAS	4.10
5. PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA E INCIDENCIAS	5.7
5.1 MANDO Y CONTROL DE SOCORRO DE LA TRACCIÓN Y EL FRENO	5.7
5.2 AVERÍAS EN EL EQUIPO ELÉCTRICO	5.10
5.3 AVERÍAS DEL EQUIPO NEUMÁTICO	5.16
5.4 CONDENA DE UNA PUERTA DE ACCESO-RAMPA- ESTRIBO	5.27
5.5 OPERACIÓN MANUAL DE LA TRAMPILLA FRONTAL	5.31
5.6 REMOLQUE DE LA UT. S/449	5.33
5.7 EMPUJE DE LA UT TEMD	5.42
5.8 PROCEDIMIENTO PARA LIBERAR TOTALMENTE EL TREN	5.42
5.9. FALLOS INDICADOS POR EL IHM	5.43
5.10 DESCONEXIÓN GENERAL DE EMERGENCIA DEL TREN	5.47
6. EQUIPOS AUXILIARES	6.7
6.1 CENTRAL DE REGISTRO CESIS.....	6.7
6.2 SISTEMA DE INFORMACIÓN AL VIAJERO (IRIS- MEDIA DISTANCIA)	6.13
6.3 EQUIPO ASFA	6.57
6.4 PUESTO MÓVIL TREN-TIERRA.....	6.59
6.5 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN	6.63
6.6 PUERTAS DE ACCESO, ESTRIBOS Y RAMPAS .	6.71

6.7 MÓDULO WC	6.89
6.8 EQUIPO DE RADIO DIGITAL GSM-R.....	6.97
6.9 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	6.98
7. PRESTACIONES	7.5
7.1 PRESTACIONES DE TRACCIÓN	7.5
7.2 PRESTACIONES DE FRENO	7.7

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

1. DESCRIPCIÓN DE LA U.T.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

ÍNDICE

	Página
1. DESCRIPCIÓN DE LA U.T.	1.7
1.1 DATOS GENERALES	1.7
1.1.1 Tipo de unidad	1.7
1.1.2 Características principales	1.8
1.1.2.1 Dimensiones	1.8
1.1.2.2 Masas (en kg)	1.9
1.1.2.3 Plazas	1.10
1.1.2.4 Tensiones eléctricas	1.10
1.1.2.5 Prestaciones	1.11
1.1.3 Composiciones posibles	1.16
1.1.4 Funcionamiento	1.16
1.1.4.1 Generalidades	1.16
1.1.4.2 Modos de conducción y tracción ..	1.17
1.1.4.3 COSMOS. Sistema integrado de mando y control del tren	1.18
1.1.5 Equipos eléctricos	1.23
1.1.5.1 Equipo eléctrico de tracción	1.23
1.1.5.2 Equipo eléctrico para servicios auxiliares	1.28
1.1.5.3 Batería	1.29
1.1.5.4 Protecciones de los equipos auxiliares	1.29
1.1.6 Sistema de freno	1.29

1.1.7 Equipo neumático	1.31
1.1.7.1 Producción de aire	1.31
1.1.7.2 Freno neumático	1.32
1.1.7.3 Equipos neumáticos auxiliares	1.34
1.1.8 Equipos varios	1.35
1.1.8.1 Choque y tracción	1.35
1.1.8.2 Engrase pestaña	1.35
1.1.8.3 Puertas de acceso	1.36
1.1.8.4 Alumbrado y señalización exterior	1.36
1.1.8.5 Alumbrado interior	1.36
1.1.8.6 Climatización	1.37
1.1.8.7 Central de registro	1.38
1.1.8.8 Sistema de información de viajeros ...	1.38
1.1.8.9 Antibloqueo y antipatinaje	1.39
1.1.8.10 ASFA	1.39
1.1.8.11 Tren tierra	1.39
1.1.8.12 Módulo WC	1.39
1.1.8.12.1 WC estándar	1.39
1.1.8.12.2 WC PMR	1.40
1.1.8.13 Equipo de video-vigilancia	1.40
1.1.8.14 Equipo de detección de incendios ...	1.40
1.2 DESCRIPCIÓN	1.41
1.2.1 General	1.41

1.2.2 Estructura de caja	1.41
1.2.3 Distribución general	1.41
1.2.4 Bogies	1.47

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

1. DESCRIPCIÓN DE LA U.T.

1.1 DATOS GENERALES

1.1.1 Tipo de unidad (figura 1-1)

La U.T. S/449 es una unidad de media distancia de bogie compartido formada por los siguientes tipos de coches:

- Coche tipo **A1**: Coche extremo con cabina de conducción y WC estándar.
- Coche tipo **A2**: Coche extremo con cabina de conducción y WC estándar.
- Coche tipo **A3**: Coche intermedio con zona PMR.
- Coche tipo **A4**: Coche intermedio.
- Coche tipo **A5**: Coche intermedio.

Los cinco coches están dispuestos de la siguiente manera:

A1 - A4 - A3 - A5 - A2

Las diferencias entre los coches **A1** y **A2** son mínimas. Y los dos coches denominados como **A4** y **A5** son idénticos.

El tren está equipado con bogies de dos ejes (extremos y compartidos), con la distribución que se muestra en la siguiente figura.

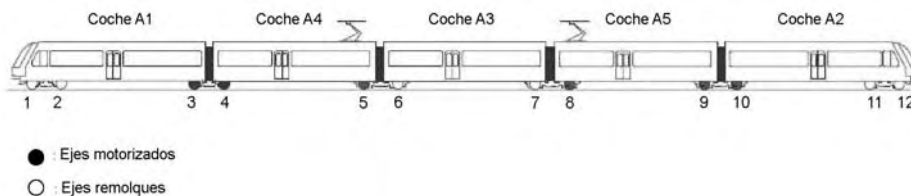


Figura 1-1. Distribución de bogies

1.1.2 Características principales (figuras 1-2, 1-3, 1-4)

1.1.2.1 Dimensiones

CAJAS	A1/A2	A3/A4/A5
Longitud entre enganches	22700 mm	17750 mm
Anchura exterior	2940 mm	2940 mm
Altura del piso	1270 mm	1270 mm
Altura del piso (zona PMR)	-	790 mm (en A3)
Máxima altura	4300 mm	4300 mm
Longitud total		98.970 mm
Longitud entre centros de coches (coches A1 y A2)		17.400 mm
Longitud entre centros de coches (coches A3, A4 y A5)		17.750 mm
BOGIES		
El empate de bogie extremo		2.500 mm
El empate de bogie compartido		2.700 mm
Diámetro de rueda nueva / desgastada	890 mm / 820 mm	

1.1.2.2 Masas (en kg)

Los diferentes **estados de carga** se definen según el siguiente criterio:

- **Tara** - Peso del tren preparado para circular en orden de marcha, es decir, incluyendo todos los elementos fijos del tren, así como los 2/3 de los consumibles tanto los de larga duración necesarios para un correcto funcionamiento del mismo (aceites y grasas, etc.) como de los de pequeña duración (arena, combustible, agua depósitos WC, etc.).
- **Carga nominal** - Peso en TARA, más la carga correspondiente a todas las plazas sentadas y ocupadas, a razón de 80 kg por viajero incluyendo el equipaje más el personal de conducción e intervención.
- **Carga máxima** - La carga máxima a considerar será la carga nominal más la carga correspondiente a 4 viajeros de pie por metro cuadrado de superficie útil de plataformas y pasillos, a razón de 80 kg por viajero incluyendo el equipaje.

La **masa del tren** en los diferentes estados de carga es:

Unidades: kg	Tren
EN TARA (Orden de marcha)	172.238
CON CARGA NOMINAL	193.198
CON CARGA MÁXIMA	216.734

1.1.2.3 Plazas

La distribución de plazas sentadas y la capacidad máxima es la siguiente:

Plazas/ coche	A1	A4	A3	A5	A2	TOTAL
Área (m2)	13.33	12.77	20.11	12.77	13.33	72.31
PMR	-	-	1	-	-	-
Transpontines	-	-	2	-	-	-
Plazas sentadas	60	56	28(+1+2)	56	60	260(+1+2)
Plazas de Pie	53	51	80	51	53	288
Total	113	107	108(+1+2)	107	113	548(+1+2)

NOTA

Las plazas entre paréntesis se corresponden a: una plaza PMR y dos transpontines.

1.1.2.4 Tensiones eléctricas

Las Tensiones eléctricas son:

- Alimentación 3.000 Vcc
- Servicios auxiliares 400 Vca
- Control 72 Vcc

1.1.2.5 Prestaciones

Potencia máxima	2400 kW a 160 km/h
Esfuerzo en el arranque	170 kN
Velocidad máxima	160 km/h
Aceleración media entre 0 y 60 km/h	0.8 m/s ²
Aceleración media entre 0 y 100 km/h	0.57 m/s ²
Aceleración media entre 0 y 120 km/h	0.48 m/s ²
Aceleración media entre 0 y 160 km/h	0.3 m/s ²
Deceleración media de servicio	1.0 m/s ²
Deceleración media de urgencia	1.0 m/s ²

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

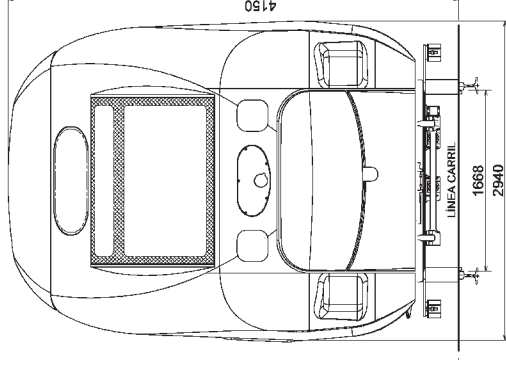
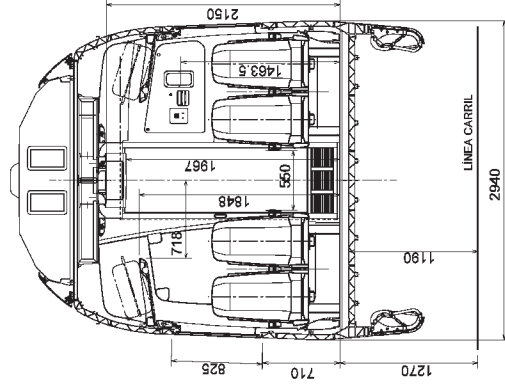
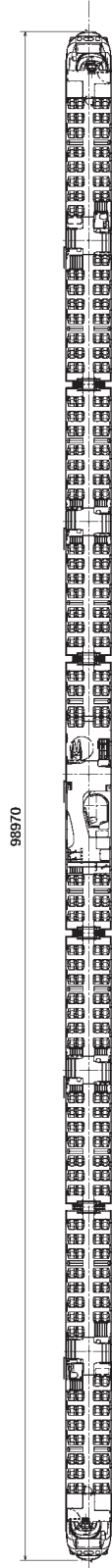
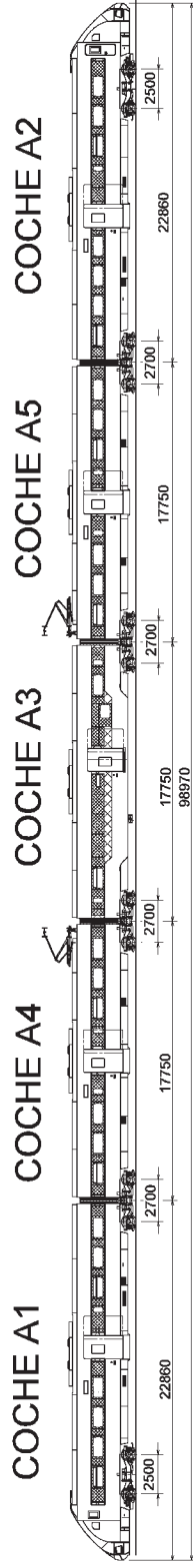
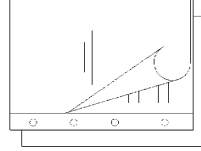


Figura 1-2. Conjunto unidad de Tren S/449



PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

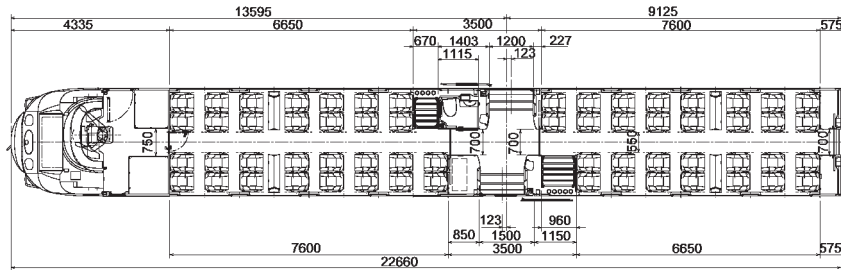


Figura 1-3. Coches A1 y A2

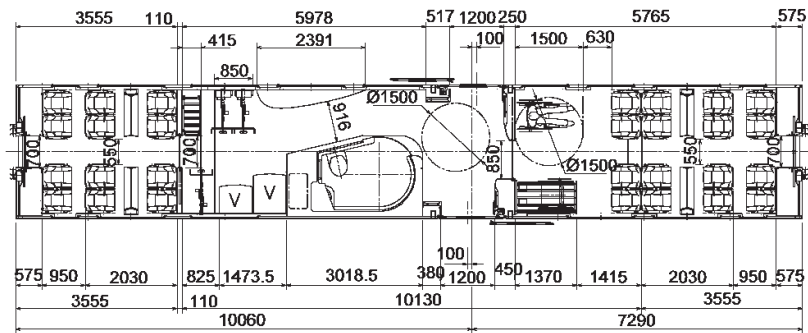


Figura 1-4. Coche A3

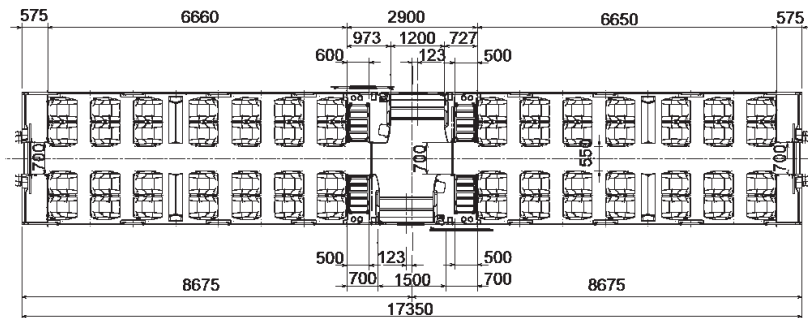


Figura 1-5. Coches A4 y A5

1.1.3 Composiciones posibles

Mínima autónoma: UT 5 coches.

Máxima múltiple: 3 unidades de 5 coches.

1.1.4 Funcionamiento

1.1.4.1 Generalidades

La U.T. 449, está concebida en tecnología de corriente trifásica. Su equipo eléctrico de potencia está constituido por dos equipos de tracción y freno, instalados cada uno en los coches A1-A4 y A2-A5, e idénticos entre sí. Dos equipos de alimentación están instalados en los coches A4 y A5 (para el equipo de tracción A1-A4 y A2-A5 respectivamente).

El circuito de potencia se compone básicamente de:

- Un sistema de captación de corriente compuesto por dos pantógrafos ubicados en los coches A4 y A5. Junto con cada pantógrafo en cubierta se encuentra un seccionador de pantógrafo para 3KV.
- Dos disyuntores extrarápidos para la protección del aparellaje de cada equipo de tracción y freno eléctrico, ubicados en su cofre de alta tensión sobre la cubierta de los coches A4 y A5.
- Un filtro de entrada para cada equipo de tracción, conectada en la entrada del convertidor de tracción en los coches A1 y A2.

- Un convertidor de tracción para cada equipo de tracción, ubicados en los coches A1 y A2, compuesto de un ondulator que permite la recuperación de energía a la red en el frenado electrodinámico, chopper de frenado, protección, refrigeración y elementos de mando y control electrónico. Los semiconductores son de tipo IPM de 6,5 kV de tensión inversa y la refrigeración del ondulator es por ventilación forzada por tubería de calor.
- Una resistencia de freno para cada equipo de tracción.
- 2 motores de tracción trifásicos asíncronos por cada equipo de tracción ubicados en los bogies compartidos motores entre los coches A1/A4 y A2/A5 en las U.T. de tres coches.
- 1 motor de tracción trifásicos asíncronos por cada equipo de tracción ubicado en los bogies compartidos motor-remolque entre los coches A4/A3 y A3/A5.

1.1.4.2 Modos de conducción y tracción

El control de la Unidad de Tren lo efectúa el sistema COSMOS, que dispone del ordenador central de mando y control (CCU) así como de la correspondiente red de comunicaciones para enlazar con los distintos equipos del tren.

El modo de conducción normal de la U.T. es en VELOCIDAD PREFIJADA, sistema en el cual el maquinista fija la velocidad deseada y el equipo de tracción se coloca automáticamente en tracción o freno, con la intensidad necesaria en los motores de tracción para conseguir y mantener la velocidad solicitada. Es posible otro modo de conducción, con regulación manual del esfuerzo de tracción o de freno.

El equipo de control de la tracción efectúa las siguientes funciones:

- Mando, regulación y protección de los equipos de tracción.
- Regulación de la velocidad y del nivel de aceleración.

En el frenado eléctrico se envía energía producida a la catenaria y en el caso de que ésta no pueda recibirla parcial o totalmente, es enviada a las resistencias de freno eléctrico para su disipación. Estas resistencias se encuentran en el techo de los coches extremos.

1.1.4.3 COSMOS. Sistema integrado de mando y control del tren

El sistema COSMOS es un sistema modular de control y supervisión de tren basado en el estándar de comunicaciones de tren.

El sistema tiene **tres funciones** fundamentales:

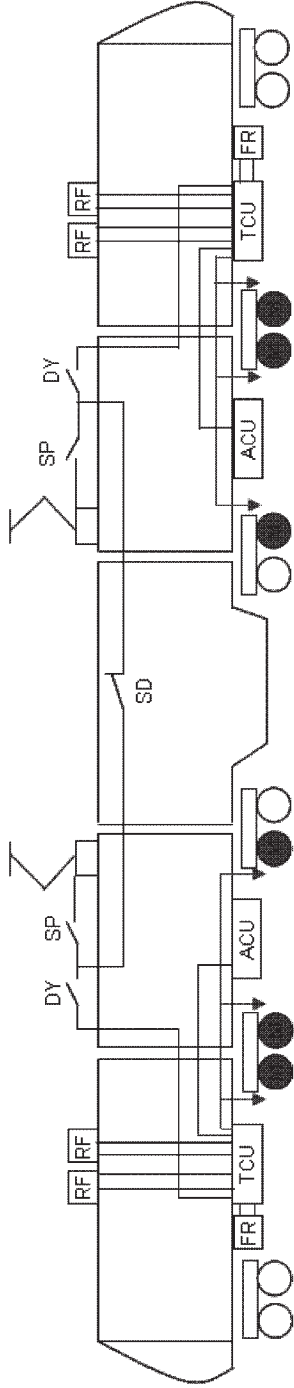
1. Gestión de las comunicaciones entre los equipos de una unidad y entre unidades. El sistema pone a disposición de todos los equipos del tren un canal de comunicaciones TCN y gestiona toda la información transmitida a nivel de bus de vehículo (MVB) y a nivel de bus de tren (WTB).
2. Interface con el tren a través de sus canales de Entradas / Salidas y ejecución de la lógica de tren. El sistema dispone de módulos de E/S digitales, analógicos y de comunicación serie RS485/422 distribuidos a lo largo de todo el tren para captar el estado del tren y actuar de acuerdo con la lógica programada en los autómatas o unidades de control.

3. Supervisión, monitorización y registro del comportamiento del tren. Desde el terminal del maquinista, además de introducir distintos parámetros de conducción y configuración del tren se puede ver el estado de todos y cada uno de los sistemas del tren. Los distintos fallos o averías que puedan ocurrir en el funcionamiento quedan además grabados para que el maquinista o el personal de mantenimiento actúe de acuerdo con lo previsto en cada caso.

El Sistema COSMOS está compuesto por los siguientes módulos:

- Cada coche A1/A2, se compone de:
 - 1 unidad de control* (CCU)
 - 1 gateway MVB-WTB (GW)
 - 1 terminal de cabina (HMI)
 - 1 módulo repetidor (RP)
 - 4 módulos de E/S (IO)
 - Cada coche A3, se compone de:
 - 1 módulo repetidor (RP)
 - 2 módulos de E/S (IO)
 - Cada coche A4/A5, se compone de:
 - 1 módulo repetidor (RP)
 - 2 módulos de E/S (IO)
- * La unidad de control incorpora la funcionalidad de administrador de bus MVB.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO



- Eje Motor
- Eje Remolque
- TCU: Inversor de tracción
- ACU: Convertidor de auxiliares
- FR: Filtro de red
- RF: Resistencias de freno
- DY: Disyuntor
- SP: Seccionador de pantógrafo
- SD: Seccionador de distribución

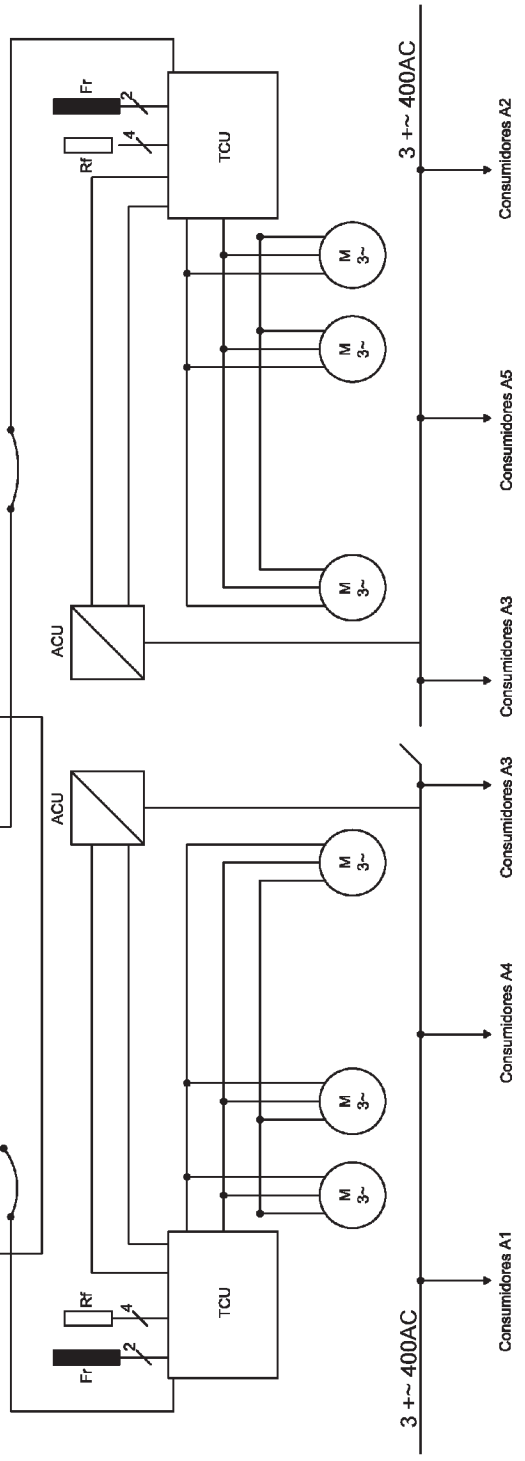
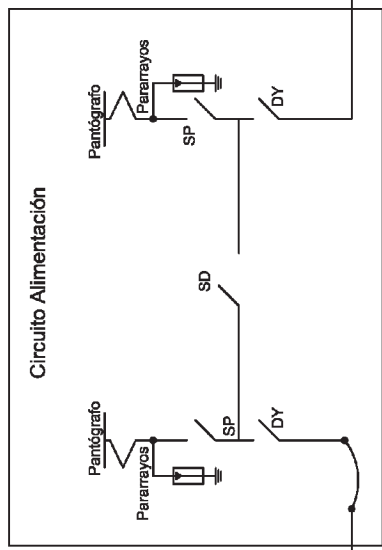
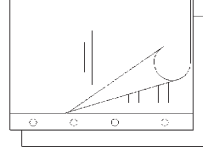


Figura 1-6. Diagrama de potencia



PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

1.1.5 Equipos eléctricos

1.1.5.1 Equipo eléctrico de tracción

Pantógrafos

La U.T S/449 cuenta con dos pantógrafos, situados sobre la cubierta de los coches A4 y A5, a través de los cuales se realiza la captación de corriente (3 kVcc), cuando están en contacto con la catenaria.

- Tipo WBL31.05
- Tensión 3.000 Vcc
- Intensidad 2500 A

En cabina de conducción de los coches A1 y A2 se encuentran sobre el pupitre los pulsadores de pantógrafo 1 y 2. El pulsador 1 permite la generación de la orden (manual) de conexión / desconexión del pantógrafo 1 (esta orden afecta a todos los pantógrafos 1 del Tren). El pulsador 2 se ocupa de la generación de la orden de conexión / desconexión (manual) de todos los pantógrafos 2 del Tren. Estas órdenes son recibidas redundantemente en los módulos de entradas/salidas COSMOS.

El pantógrafo 1 es, en la Unidad que posee la cabina de mando habilitada, aquel situado más próximo a ésta. Por el contrario el pantógrafo 2 es el más alejado de ésta en dicha Unidad. En una Unidad que no posea cabina habilitada de mando, la asociación entre pantógrafo 1 / 2 es la misma que la de la Unidad con la cabina habilitada de mando del Tren.

Seccionadores

Los seccionadores de pantógrafo permiten la desconexión del pantógrafo del circuito de Alta tensión. Junto con cada pantógrafo en cubierta se encuentran los seccionadores de pantógrafo para 3kV.

Existen dos seccionadores de P.A.T. con los contactos suficientes como para permitir la puesta a tierra efectiva, segura y simultánea de todos los elementos de la “cadena de tracción”, asociados al mismo, mas un convertidor de auxiliares.

Pararrayos

Cada pantógrafo de los coches A4 y A5 lleva asociado un pararrayos para protección contra sobretensiones.

- Tipo: POLIM-H 4.2N (SECHERON).
- Tensión: 3000V.

Disyuntores

En el cofre de alta tensión sobre la cubierta de los coches A4 y A5, se sitúan los disyuntores principales. El disyuntor principal tiene la función de conectar el pantógrafo en servicio con los convertidores de tracción, situados cada uno en los coches A1 y A2.

El Disyuntor es de tipo extrarrápido con soplado electromagnético, con mando eléctrico. Dispone de un dispositivo de apertura rápida indirecta (ante situaciones como detección de armónicos u otras situaciones que requieran de su actuación).

- Tipo	UR 26 64.
- Tensión Nominal	3600 V.
- Tensión de Aislamiento	4800 V.
- Intensidad	2.600 A.
- Capacidad de corte mínima	35 KA.
- Tiempo máx. de extinción de arco	15 ms.

Resistencias de freno reostático

Aún cuando la solución óptima es recuperar el máximo de energía posible sobre la catenaria durante el frenado (frenado regenerativo), puede ocurrir que, por no haber otras unidades traccionando simultáneamente, la línea no lo admita. En este caso, la energía producida por los motores de tracción se aplica a las resistencias de frenado reostático, donde se disipa en forma de calor.

Filtro de entrada

En cada coche A1 y A2 se dispone de un filtro de entrada, cuya función es minimizar las corrientes armónicas que circulen desde el convertidor a la catenaria, reducir el paso de las fluctuaciones de tensión de la catenaria al convertidor y conseguir la impedancia de entrada mínima.

Convertidor de tracción

Los convertidores de tracción están situados en los coches A1 y A2 (uno en cada coche). Se sitúan bajo bastidor del tren. Cada uno de los dos convertidores representa el 50 % de la potencia total de tracción y frenado eléctrico del tren. En caso de avería de uno de ellos, el otro convertidor garantiza el servicio de la unidad (al 50% de las prestaciones).

Cada convertidor de tracción alimenta tres (3) motores de tracción (alimentación variable en amplitud y frecuencia) e incorpora todos los elementos requeridos para permitir la recuperación de energía a la red durante el frenado electrodinámico. Incorpora también los elementos pertinentes para gobernar el frenado reostático (chopper de frenado con diodo de rueda libre).

La refrigeración del convertidor de tracción se realiza por ventilación forzada con tubería de calor.

El convertidor de tracción incorpora dentro de su cofre todos los elementos destinados al control electrónico de una "cadena de tracción" del Sistema (y no sólo del propio convertidor de Tracción).

La tecnología empleada en los semiconductores de potencia del convertidor de Tracción es de tipo IPM, de 6.5 kV de tensión inversa.

El Ondulador de Tracción incorpora en su cofre el contactor principal y el circuito de precarga.

Motores de tracción

Los motores de tracción son asíncronos, trifásicos con rotor cortocircuitado en jaula de ardilla. Son motores de tipo cerrado (el aire en contacto con los devanados no estará en contacto con el aire procedente del exterior) y autoventilados.

El régimen del motor de tracción es el siguiente:

- (1) Régimen continuo: 400kW, 2250V, 128A.
- (2) Relación de transmisión: 3.533.
- (3) Clase de aislamiento: Clase 200.
- (4) Velocidad rotacional máxima: 3625 r/min.
- (5) Velocidad rotacional máxima de prueba: 4350 r/min.
- (6) Diámetro de ruedas: 890 mm (nueva) 850 mm (medio desgastadas) 820 mm. (Totalmente desgastada).
- (7) Masa: 2210 kg.

1.1.5.2 Equipo eléctrico para servicios auxiliares

La alimentación de energía eléctrica de los servicios auxiliares se realiza por medio de dos convertidores idénticos pero de funcionamiento totalmente independiente, situados bajo bastidor de los coches A4 y A5 (uno por coche).

El cometido técnico del convertidor auxiliar es la generación, a partir de la captación externa de corriente eléctrica efectuada por las unidades en alta tensión (AT), del suministro eléctrico en baja tensión (BT), tanto en corriente continua como alterna, para la alimentación de todos los equipos eléctricos de las unidades, y para la carga (controlada por el propio sistema) de las baterías de las unidades.

Cada convertidor auxiliar comprende como principales elementos internos constituyentes:

- Una unidad de control electrónico.
- Un grupo de transformación AT/BT.
- Un cargador de batería.

El convertidor auxiliar tiene una capacidad de 297 kVA, incluyendo un cargador de batería de 24kW.

La tensión nominal de alimentación de potencia (AT) de cada convertidor auxiliar es de 3000Vac. El rango de tensiones en el que el convertidor es capaz de funcionar está comprendido entre 2000 y 4000 Vdc.

El sistema es capaz de proporcionar las potencias siguientes de forma simultánea y permanentemente:

- 273 KVA (232Kw) a una tensión de 400 Vac ($\pm 5\%$) con salida 3+N (230Vac entre fase y neutro), con una frecuencia de 50Hz ($\pm 2\%$).
- 24 Kw, para una tensión de 72Vcc (+25%, -30%).

1.1.5.3 Batería

Cada tren va equipado con dos baterías de acumuladores de “Saft Batteries” del tipo MRX 230Ah de 55 elementos cada una. La batería incluye un sensor tipo PT100 de 4 hilos que se monta sobre el cofre de la batería.

Las baterías son de níquel-cadmio y tienen una tensión nominal de 72V. Son del tipo de bajo mantenimiento.

1.1.5.4 Protecciones de los equipos auxiliares

Todos los equipos y circuitos auxiliares alimentados a 230 Vca/50Hz, 400Vca/50Hz y a 72Vcc, están protegidos por disyuntores magnetotérmicos que protegen a estos equipos y circuitos contra:

- Cortocircuitos.
- Sobrecargas.

La relación de estos magnetotérmicos viene detallada en el capítulo 2, en la descripción de los armarios de BT.

1.1.6 Sistema de freno

La U.T S/449 posee los siguientes sistemas de freno:

- Freno de servicio.
- Freno de urgencia/emergencia.
- Freno de auxilio.
- Freno de estacionamiento.

El freno de servicio presenta dos modalidades: freno eléctrico y freno neumático. El primero es el freno preferente de la Unidad y el que por tanto se intenta aplicar primero y en la máxima cuantía posible (salvo en freno de urgencia).

El freno eléctrico puede ser: reostático (frenado por disipación térmica de energía) y regenerativo (frenado por transmisión de energía a la red de suministro). El control del freno eléctrico, controlado en exclusiva por las TCUs, se ocupa de dar prioridad al freno regenerativo sobre el reostático cuando las condiciones de la red de suministro así lo permiten.

El mando del freno de servicio (freno eléctrico y neumático) se realiza únicamente desde el manipulador del maquinista.

Finalmente la UT incorpora un sistema adicional de mando y control del freno denominado "freno de auxilio". Este sistema es, puramente neumático por TFA ("Tubería de Freno Automático").

Para el freno de estacionamiento, todos los bogies llevan dos cilindros de freno de estacionamiento.

1.1.7 Equipo neumático

1.1.7.1 Producción de aire

El Sistema de generación y tratamiento de aire comprimido comprende todo el equipo necesario para la generación y posterior tratamiento (refrigerado, secado, eliminación de partículas de aceite, eliminación de polvo y otras partículas en suspensión) del aire comprimido para la alimentación de todas las instalaciones y equipos neumáticos de la Unidad.

El Sistema comprende:

- Un conjunto formado por un compresor y la unidad de tratamiento de aire. Este conjunto viene integrado en un cofre.
- Elementos neumáticos para permitir el aislamiento, purga y protección contra sobrepresiones.

El Sistema se instala íntegramente bajo el bastidor de los Coches A4 y A5, existiendo por tanto dos Sistemas por Unidad.

El Sistema incorpora cuantos elementos (eléctricos, electrónicos, mecánicos, neumáticos, hidráulicos o de cualquier otra naturaleza) se requieran para desarrollar íntegramente y sin restricción alguna su propósito.

El grupo de generación y tratamiento de aire SL 22-30, tiene una capacidad de 950 litros por minuto (después de la torre de secado), medidos a 1 bar y 10°C de temperatura. El compresor es de tipo rotativo de tornillos. El régimen de funcionamiento del conjunto motor-compresor es intermitente, si bien capaz de operar sin detrimento alguno con regímenes de funcionamiento permanente con presiones entre 8,5 y 10 bares. El conjunto motor-compresor es capaz de operar a una presión de 11 bares sin sufrir deterioro alguno. El sistema será capaz de arrancar y operar con una contrapresión de 10 bares en la instalación neumática de la unidad.

El sistema de tratamiento de aire consiste en un secador de aire de dos torres autorregenerativo, incluyendo un separador de aceite y una válvula de purga.

1.1.7.2 Freno neumático

Existen los siguientes tipos de freno:

- Freno de servicio.
- Freno de urgencia/emergencia.
- Freno de auxilio.
- Freno de estacionamiento.

Freno de servicio

El control de freno de servicio es realizado por dos controladores electrónicos instalados en los coches extremos A1 y A2. Cada controlador gestiona, en situaciones normales, el freno de la mitad de la unidad (1 bogie extremo y 2 bogies compartidos). En caso de fallo de uno de estos controladores, el equipo antibloqueo tiene capacidad para gestionar la demanda y la aplicación del freno de esa semiunidad (1 bogie extremo y 2 compartidos) con plenas prestaciones.

El control del equipo de freno se realiza por microprocesador e incorporará autodiagnóstico de averías.

El controlador de freno es el encargado de gestionar la demanda total de freno requerida. Ordenando la aplicación de freno dinámico, y complementándolo sólo cuando sea necesario con el freno neumático. Tanto el controlador de freno como el control de antibloqueo (en caso de fallo de éste), tienen capacidad de gestionar el freno dinámico de la unidad.

Freno de urgencia

Existe un freno de urgencia puramente neumático que emplea un canal independiente al freno de servicio, actuando directamente sobre las válvulas de control y regulación de la presión de freno.

El freno de urgencia aplica el máximo nivel de deceleración permitido. El mando de este freno se efectúa por mecanismos manuales (manipulador, seta de urgencia, tiradores de alarma, etc.) o medios automáticos (equipos de seguridad del tren). Al aplicar freno de urgencia se corta la tracción y la realimentación de la TFA, que bajará a una presión de 0 bar.

Freno de auxilio

El sistema incorpora un freno de auxilio puramente neumático y basado en un control por TFA. El mando de este freno se efectúa a partir de un manipulador neumático conducción (incluido en el suministro del sistema) instalado en las cabinas de conducción.

Freno de estacionamiento

El sistema incorpora los elementos necesarios para el control y monitorización del freno de estacionamiento, el cual puede ser activado de forma remota desde cabina. También incorpora los elementos necesarios para evitar la aplicación simultánea de freno de estacionamiento y freno de servicio.

El sistema incluye elementos de señalización (cilindros coloreados) de aplicación de freno de estacionamiento y de freno de servicio. Existe un indicador doble en A1 y A2 para señalar el estado del freno de servicio y de estacionamiento del bogie extremo. En los coches A4 y A5 existe un indicador triple, que incluye dos indicadores de freno de servicio (freno en eje remolque y freno en ejes motores) y un indicador de freno de estacionamiento.

1.1.7.3 Equipos neumáticos auxiliares

Alimentación a la suspensión neumática

Suministra el aire necesario para su funcionamiento y regula el llenado y vaciado de cada resorte neumático manteniendo constante su altura.

Alimentación a los estribos

Suministra aire filtrado, a presión regulada, a los cilindros de accionamiento de los estribos de acceso.

Alimentación al equipo eléctrico

Suministra aire para el accionamiento de los pantógrafos. Incluye un compresor auxiliar, accionado por batería, que permite poner en servicio el pantógrafo en el caso de no disponer de aire suficiente en el depósito de reserva.

Alimentación equipos auxiliares

Suministra aire filtrado, a presión regulada, a los equipos de espejos retrovisores, bocinas, etc.

1.1.8 Equipos varios

1.1.8.1 Choque y tracción

Con el fin de acoplarse con otras unidades, el tren va equipado con un enganche automático en cada extremo de la Unidad. En esos testeros extremos, el tren dispone de una trampilla móvil que permite “ocultar” el enganche automático cuando éste no se emplea.

Esta trampilla es de material poliéster reforzado con fibra de vidrio, de accionamiento neumático y mando por autómatas. En posición cerrada, la trampilla cubre el enganche. En posición abierta, la trampilla se oculta en el interior del testero.

Para realizar el movimiento de la trampilla se utiliza un mecanismo de dos barras articuladas accionadas por cilindros neumáticos y unos sistemas mecánicos de bloqueo accionados por cilindros neumáticos.

El maquinista dispone en la cabina de conducción de un mando que le permite abrir tanto la trampilla de su propia unidad como la de la unidad sobre la que pretende acoplar. Para esto último, el tren lleva instalado un sistema de transmisión por infrarrojos que emite las órdenes necesarias para abrir la trampilla enfrentada de forma remota.

Para mejorar el comportamiento en caso de impacto, el tren dispone de dispositivo anticlimber con absorción de energía.

1.1.8.2 Engrase pestaña

En los coches A1 y A2, se dispone del conjunto engrasador de pestaña, que en función de la orden controlada directamente por el COSMOS y una situación de curva detectada por el propio equipo, aplica grasa en el eje adecuado.

1.1.8.3 Puertas de acceso

Existen 2 puertas de acceso por coche que se caracterizan por:

- Tipo encajable-deslizante exterior (LC).
- De una sola hoja.
- Automáticas de accionamiento eléctrico.

En el coche A3 se encuentran las puertas de acceso PMR. Los coches A3 tienen una zona de piso bajo para permitir el acceso a personas de movilidad reducida desde andenes de alturas entre 680 y 780 mm mediante una rampa abatible. La rampa es de tipo deslizante y de accionamiento eléctrico.

1.1.8.4 Alumbrado y señalización exterior

El alumbrado exterior está formado por los faros superiores y los pilotos blancos / rojos.

1.1.8.5 Alumbrado interior

El alumbrado de cabina está formado por cuatro fluorescentes de 16W y dos spots halógenos de 20W. Están alimentados a través del mismo magnetotérmico y se activan por separado. Los fluorescentes de cabina se activan a través del pulsador alumbrado de cabina.

El alumbrado de sala está formado por las luminarias y lámparas halógenas distribuidas por las salas de viajeros. Desde la cabina de conducción se puede seleccionar un nivel de alumbrado del 50% o del 100%.

El alumbrado de limpieza corresponde a un alumbrado de la sala en torno al 30%. Para su activación se dispone de un conmutador situado en el armario de baja tensión de todos los coches.

En el alumbrado de emergencia se diferencian 3 grupos:

- Luminarias 30%. Formadas por grupos de inversores + fluorescentes de 36W, 18W y 15W. Se encuentran distribuidas a lo largo de los pasillos. Se alimentan desde la batería y se controlan a través del contactor de emergencia limpieza.
- Lámparas halógenas 30%, alimentadas de su correspondiente convertidor. Se alimentan desde la batería, manteniéndose encendidas 1h 15 min. una vez ha caído la batería (cargas). Su control lo realiza también el contactor de alumbrado de emergencia y limpieza.
- Spots de LEDs de socorro, los hay de 1W y de 3W. Se alimentan desde su módulo de batería. Dichos módulos pueden ser de 7Ah o de 4Ah. Con un único módulo de batería se alimentan hasta 4 spots de LEDs.

1.1.8.6 Climatización

Climatización cabina: Cada Unidad S/449 incorpora un sistema de climatización independiente, en cada una de las cabinas de mando de la Unidad, en los Coches A1 y A2. El mando del sistema "local" de cada cabina se efectúa por medio del panel. Este panel permite seleccionar el funcionamiento de la climatización de cabina entre tres estados posibles: "Desconectado", "Mínimo" y "Máximo"; en la que la terminología "Máximo", "Mínimo" hace referencia al nivel de impulsión de aire en cabina. Un segundo mando situado en el mismo panel permite seleccionar la temperatura de forma continua entre el "Min." y "Max." del rango de temperatura de consigna.

Climatización sala: Cada Unidad S/449 incorpora un sistema de climatización de sala independiente, en cada uno de los recintos para viajeros de los Coches de la Unidad. El mando del sistema se efectúa automáticamente sin intervención del maquinista. El sistema dispone, únicamente, de un selector de temperatura por coche, que permite fijar localmente entre la temperatura de consigna “Baja”, “Media” o “Alta”.

1.1.8.7 Central de registro

Hay una central de registro por unidad de tren y está montada en el armario electrónicos cabina en coche A1. Dicha central de registro se encarga de:

- Elaborar señales que dependen del espacio recorrido o de la velocidad.
- Indicar las velocidades (real y consigna), y modo de conducción, en el velocímetro del pupitre.
- Registrar los parámetros de marcha.

1.1.8.8 Sistema de información de viajeros

Difunde en todo el tren tanto el anuncio de estaciones como los avisos, que son directos desde cabina o transmitidos a través del sistema de radio tren-tierra, y música grabada en memoria estática. Permite, mediante intercomunicadores instalados en las plataformas, la comunicación entre el viajero que actúe sobre una alarma y el maquinista.

1.1.8.9 Antibloqueo y antipatinaje

Protege al TREN contra el bloqueo o el patinaje de las ruedas. Su control es automático.

1.1.8.10 ASFA

El equipo ASFA digital repite en cabina ciertas señales de vía, corrigiendo señales puntuales de balizas; y limita la velocidad del tren.

1.1.8.11 Tren tierra

Este equipo asegura la comunicación entre el Puesto central en tierra y la cabina de conducción.

El Equipo Tren-Tierra es un equipo de radiotelefonía móvil de aplicación a redes "lineales" basado en la explotación de un único canal radiotelefónico común a toda la línea o banda de regulación.

1.1.8.12 Módulo WC

1.1.8.12.1 WC estándar

El módulo WC comprende todo el equipo necesario para dar cabida a las funciones de un equipo de WC y elementos sanitarios asociados, incluyendo su habitáculo y acceso a éste. El Sistema comprende básicamente 2 partes:

- a) Módulo de WC
- b) Equipo de WC de vacío y auxiliares sanitarios para WC

El Sistema se instala íntegramente en los coches A1 y A2 del tren.

1.1.8.12.2 WC PMR

El Sistema comprende todo el equipo necesario para dar cabida a las funciones de un equipo de WC PMR y elementos sanitarios asociados, incluyendo su habitáculo y acceso a éste. El Sistema comprende básicamente 2 partes:

- a) Módulo de WC PMR, con su puerta de acceso.
- b) Equipo de WC de vacío y auxiliares sanitarios para WC PMR

El Sistema se instala íntegramente el Coche A3 en el Tren.

1.1.8.13 Equipo de video-vigilancia

Permite la vigilancia en las salas de viajeros a través de un circuito cerrado de televisión.

1.1.8.14 Equipo de detección de incendios

El tren está equipado con un sistema de detección de incendios que tiene como misión detectar un posible incendio en su etapa inicial y avisar rápidamente al conductor.

1.2 DESCRIPCIÓN

1.2.1 General

La U.T S/449 ha sido concebida, como tren eléctrico regional de media distancia.

Los sistemas, subsistemas y componentes del tren están diseñados para optimizar la fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad (FDMS).

1.2.2 Estructura de caja

Las cajas están construidas con aleaciones ligeras de aluminio. La estructura de caja es una estructura autoportante, constituida básicamente por perfiles extrusionados de aleaciones de aluminio, totalmente soldadas entre si, y puntualmente reforzados con chapas en subconjuntos de mayor responsabilidad.

1.2.3 Distribución general

El espacio interior está dedicado enteramente a los viajeros, salvo el extremo de los coches A1 y A2 donde se encuentran las cabinas de conducción y parte de los armarios de aparatos de control.

Todos los aparatos se sitúan en el exterior o bien bajo bastidor o bien sobre cubierta, salvo aquellos aparatos que por su función deben estar en cabina.

En los coches A1 y A2 se encuentran dos departamentos de viajeros separados entre si por dos puertas que conducen a una sala donde se localiza el módulo W.C estándar, armarios...

En los departamentos de viajeros hay una zona central de asientos y armarios a ambos lados.

En los coches A4 y A5 hay dos departamentos de viajeros separados entre si por dos puertas que conducen a una sala central. En cada departamento de viajeros hay una zona de asientos y armarios a un lado.

En el coche A3 se encuentran otros dos departamentos de viajeros separados entre si por dos puertas que conducen a una sala central grande donde se localiza el módulo aseo PMR, bicicletero, muebles, armarios... En cada departamento de viajeros hay una zona de asientos y armarios a un lado. En uno de los departamentos de este coche se localiza un sitio reservado a PMR.

Todos los coches se comunican entre si mediante un pasillo de intercomunicación.

Testero frontal

Está realizado en poliéster reforzado con fibra de vidrio envolviendo la estructura de cabina y algunos de los dispositivos anticolidión.

Laterales

Son ligeramente inclinados para mejorar la estética del conjunto. El acristalamiento de las ventanas de costado, estará enrasado con la caja del coche. La fijación del acristalamiento a caja será atornilladas a caja y posteriormente selladas.

Piso

El piso está integrado por un tablero laminado, ignífugo y acústico, que tiene la siguiente composición:

- 2 Caras exteriores de aluminio (ENAW 5754/H22) de espesor 0.6 mm.
- 1 cuerpo central de 1.8 mm de espesor de caucho acústico (EPDM) de 1.74 g/cm³.
- 2 partes intermedias compuestas láminas de madera "Fire Retardant" (ignífuga) de 6.5 mm de espesor y encoladas con resinas fenólicas insolubles en agua.

Estos tableros se emplean para formar un piso flotante. En esta construcción, los tableros se atornillan a silentblocks formados por dos perfiles de aluminio mas una unión elástica (elastómero).

Las uniones entre tableros se sellan mediante el adhesivo BETAMATE 7000/7050.

Asientos

Las U.T llevan los siguientes tipos de asientos:

- Tipo I: Butaca doble.
- Tipo II: Butaca doble sin mesita.

Todos los asientos son de alta calidad y confortabilidad con un bajo mantenimiento.

Los asientos son reclinables y deslizantes.

La fijación de las butacas se realizará exclusivamente al piso.

Están tapizados de forma que la parte extrema de los mismos quede sin tapizar, para evitar el desgaste debido al contacto con las manos.

Los asientos están equipados con los siguientes accesorios:

- Apoyabrazos
- Reposacabezas
- Mesita
- Sujetavasos
- Revistero
- Reposapiés
- Toma de corriente

La disposición de los asientos viene reflejada en las figuras 1-2, 1-3 y 1-4.

Elementos diversos

Como elementos de dotación el tren dispone de extintores, martillos rompecristales, linterna, llaves de acceso y habilitación cabina, armario ropero, escalera, llave doble, enganche de transición, cargador 24V, mando de desbloqueo y banderín.

Las salas de viajeros disponen también de portaequipajes, barras asideros, papeleras y armarios maleteros.

Alumbrado interior

El alumbrado de sala se encuentra formado por 3 grupos diferenciados:

- Luminarias 50%-100%. Están formadas por grupos de inversores + fluorescentes de 36W, 18W y 15W. Se encuentran distribuidas a lo largo de los pasillos.
- Lámparas halógenas 50% , alimentadas de su correspondiente convertidor. Se ubican en plataforma.

- Lámparas leedoras: La unidad se define como plafón de leedoras. El plafón está compuesto por las lámparas halógenas, los pulsadores enclavados y el convertidor de leedoras.

Se encuentran sobre cada uno de los asientos de pasajero y sobre la ubicación PMR.

Todos ellos se alimentan de cargas. Su control se realiza a través del contactor para alumbrado al 50% y a través del contactor para alumbrado al 100%.

Las lámparas leedoras se alimentan también de la línea de cargas y disponen de su propio magnetotérmico.

Sistema de climatización

El sistema de climatización de sala de viajeros esta integrado por cuatro elementos básicos que son:

- (1) La unidad acondicionadora de sala.
- (2) El ventilador – extractor.
- (3) Los elementos vinculados a la calefacción de apoyo a nivel de piso. Esta parte del circuito contempla el control de las resistencias de piso de plataforma, la resistencia WC y la resistencia PMR.
- (4) Sondas de temperatura; plataforma, retorno sala 1, retorno sala 2 y WC.

Todo el sistema está gobernado por un microprocesador de modo automático para obtener en todo momento el confort óptimo.

Las cabinas de conducción disponen de un equipo completo e independiente y autónomo, con posibilidad de trabajar en modo climatización o calefacción, y operable a voluntad por el maquinista mediante un mando que se halla a su alcance en la cabina.

Todos los magnetotérmicos de distribución, internos del equipo de climatización, se sitúan en un armario de caja. El estado de estos magnetotérmicos lo monitoriza el rack de control y/o unidad acondicionadora de sala y se informa a COSMOS por comunicaciones.

Alarma

En cada sala, los viajeros disponen de un aparato de alarma, que, al ser accionado, provoca la parada del tren y, al mismo tiempo, pone en comunicación, por megafonía, dicho puesto con la cabina de conducción.

Información al viajero

El sistema de información al viajero se encuentra integrado dentro del sistema SIV-SVV-SVE. Se consideran parte de este sistema los equipos dedicados a megafonía interior e intercomunicación, anuncios acústicos, música ambiental y carteles.

Para la información al viajero, el tren dispone de:

- Información acústica: sistema de megafonía mediante altavoces repartidos por el techo interior de la sala, y conectado al sistema de anuncio de estaciones, música ambiental, avisos, etc.
- Información visual: en cada coche se dispone de 2 pantallas de videoinformación.

1.2.4 Bogies

Suspensión secundaria

La suspensión secundaria es de dos tipos en función de que se trate de un bogie extremo (suspensión convencional con 2 resortes neumáticos) o de un bogie compartido (con 4 resortes neumáticos).

La regulación del nivel de presión en los resortes neumáticos se efectúa por medio de una válvula niveladora (dos por bogie extremo y 1 por bogie compartido), con varilla no conductora de la electricidad, y con una zona de carrera muerta.

El sistema de suspensión incluye transductores de presión que informan al sistema de control monitorización del tren (bien directamente, bien a través de los controladores de freno) del peso en cada uno de los bogies.

Ejes montados

Todos los bogies (tanto extremos como compartidos) son de dos ejes, con ruedas enterizadas templadas superficialmente en la rodadura.

Cajas de grasa

Las cajas de grasa alojan los rodamientos calados en el eje, y además tienen la función de soportar los elementos de la suspensión primaria.

Suspensión primaria

La suspensión primaria une elásticamente la caja de grasa con el bastidor de bogie, de forma que transmite entre el extremo del eje montado y el resto del bogie tanto las cargas verticales, mediante el paquete de dos muelles coaxiales verticales y amortiguador vertical como los esfuerzos de guiado transversales y de arrastre, mediante las articulaciones elásticas.

Bastidor del bogie

El bastidor de los bogies es de chapa de acero soldada, formando cajones de sección cerrada.

Enlace caja-bogie

Los esfuerzos transversales y longitudinales de tracción-frenado, entre caja y bogie, se transmiten mediante pivote de arrastre, por medio de bielas y limitados por topes elásticos.

Motorización

Los ejes motores llevan calado un reductor unido al motor situado en el bajo bastidor de caja, a través de un eje cardan.

Transmisión mecánica

La transmisión mecánica esta constituida por un reductor. El eje de entrada del reductor esta acoplado al eje del motor de tracción, a través de un arbol cardan, y la salida se realiza a través de una corona dentada, calada en el eje del bogie.

La relación de transmisión es de 3,5333.

Freno

El freno de servicio está formado por bloques de freno compactos, que actúan sobre el eje, mediante disco de freno sujeto al eje.

Cada eje dispone de un cilindro de freno de estacionamiento, tipo de muelle acumulador, que incorpora de un tirador para el afloje manual del mismo.

Varios

Los bogies llevan tacogeneradores en cada eje y puestas a tierra para retorno de corriente de los vehículos.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

2. APARATOS DE MANDO Y CONTROL

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

ÍNDICE

	Página
2. APARATOS DE MANDO Y CONTROL	2.5
2.1 PUPITRE DE CONDUCCIÓN	2.7
2.2 PANEL SUPERIOR DE CABINA	2.48
2.3 ARMARIOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN ...	2.55
2.3.1 Armarios eléctricos en coches A1 y A2	2.55
2.3.1.1 Armario electrónicas cabina en coche A1	2.55
2.3.1.2 Armario electrónicas cabina en coche A2	2.55
2.3.1.3 Armario B.T en coche A1	2.58
2.3.1.4 Armario B.T en coche A2	2.69
2.3.1.5 Armario Alterna en coches A1 y A2	2.79
2.3.1.6 Armario Incendios en coches A1 y A2	2.87
2.3.2 Armarios eléctricos en coche A3	2.88
2.3.2.1 Armario Alterna	2.88
2.3.2.2 Armario Incendios	2.93
2.3.2.3 Armario Reles	2.94
2.3.2.4 Armario Térmicos	2.99
2.3.2.5 Revestimiento lateral Z/vending ..	2.105
2.3.2.6 Cofre mando de baterías	2.106
2.3.2.7 Cofre de alta	2.107
2.3.3 Armarios eléctricos en coches A4 y A5 ..	2.108
2.3.3.1 Armario Alterna	2.108

2.3.3.2	Armario Incendios	2.113
2.3.3.3	Armario Reles	2.114
2.3.3.4	Armario Térmicos	2.119
2.3.3.5	Cofre aparatos eléctricos	2.125
2.4	PANELES NEUMÁTICOS	2.126
2.4.1	Panel auxiliar de freno en coche A1 y A2	2.131
2.4.2	Panel generación TFA en coches A1 y A2	2.135
2.4.2.1	Control electrónico de la presión en la tubería de freno automático (TFA)	. 2.135
2.4.2.2	Redundancia del control electrónico de la presión en la tubería de freno automático (TFA)	2.136
2.4.2.3	Modo de freno de auxilio	2.137
2.4.2.4	Componentes auxiliares panel (N02)	2.138
2.4.3	Panel de auxiliares en coches A1 y A2	2.143
2.4.4	Panel arenado en coches A3	2.147
2.4.5	Panel de freno TFA en coches A4 y A5 ...	2.151
2.4.6	Paneles de freno en ejes motores y remolques en coches A4 y A5	2.155
2.4.6.1	Freno de servicio	2.156
2.4.6.2	Redundancia Freno de Servicio a través del Freno Indirecto	2.157
2.4.7	Panel Pantógrafo en coches A4 y A5	2.163
2.4.8	Equipo de Suministro de aire	2.167
2.4.9	Llaves de aislamiento de TDP y TFA	2.169
2.5	ELEMENTOS DE DOTACIÓN	2.173

2. APARATOS DE MANDO Y CONTROL



En este apartado se describe la manipulación de elementos de baja tensión.

Se describen en este capítulo todos los elementos cuyas funciones corresponden a la operatividad de la unidad de tren. A ellos debe acceder, en distinto nivel, el maquinista para la conducción y para las maniobras de servicio inherentes a su función en las distintas condiciones de circulación.

Los elementos de mando y control están situados principalmente en las cabinas de conducción (coches A1 y A2), en los armarios de baja tensión, y en los paneles neumáticos bajo bastidor. Para su detalle, se han agrupado atendiendo a su localización como sigue:

COCHES EXTREMOS CON CABINA A1 Y A2

- Pupitre de conducción.
- Panel superior de cabina.
- Armario electrónicas cabina en coche A1.
- Armario electrónicas cabina en coche A2.
- Armario B.T en coche A1.
- Armario B.T en coche A2.
- Armario Alterna en coches A1 y A2.
- Armario Incendios en coches A1 y A2.

COCHE INTERMEDIO A3

- Armario electrónicas cabina en coche A3.
- Armario Incendios en coche A3.
- Armario Reles en coche A3.
- Armario térmicos en coche A3.
- Cofre baterías.
- Cofre de Alta.

COCHES INTERMEDIOS A4 Y A5

- Armario electrónicas cabina en coches A4 y A5.
- Armario Incendios en coches A4 y A5.
- Armario Reles en coches A4 y A5.
- Armario térmicos en coches A4 y A5.
- Cofre aparatos eléctricos en coches A4 y A5.

2.1 PUPITRE DE CONDUCCIÓN

En el pupitre de conducción se sitúan todos los aparatos de mando y de control necesarios para la conducción del tren. También incorpora los aparatos de medida y vigilancia para el control de la marcha del tren.

El puesto de conducción se ha diseñado para satisfacer los requisitos de funcionalidad y ergonomía necesarios para la consecución de unas óptimas condiciones en la conducción del tren.

Los mandos y aparatos de control se encuentran situados según la disposición mostrada en la figura 2-1.

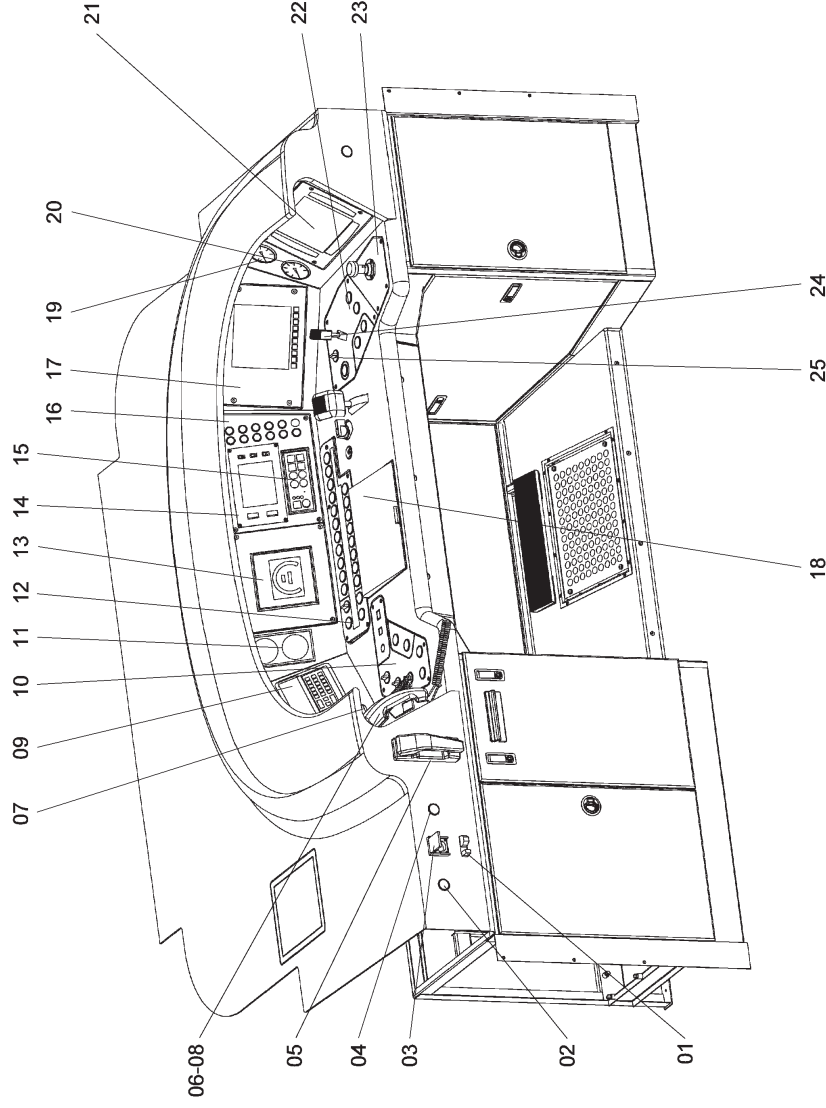
PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

MANUAL DE CONDUCCIÓN

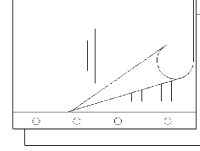
U.T. S/449

renfe

D.G.S. Cercanías y Media Distancia
Dirección de Trenes e Innovación Tecnológica



Posición	Designación	Posición	Designación	Posición	Designación
Pos.01	Conector de servicios	Pos.10	Placa 1	Pos.19	Manómetro TFA y freno
Pos.02	Pulsador Hombre Muerto	Pos.11	Conj. Ind. V. línea-esfuerz.	Pos.20	Manómetro TDP
Pos.03	Enchufe negro consola	Pos.12	Placa 2	Pos.21	Terminal de cabina SIV-SVE-SVV
Pos.04	Pulsador Luz Auxiliar	Pos.13	Velocímetro 72V	Pos.22	Placa 3
Pos.05	Handset megafonía	Pos.14	Display asfa Digital	Pos.23	Panel (Seta de emergencia)
Pos.06	Handset HA 2002	Pos.15	Panel repetidor	Pos.24	Manipulador tracción-freno
Pos.07	Handset GSMR	Pos.16	Placa 4	Pos.25	Inversor
Pos.08	Interface de cabina MMIS	Pos.17	IHM		
Pos.09	Radio Tren-Tierra	Pos.18	Portaitinerarios		

Figura 2-1. Pupitre de conducción**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

Pulsador Hombre muerto (pos.02, fig. 2-1)

La atención del conductor va a ser vigilada través de la activación / desactivación del pedal o de cualquiera de los pulsadores: izquierdo o derecho en determinados instantes de tiempo. Así se puede actuar sobre la unidad de tren si el conductor muere o se duerme se encuentra dormido o inconsciente.

Pulsador luz auxiliar (pos.04, fig. 2-1)

Por medio del pulsador de luz auxiliar, el maquinista puede encender las lámparas halógenas de ayuda para iluminar la cabina.

Handset megafonía (pos.05, fig. 2-1) (figura 2-2)

El Handset megafonía Pertenece al sistema de información de viajeros (SIV). Para su funcionamiento, ver apartado 6.2.

Handset HA2002 (pos.06, fig. 2-1) (figura 2-2)

El Handset HA 2002 Pertenece al sistema TREN-TIERRA. Permite la comunicación entre el puesto Central en tierra y la cabina de conducción. Para su funcionamiento, ver apartado 6.4.



Handset HA 2002



Handset megafonía

Figura 2-2. Handset megafonía y HA2002

Handset GSMR (pos.07, fig. 2-1) (figura 2-3)

El Handset GSM-R pertenece al sistema radio digital GSM-R y actúa de interfaz entre el operador y el sistema móvil de radio del tren.



Handset GSMR

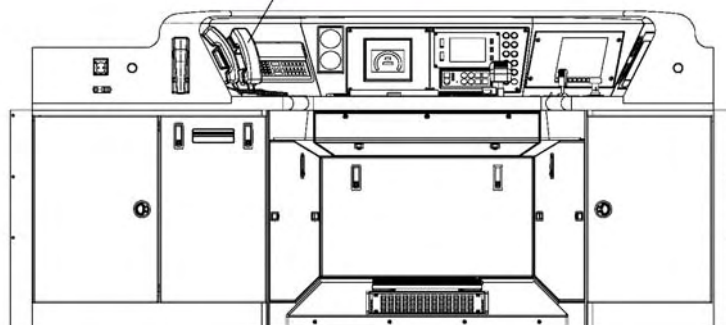


Figura 2-3. Handet GSMR

Interface de cabina MMIS (pos.08, fig. 2-1)

El dispositivo operativo MMI es la interfaz audiovisual entre el operador y el sistema móvil de radio del tren. Tras conectar la tensión de la fuente de alimentación, el sistema de radio del tren se pone en marcha automáticamente y realiza un autodiagnóstico. Si el diagnóstico es correcto se muestra el menú básico de la radio del tren.

El teclado está compuesto por 9 teclas de función predeterminada y 14 teclas programables. Las teclas predeterminadas realizan las siguientes funciones:

- Llamada de emergencia.
- Llamada al controlador secundario.
- Llamada al revisor.
- Llamada al sistema de megafonía del tren.
- Llamada de tren a tren.
- Reinicio del sistema de radio del tren.
- Dirección ascendente.
- Dirección descendente.
- Botón Enter.

Todas las demás funciones operativas se activan con las teclas programables. La asignación de funciones de las teclas programables se muestra directamente y en la zona adyacente de las pantallas y depende del nivel de menú que el sistema de radio esté utilizando.

La asignación de funciones fijas en los distintos niveles de menús para las mismas teclas programables y un tamaño de visualización óptimo ofrecen al maquinista del tren un fácil manejo de todas las actividades operativas durante los viajes.

El brillo de la pantalla y el cambio para la visualización de día o de noche se pueden regular con las teclas de función predeterminada correspondientes. Con estas teclas también se regula el volumen de los altavoces. Estos ajustes son posibles durante una conexión.

Los mensajes de error y las operaciones solicitadas se muestran mediante pictogramas parpadeantes y mediante señales acústicas en el altavoz.

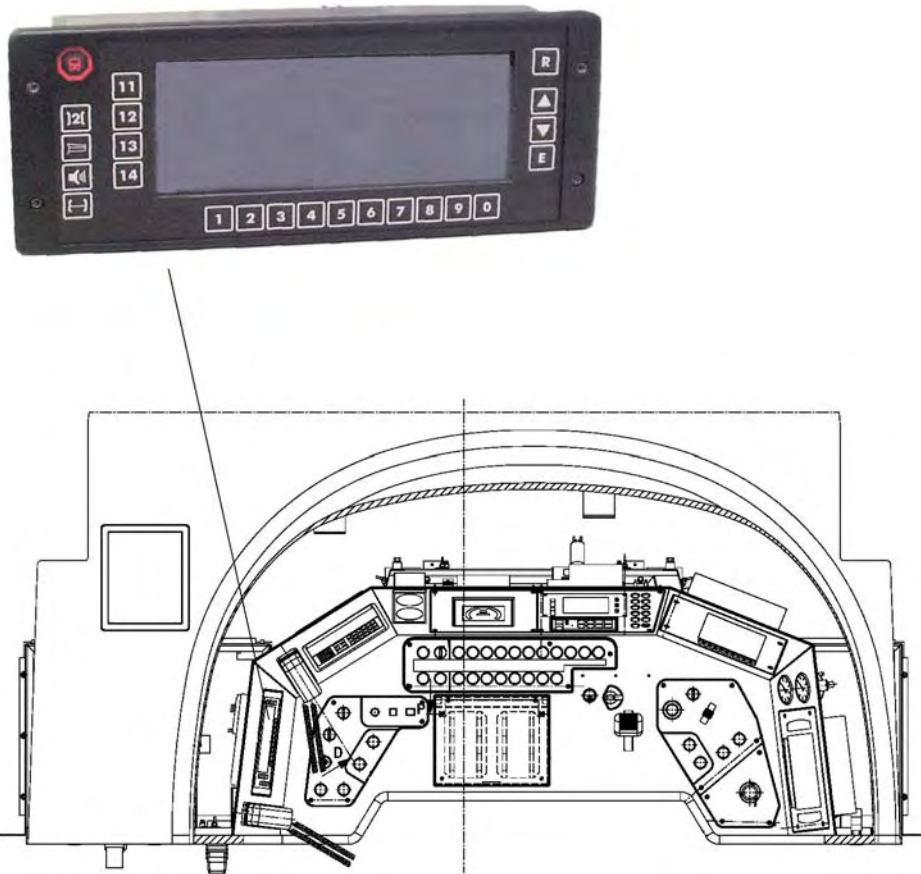


Figura 2-4. Interface de cabina MMIS

Radio Tren-Tierra (pos.09, fig. 2-1)

La radio Tren-Tierra se encuentra interconectada con el sistema integrado SIV-SVV-SVE para funciones de megafonía.

Placa 1 (figura 2-5)

- Potenciómetro Dimmer	Pos.01
- Pulsador de anuncio de parada (ASFA)	Pos.02
- Pulsador anuncio precaución (A/V) (ASFA)	Pos.03
- Pulsador bocina grave	Pos.04
- Conmutador modo de conducción	Pos.05
- Pulsador cierre de puertas de costado	Pos.06
- Pulsador bocina agudo	Pos.07
- Pulsador para habilitar puertas izquierda	Pos.08
- Conmutador retrovisores (4cont.3pos.)	Pos.09
- Pulsador Prean.Parada-via libre condic. (A+N) (ASFA)	Pos.10

Potenciómetro Dimmer (pos.01, fig. 2-5)

Por medio del regulador de luz, también llamado “dimmer”, el maquinista puede controlar manualmente el nivel de luminosidad de todos los instrumentos con iluminación propia de la cabina de mando (en particular, todos los pilotos LED de señalización).

Pulsadores EQUIPO ASFA DIGITAL (pos.02, 03 y 10, fig. 2-5)

Para confirmar las indicaciones, existen en el pupitre de conducción los siguientes pulsadores con sus correspondientes LEDs :

- Pulsador de Anuncio de Parada (A).
- Pulsador de Anuncio Precaución (V/A).
- Pulsador Preanuncio de Parada o Vía Libre (A+N).

Conmutador modo de conducción (pos.05, fig. 2-5)

La identificación del modo de conducción (excluido el “modo socorro”) se efectúa por medio del COSMOS, el cual lee las señales procedentes de cinco contactos del conmutador de selección de modo de conducción situado en el pupitre de conducción de la cabina de mando.

Pulsador cierre de puertas de costado (pos.06, fig. 2-5)

El pulsador cierre de puertas de costado permite la generación de la orden de cerrar todas las puertas izquierdas del Tren.

El pulsador cierre de puertas de costado tiene prioridad sobre el pulsador habilitación puertas izquierdas. De pulsarse ambos simultáneamente, la orden resultante será siempre la de cerrar puertas izquierdas.

Pulsador bocina grave y Pulsador bocina agudo (pos.04 y 07, fig. 2-5)

En los coches A1 y A2, en las cabinas de mando, se disponen los instrumentos de mando de silbatos y bocina.

Por medio del pulsador el maquinista puede hacer excitar la electroválvula del panel auxiliar de cabina, haciendo sonar el silbato del coche donde se ubica la cabina de mando habilitada (siempre y cuando ésta resida en un coche “extremo”).

Por medio del pulsador el maquinista puede hacer sonar la bocina (excitando la electroválvula del panel auxiliar de cabina del coche donde se ubica la cabina de mando habilitada (en cualquier circunstancia).

Pulsador para habilitar puertas izquierdas (pos.08, fig. 2-5)

El pulsador permite la generación de la orden de habilitación de todas las puertas izquierdas del Tren.

Conmutador retrovisores (4cont.3pos.) (pos.09, fig. 2-5)

Por medio del conmutador , el maquinista, sólo en la cabina de mando habilitada, puede forzar la salida del espejo retrovisor de un costado del Tren en cualquier momento, actuando sobre las electroválvula.

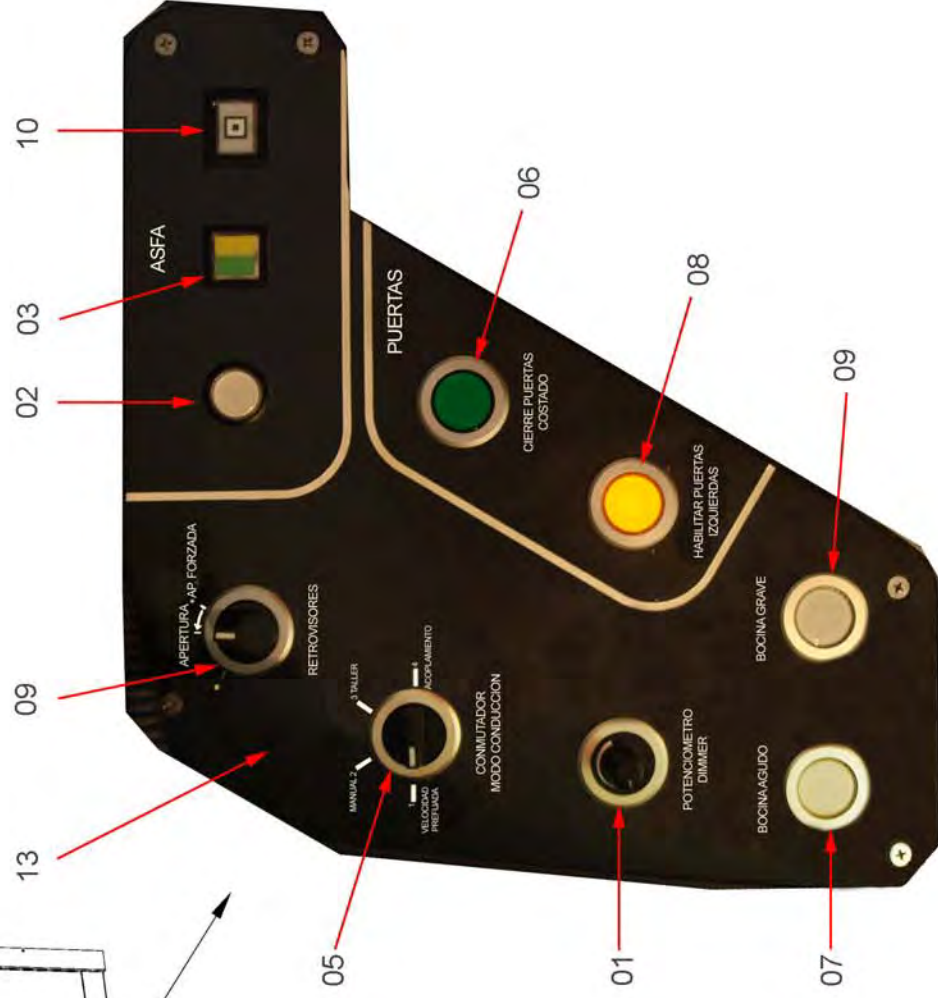
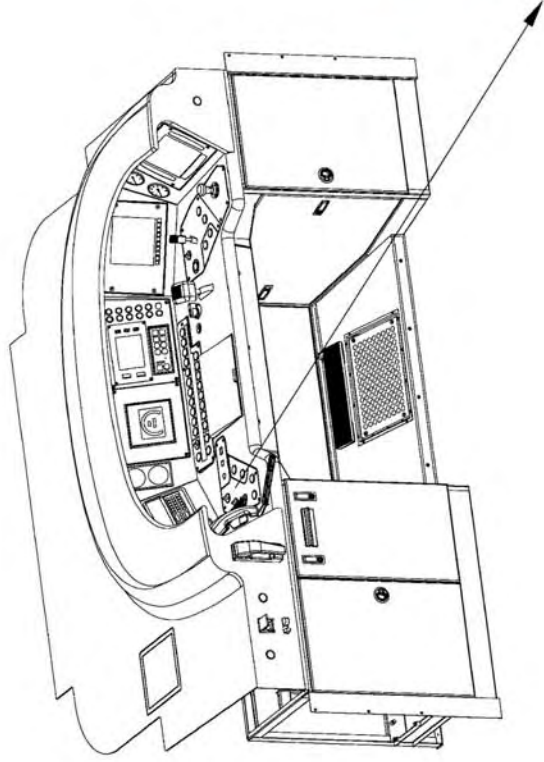
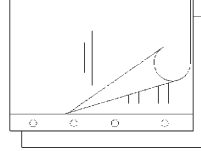


Figura 2-5. Placa 1

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO



**Conjunto Ind. Voltímetro de línea-esfuercímetro
(Figura 2-6)**

El voltímetro indica la tensión de línea. Se activa con el cierre del disyuntor principal.

Tensión de catenaria: 3 kV.

El esfuercímetro indica el esfuerzo de tracción o frenado que se está aplicando durante la marcha del tren, respecto al máximo posible.

Fondo de escala: 0 - 100% en tracción.
 0 + 100% en freno.

Instrumento con cero intermedio, con una aguja móvil (color amarillo) y escala única.

En modo de conducción con VELOCIDAD PREFIJADA (conducción normal), indicará el esfuerzo de tracción o bien el esfuerzo de freno eléctrico requerido para alcanzar la velocidad objetivo fijada por el maquinista con el manipulador de tracción-freno.

En modo de conducción MANUAL, indicará el esfuerzo de tracción o de freno eléctrico fijado por el maquinista con el manipulador tracción-freno.

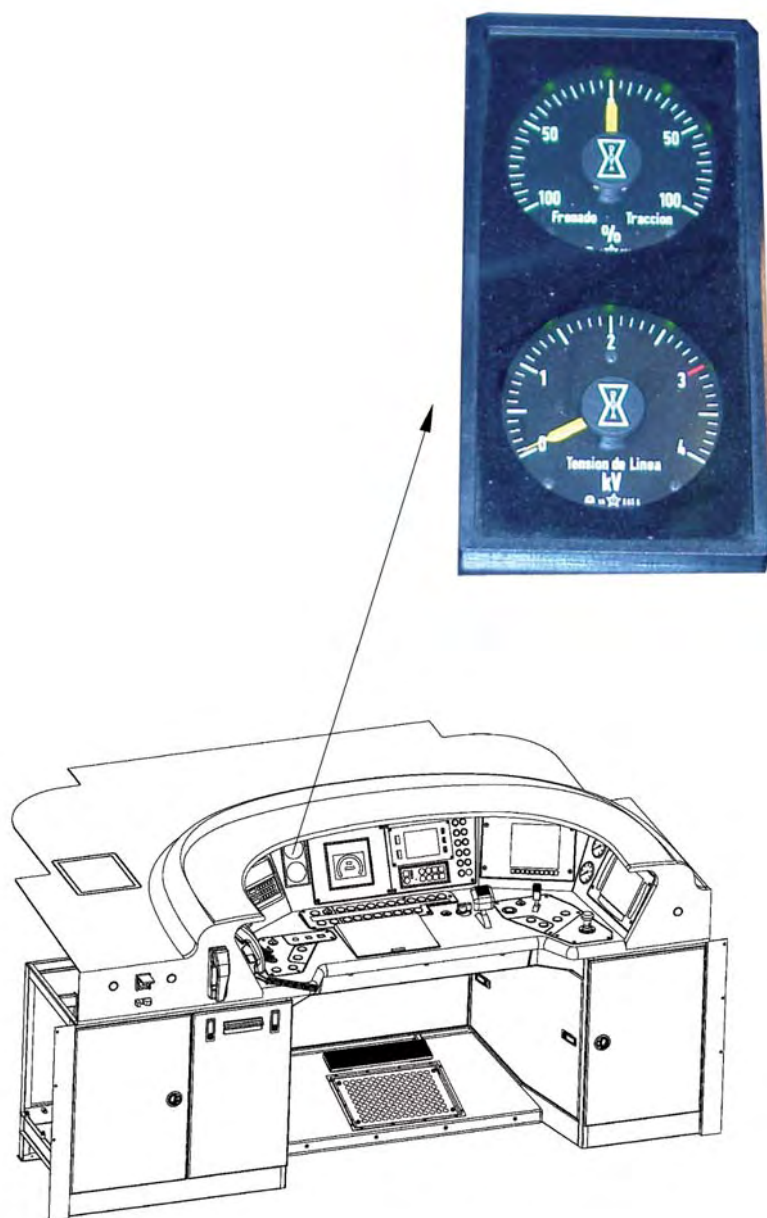


Figura 2-6. Voltímetro de línea-esfuercímetero

Placa 2 (figura 2-7)

- Pulsador Portaitinerarios	Pos.01
- Conmutador Limpiaparabrisas	Pos.02
- Pulsador conexión batería	Pos.03
- Pulsador desconexión batería	Pos.04
- Pulsador Puesta en Marcha Autom.	Pos.05
- Pulsador Pantógrafo 1	Pos.06
- Pulsador Pantógrafo 2	Pos.07
- Pulsador Conexión Disyuntores	Pos.08
- Pulsador Desconexión Disyuntores	Pos.09
- Pulsador aceleración reducida	Pos.10
- Pulsador Arenado	Pos.11
- Pulsador Detección Incendios	Pos.12
- Pulsador Prueba lámparas	Pos.13
- Pulsador Alumbrado Cabina	Pos.14
- Pulsador Alumbrado Viajeros 100	Pos.15
- Pulsador Alumbrado viajeros 50	Pos.16
- Pulsador reducción Faro	Pos.17
- Pulsador Faro principal	Pos.18
- Pulsador Luneta térmica	Pos.19
- Pulsador calentapiés	Pos.20

Pulsador Portaitinerarios (pos.01, fig. 2-7)

El pulsador de conexión, permite el encendido del portaitinerarios del pupitre del tren.

Conmutador Limpiaparabrisas (pos.02, fig. 2-7)

Por medio del conmutador, el maquinista, sólo en la cabina de mando habilitada, puede gobernar el limpiaparabrisas y la actuación de la bomba del lavaparabrisas. El conmutador tiene 5 posiciones diferentes al limpiaparabrisas: Una de reposo, dos de marcha lenta y dos de marcha rápida.

Pulsador conexión batería(pos.03, fig. 2-7)

Con el pulsador, el maquinista da la orden de Conexión de las baterías. Al accionar del pulsador de conexión de batería , situado en el pupitre de conducción, se ponen 72Vcc, provenientes de la línea de previo de batería, en la línea de "Conexión de Batería".

Pulsador desconexión batería (pos.04, fig. 2-7)

Con el pulsador, el maquinista da la orden de desconexión de las baterías.

Pulsador Puesta en Marcha Autom. (pos.05, fig. 2-7)

A través del pulsador de PMA se gestiona la puesta en marcha y desconexión automática.

Pulsador Pantógrafo 1 y Pulsador Pantógrafo 2 (pos.06 y 07, fig. 2-7)

En cabina de conducción de los coches A1 y A2 se encuentran sobre el pupitre los pulsadores de pantógrafo 1 y 2. El pulsador 1 permite la generación de la orden (manual) de conexión / desconexión del pantógrafo 1 (esta orden afecta a todos los pantógrafos 1 del Tren). El pulsador 2 se ocupa de la generación de la orden de conexión / desconexión (manual) de todos los pantógrafos 2 del Tren.

Pulsador Conexión y Pulsador Desconexión Disyuntores (pos.08 y 09, fig. 2-7)

Las órdenes de conexión y desconexión de disyuntores se generan en la cabina de conducción a través de estos pulsadores.

Pulsador aceleración reducida (pos.10, fig. 2-7)

A través del pulsador de aceleración reducida, el maquinista puede escoger la aplicación de marcha con “aceleración reducida”.

Pulsador Arenado (pos.11, fig. 2-7)

Para que el maquinista pueda arenar se dispone de un pulsador en el pupitre de conducción.

Pulsador Prueba lámparas(pos.13, fig. 2-7)

Por medio de este pulsador, el maquinista, sólo en la cabina de mando habilitada, puede verificar el estado de las lámparas (LED) de los pilotos de la cabina de mando habilitada.

Pulsador Alumbrado Cabina (pos.14, fig. 2-7)

Los fluorescentes de cabina se activan a través del pulsador alumbrado de cabina situado en el pupitre.

Pulsador Alumbrado Viajeros 100 (pos.15, fig. 2-7)

El Pulsador Alumbrado viajeros 100 permite la conexión y desconexión del alumbrado a 100%.

Pulsador Alumbrado viajeros 50 (pos.16, fig. 2-7)

El Pulsador Alumbrado viajeros 50 permite la conexión y desconexión del alumbrado a 100%.

Pulsador reducción Faro (pos.17, fig. 2-7)

Mediante el pulsador de reducción de faro, se conmuta entre luces cortas y largas.

Pulsador Faro principal (pos.18, fig. 2-7)

Con el pulsador Faro principal situado en pupitre, se enciende el faro superior.

Pulsador Luneta térmica (pos.19, fig. 2-7)

Por medio del pulsador luneta térmica, el maquinista, sólo en la cabina de mando habilitada, puede gobernar la conexión / desconexión de la luneta térmica del parabrisas frontal y de los retrovisores.

Pulsador calentapiés (pos.20, fig. 2-7)

El sistema de climatización de cabina incorpora también una resistencia de calentapiés. El pulsador del calentapiés permite la conexión y desconexión de la resistencia de calefacción del mismo.

Pulsador detector de incendios interior (pos.12, fig. 2-7)

Cuando se activa la línea de tren de “alarma fuego”, se recibe en cabina habilitada una señal acústica por medio del zumbador luminosa por medio del led. La señalización acústica se puede interrumpir mediante un pulsador enclavado.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

MANUAL DE CONDUCCIÓN

U.T. S/449

renfe

D.G.S. Cercanías y Media Distancia
Dirección de Trenes e Innovación Tecnológica

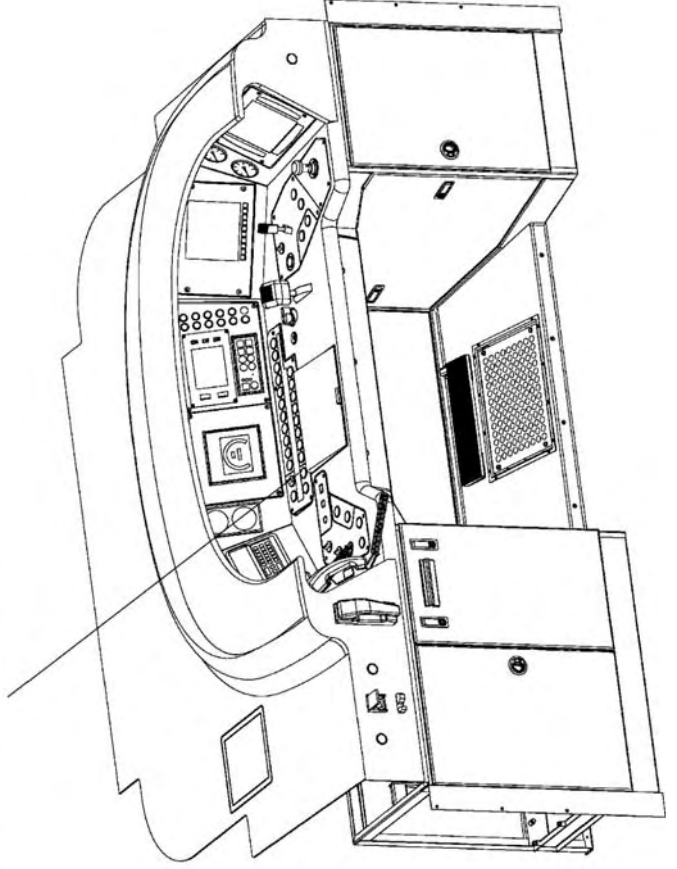
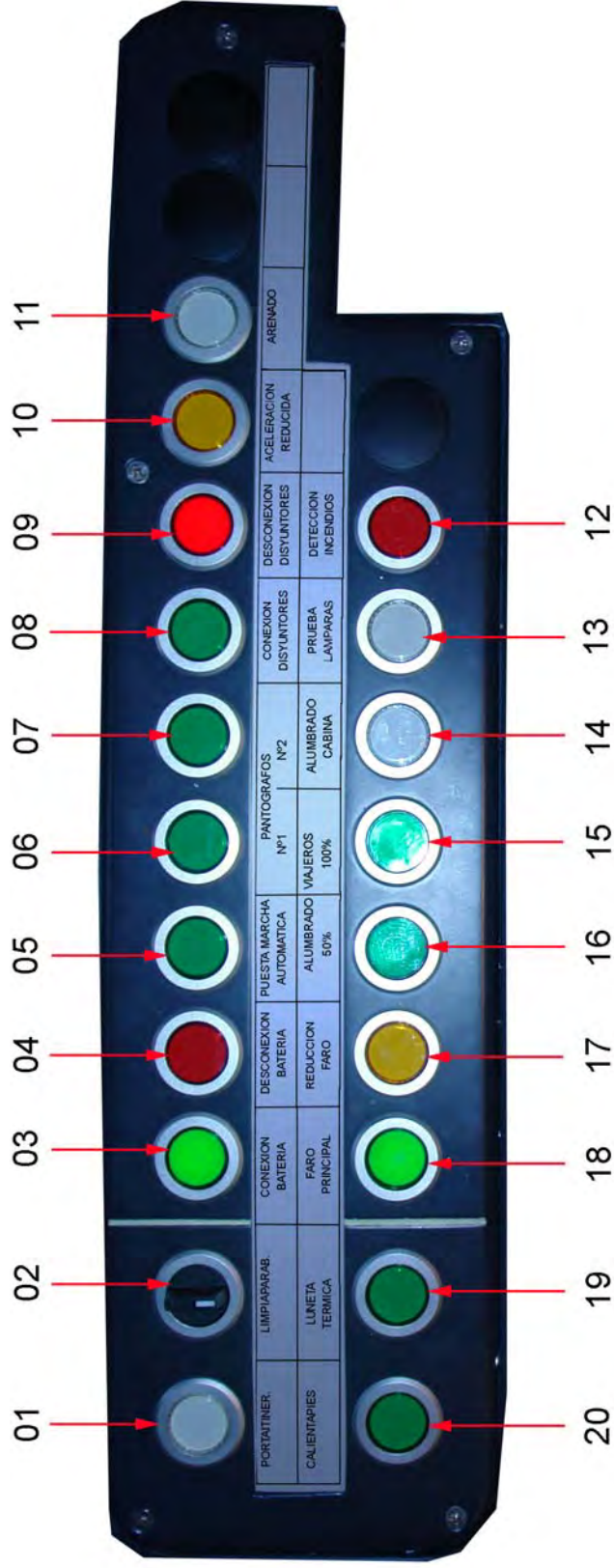
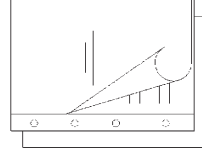


Figura 2-7. Placa 2



PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

Velocímetro (figura 2-8)

Pertenece al sistema de seguridad CESIS.

Los Requisitos del Velocímetro son:

- Dispone de un puerto RS485.
- Dispone de una pantalla TFT color 5.7" de amplio ángulo de visión. El ángulo de visión será 130° en la horizontal, y 105° en la vertical.
- Se alimentará de tensión de batería.
- Dispone de un control de luminosidad automático en función de la luz existente en la cabina.

El ajuste de luminosidad del display se realiza en función de la luz ambiente, se disponen de cuatro niveles distintos de luminosidad.

- A continuación se muestra la imagen de un Velocímetro:

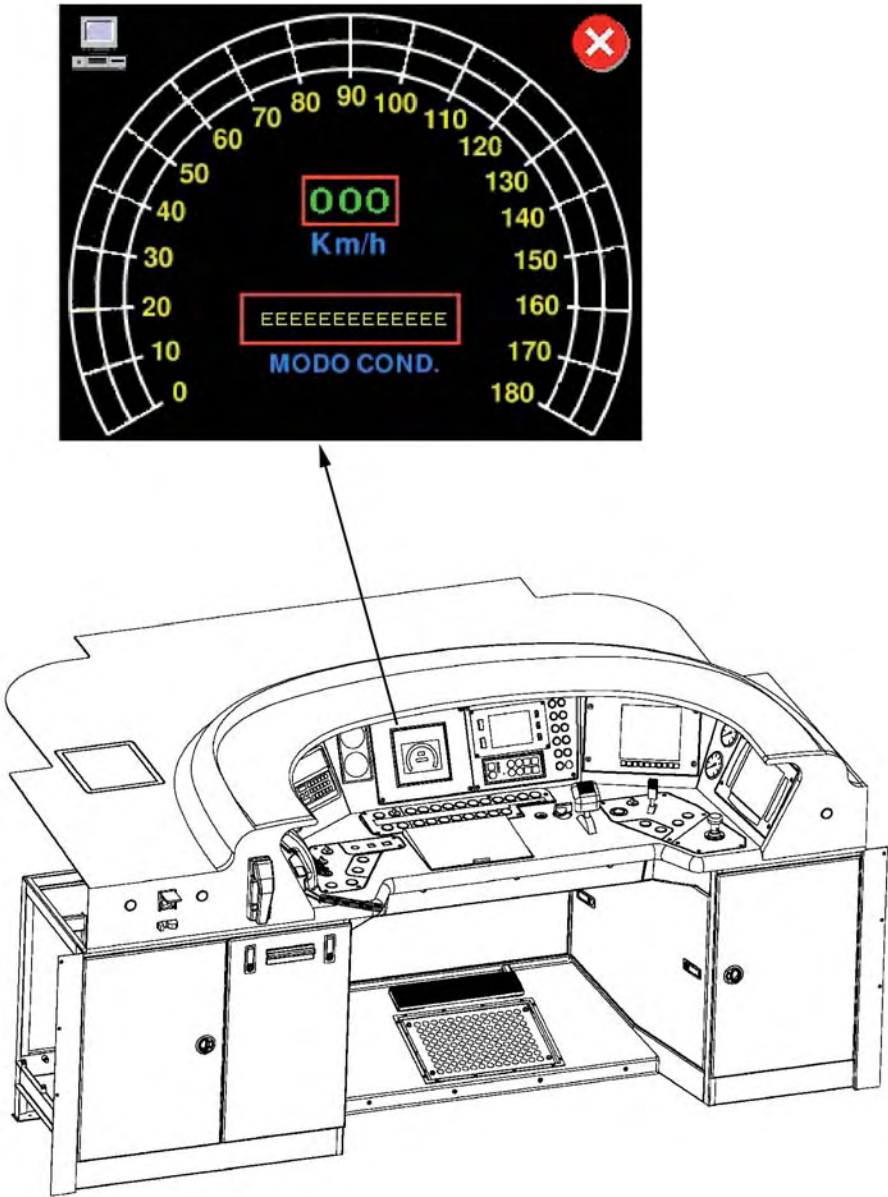


Figura 2-8. Velocímetro

Seta de urgencia (pos.23, fig. 2-1)

La válvula (SETA) de urgencia aplica el freno de urgencia abriendo el lazo de freno eléctrico. Además, en modo TFA pone la tubería de TFA a la atmósfera aplicando también freno de urgencia neumático.

Display ASFA digital (pos.14, fig. 2-1)

El Display ASFA (43A07) se encarga de presentar al maquinista la información de las balizas que recibe del ECP del sistema ASFA.

Panel repetidor ASFA (pos.15, fig. 2-1)

Las señales recogidas por las bobinas captadoras de señal son procesadas en el control y presentadas en el pupitre en el panel repetidor.

Las acciones y señalizaciones correspondientes al ASFA-BORDO IC-2000, vienen detalladas en el capítulo 6.3.

Mediante led's amarillos, verdes y rojos, se indica al maquinista las informaciones recibidas y el correcto funcionamiento o alarma del equipo. Incluye un interruptor «CONEX» para puesta en marcha del equipo y del propio panel, un interruptor de «REBASE AUTO», que actuándolo permitirá el rebase de señales con indicación de parada, un pulsador rojo «REARME FRENO» que se actuará con el tren parado para rearmar el equipo, un pulsador rojo «ALARMA» para restablecer la eficacia del equipo, un pulsador de PN que se ilumina al recibir ciertas informaciones en la cabina y un avisador acústico.

Manómetro TFA /Freno y Manómetro (figura 2-11)

TDP El manómetro TFA/Freno indica la presión de la tubería de freno automático y la presión de los cilindros de freno.

El manómetro TDP indica la presión de la tubería de los depósitos principales.

Placa 4 (figura 2-9)

- Piloto abrir puertas	Pos.01
- Piloto cerrar puertas	Pos.02
- Piloto ByPass lazo freno	Pos.03
- Piloto ByPass lazo puertas	Pos.04
- Piloto freno de estacionamiento apretado	Pos.05
- Piloto freno de estacionamiento aflojado	Pos.06
- Piloto Hombre-Muerto	Pos.07
- Piloto freno neumático reducido	Pos.08
- Piloto Bypass Hombre muerto	Pos.09
- Piloto ByPass tracción	Pos.10
- Piloto SOS WC	Pos.11

Piloto abrir puertas y Piloto cerrar puertas (pos.01 y 02, fig. 2-9)

Los pilotos independientes verde y rojo, proporcionan la señalización visual referente al estado de ejecución de las órdenes de puertas, y por extensión, al estado real de éstas así como de los estribos y rampas del Tren.

Piloto ByPass lazo freno (pos.03, fig. 2-9)

El piloto ByPass lazo freno, se iluminará en la cabina habilitada cuando se acciona sobre el conmutador de bypass de lazo de freno.

Piloto ByPass lazo puertas (pos.04, fig. 2-9)

El indicador de “Bypass de puertas” se ilumina, siempre que el conmutador de bypass de lazo de puertas esté actuado.

Piloto freno de estacionamiento apretado y Piloto freno de estacionamiento aflojado (pos.05 y 06, fig. 2-9)

Los pilotos independientes rojo y verde, controlados directa y redundantemente por el COSMOS, señalizan coordinadamente el estado de aplicación del freno de estacionamiento. El piloto rojo permanece apagado, y el verde encendido, cuando el freno de estacionamiento está aflojado; y a la inversa, el piloto rojo permanece encendido.

Piloto Hombre-Muerto (pos.07, fig. 2-9)

El módulo HM dispone de un indicador luminoso para avisar al conductor.

Piloto freno neumático reducido (pos.08, fig. 2-9)

El piloto freno neumático reducido informa de la anulación del freno neumático en algunos ejes de la composición.

Piloto Bypass Hombre muerto (pos.09, fig. 2-9)

El piloto bypass hombre muerto se ilumina siempre que el bypass hombre muerto esté activado.

Piloto ByPass tracción (pos.10, fig. 2-9)

En caso de fallo del presostato de TFA (abierto permanentemente), en el pupitre de conducción se dispone de un conmutador de bypass de tracción que permitirá puentear este contacto. La actuación sobre este bypass se señalará en el pupitre de conducción de la cabina habilitada, iluminando el piloto "by-pass tracción".

Piloto SOS WC (pos.11, fig. 2-9)

El COSMOS ilumina el piloto de SOS WC mientras la seta de socorro del interior del WC PMR del coche A3 esté activada.

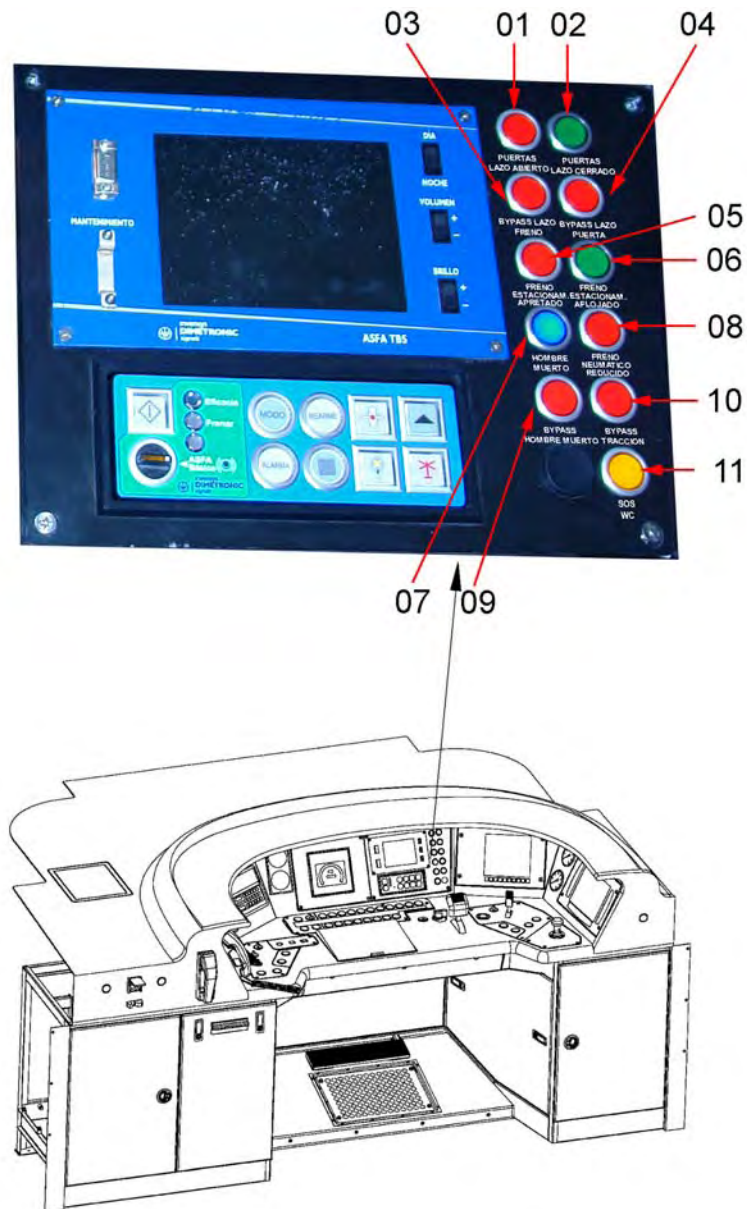


Figura 2-9. Placa 4

IHM (figura 2-10)

El display de cabina o terminal de maquinista es el punto de interface del maquinista, del personal de mantenimiento y de los encargados de la puesta a punto con el sistema.

El equipo integra principalmente una CPU con acceso al bus MVB, un display TFT en color, una botonera y un disco para almacenamiento de datos.

Se emplea en tareas de:

- Ayuda a la conducción: mostrando al maquinista los datos de operación de interés en cada momento
- Comunicación: mediante la botonera, el display interpreta las órdenes recibidas, enviándolas mediante el bus MVB a los equipos de destino.
- Memorización: El HMI recibe una serie de variables de la CCU, como incidencias, y la activación o desactivación de estas alarmas, provocarán un registro configurable en el HMI.
- Diagnóstico: Si se ha configurado para ello, al suceder una incidencia, realiza un registro de las mismas en memoria no volátil, junto con un conjunto de variables asociadas a la incidencia, de interés para descubrir su causa.

Por otro lado, se trata de un equipo que puede ser empleado como pasarela entre los datos del bus MVB y de otros buses.

El HMI es el "Interfaz Hombre Máquina", que es el portal del que dispone el maquinista de interfaz con el COSMOS.

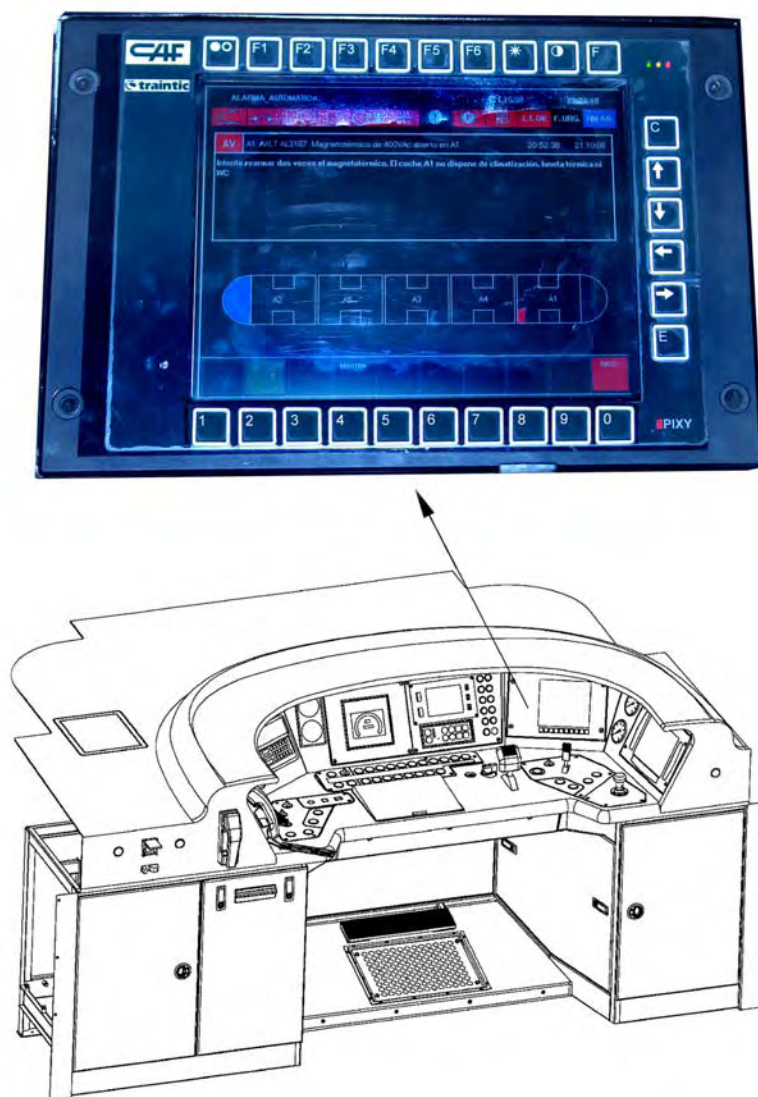


Figura 2-10. IHM

Portaitinerarios (pos.18, figura 2-1)

Un dispositivo de portaitinerarios se sitúa en el pupitre de conducción. El mismo se enciende cuando le llega la alimentación a través de un pulsador de conexión.

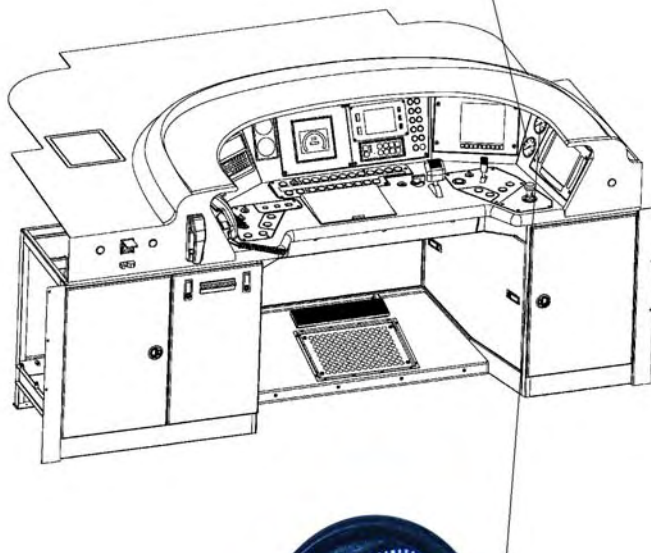
Manómetro TFA/Freno y manómetro TDP (figura 2-11)

El manómetro TFA/Freno indica la presión de la tubería de freno automático y la presión de los cilindros de freno.

El manómetro TDP indica la presión de la tubería de los depósitos principales.



Manómetro TDP



Manómetro TFA

Figura 2-11. Manómetros TFA y TDP

Terminal de cabina SIV/SVE/SVV

El Terminal de cabina es el Interfaz entre conductor y el sistema SIV/SVE/SVV. Sus funciones son:

- Funciones relacionadas con Megafonía/Selección de trayectos y mensajes al viajero.
- Funciones relacionadas con la Red Ethernet de tren.
- Funciones relacionadas con la gestión del Vídeo Entretenimiento.
- Funciones relacionadas con la gestión de la Vídeo Vigilancia.



Figura 2-12. Terminal de cabina SIV/SVE/SVV

Placa 3 (figura 2-13)

- | | |
|---|--------|
| - Pulsador habilitar puertas derechas | Pos.01 |
| - Pulsador cerrar puertas de costado | Pos.02 |
| - Pulsador ByPass tirador de alarma | Pos.03 |
| - Selector freno de auxilio | Pos.04 |
| - Válvula de mando freno de auxilio | Pos.05 |
| - Pulsador rearme detector de incendios | Pos.06 |
| - Pulsador cierre Dampers exterior | Pos.07 |

Pulsador habilitar puertas derechas (pos.01, fig.2-3)

Este pulsador permite la generación de la orden de habilitación de todas las puertas derechas del Tren.

Pulsador cerrar puertas de costado (pos.02, fig.2-3)

Mediante este pulsador el maquinista puede generar la orden de cierre puertas derechas del tren.

Pulsador ByPass tirador de alarma (pos.03, fig.2-3)

Cuando un tirador de alarma se ha accionado, a través de este pulsador el maquinista puede anular esa orden de freno durante un tiempo.

Selector Freno de auxilio / Cambio de panel (pos.04, fig.2-3)

Este selector tiene tres posiciones:

- Normal: Corresponde a la posición habitual de conducción.
- Freno de auxilio: En esta posición se activa el “Freno de Auxilio”, para aquellos casos en que la situación lo requiera.
- Cambio de panel: Se emplea en el caso de que el control de panel de TFA no pueda ser realizado desde la cabina habilitada y sea necesario seleccionar el otro panel de TFA.

Pulsador rearme detector de incendios (pos.06, fig.2-3)

Una vez recibida en cabina de conducción la información de alarma de incendio, el conductor del tren puede ordenar un rearme del equipo de detección de incendios mediante un pulsador de rearme.

Pulsador cierre Dampers exterior (pos.07, fig.2-3)

El pupitre de conducción dispone del pulsador mantenido de cierre de dampers que actúa sobre el relé de cierre de dampers.

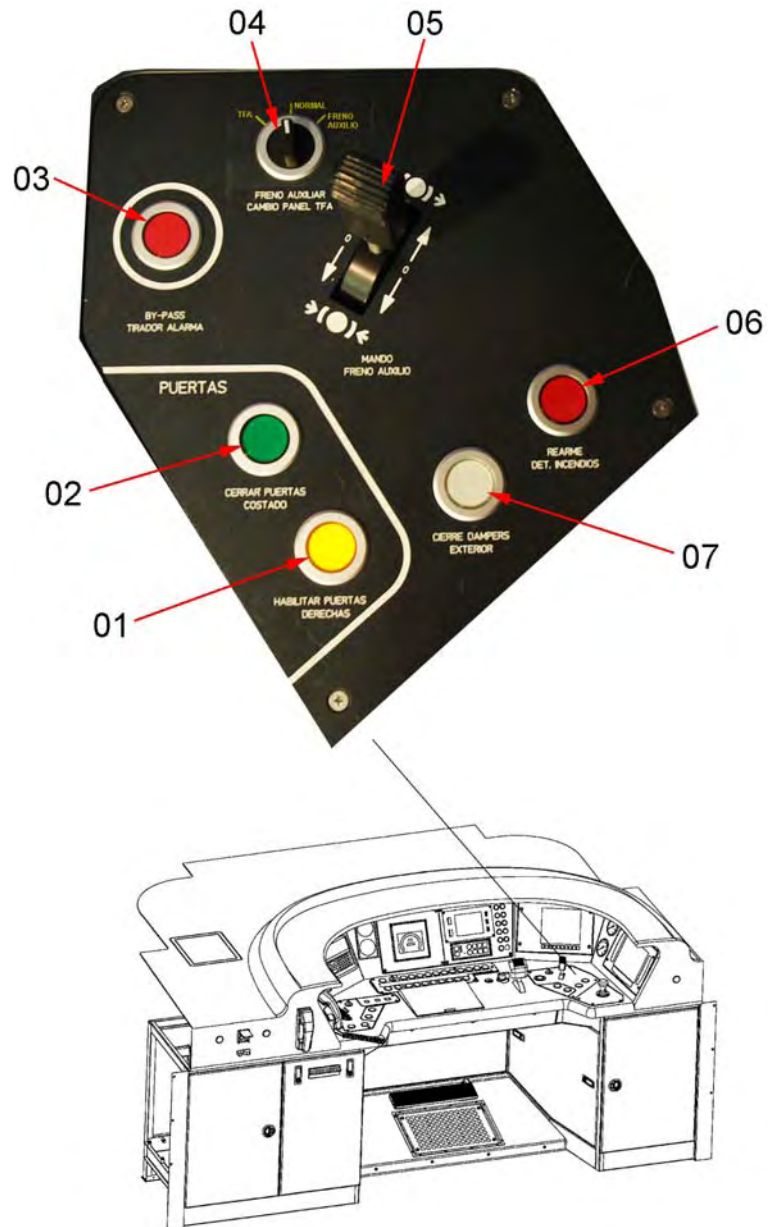


Figura 2-13. Placa 3

Manipulador tracción freno (figura 2-14)

El manipulador permite al maquinista establecer la aplicación de tracción o de freno, según sea la necesidad y condicionado por el modo de conducción en vigor en cada momento.

Tiene las siguientes posiciones:

- Tracción.
- Deriva («NEUTRO»).
- Freno.
- Freno de urgencia.

Moviendo la maneta hacia adelante o hacia atrás se establece:

- La consigna de esfuerzo de tracción-freno proporcional a la posición angular de la maneta, en modo de conducción «MANUAL».

El Manipulador se puede subdividir en tres componentes principales:

- Un conmutador de marcha/frenado (1): El conmutador de marcha/frenado está conformado por una unidad propulsora, un conmutador anexo y un codificador de ángulo
- Un conmutador de dirección (2): se acciona mediante un selector y cuenta con tres posiciones AD (adelante), N (neutro), AT (atrás).
- Un conmutador de llave (3): El conmutador de llave se acciona mediante un cilindro de cerradura (1) y cuenta con dos posiciones fijas: "0" y "1". El ángulo de conmutación entre las posiciones es de 90°. La llave se puede retirar únicamente en la posición "0".

Todos los componentes se encuentran montados sobre una placa portadora.

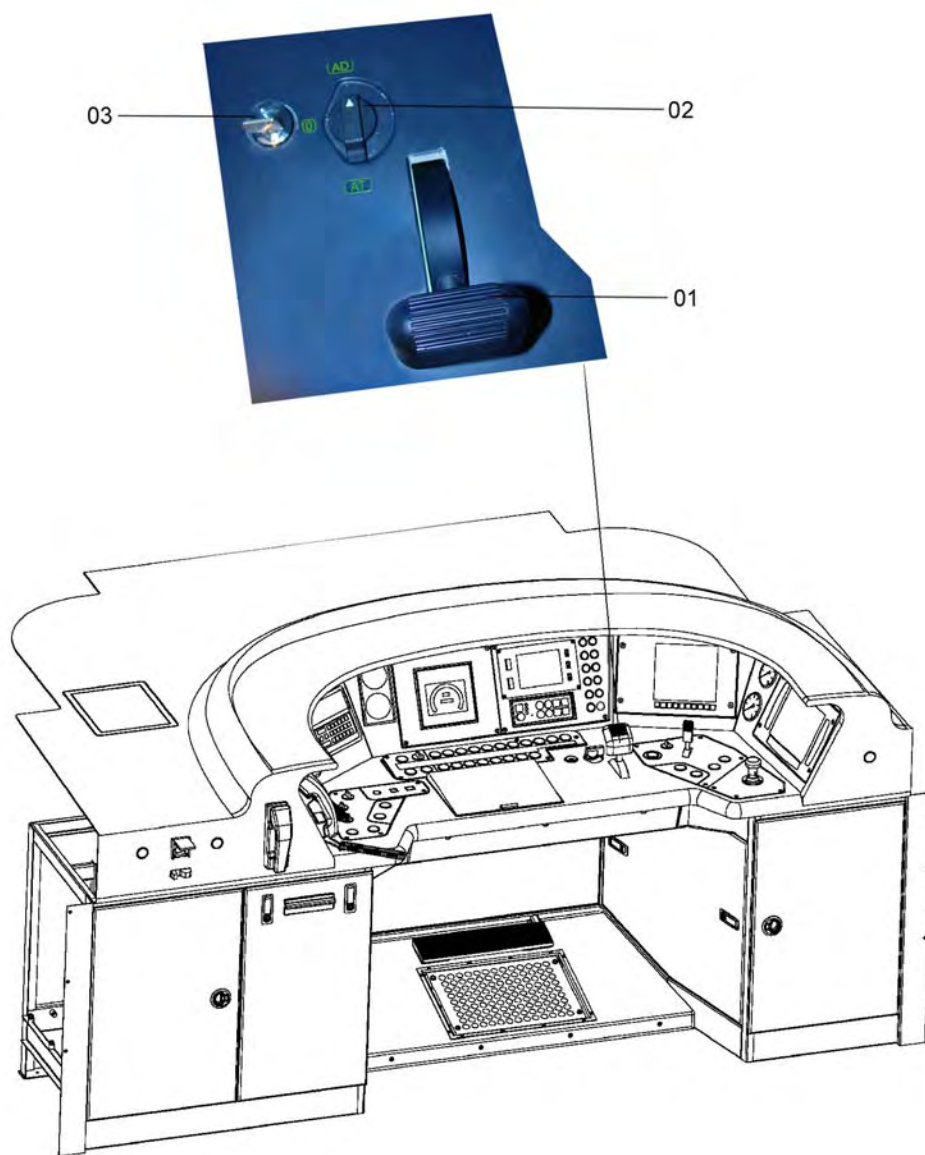


Figura 2-14. Manipulador tracción-freno

2.2 PANEL SUPERIOR DE CABINA

En la parte superior de la ventana frontal y sobre el pupitre se encuentra el panel superior cabina. En este panel se encuentran los siguientes indicadores:

Lámpara halógena (pos.01, fig. 2-15)

Luz halógena que ayuda para iluminar la cabina.

Seta Desconexión eléctrica de emergencia (pos.02, fig. 2-15)

Al actuar sobre la seta se produce una desconexión de emergencia de los convertidores, desconectándose los disyuntores de alta tensión y también los pantógrafos. Cuando la velocidad de tren es cero, se desconectará también las baterías.

Pulsador anulación Puertas plataforma (pos.03, fig. 2-15)

En cabina de conducción el conductor puede actuar sobre un pulsador enclavado de anulación de puertas de plataforma. El estado actuado del pulsador se señala en el mismo al encenderse de forma redundada un led. La acción provocada al actuar sobre el pulsador descrito es mandar una orden de anulación mediante un módulo de entradas/salidas COSMOS a todas las puertas de plataforma del tren cuyo efecto es deshabilitar las funciones automáticas de la misma y dejarla en posición abierta hasta que se retira esta orden.

Pulsador apertura carenado (pos.04, fig. 2-15)

Pulsador de color amarillo, cuya función es abrir la trampilla que cubre el enganche de la unidad.

El LED visualizará que la trampilla del tren a acoplar está en proceso de apertura (luciendo de forma intermitente); también visualizará cuando las dos trampillas, del tren propio y ajeno, estén abiertas (luciendo de forma fija) y, si no luce de ninguna forma después de haber accionado el pulsador de apertura, indicará que hay algún problema de comunicación entre la unidad propia y la unidad con la que nos queremos acoplar.

En cualquier caso cuando la unidad se haya acoplado el LED dejará de lucir.

Piloto Freno de Auxilio (pos.05, fig. 2-15)

Piloto de color amarillo que indica que el freno de auxilio está activo. Se enciende al mover el selector “Freno de Auxilio / Cambio de panel”, a la posición de “Freno de Auxilio” en el pupitre e la cabina habilitada. El freno neumático será controlado por la válvula de mando neumática del pupitre.

Conmutador By-Pass lazo freno (pos.06, fig. 2-15)

Conmutador para anular el circuito de lazo quedando en activo el freno de emergencia por HM, ASFA, manipulador T/F, inversor, seta de urgencia, electroválvula de urgencia y sobrevelocidad, en el coche con la cabina habilitada.

NOTA:

Las alarmas de viajeros se anulan con pulsador de anulación de alarma de viajeros en pupitre, actuación temporizada a 30 seg.

Conmutador By-Pass Puertas (pos.07, fig. 2-15)

El Conmutador By-Pass Puertas sirve para anular el circuito de lazo de puertas.

Altavoz GSMR (pos.08, fig. 2-15)

Recepción de audio del sistema radio digital GSM-R.

Zumbador COSMOS (pos.09, fig. 2-15)

A partir del propio IHM se proporcionan las señales acústicas al altavoz del IHM.

Zumbador Detector de incendios (pos.10, fig. 2-15)

Este zumbador emite una señal acústica cuando se activa la línea de tren de "alarma fuego. La señalización acústica se puede interrumpir mediante un pulsador.

Altavoz cabina (pos.11, fig. 2-15)

Recepción de audio del sistema de megafonía.

Zumbador Hombre-Muerto (pos.12, fig. 2-15)

El módulo HM dispone de un indicador acústico para avisar al conductor. Sonará 2,5 segundos antes de aplicarse una emergencia por HM, si no se actúa sobre el pedal o los pulsadores de HM.

Conmutador By-Pass lazo de tracción (pos.13, fig. 2-15))

Si se produce un corte del lazo de tracción que impide aplicar esfuerzo de tracción a los motores, en la cabina de conducción se dispone de un bypass de tracción que permitirá anular los condicionantes que impiden aplicar tracción.

Conmutador By-Pass hombre-Muerto (pos.14, fig. 2-15)

Conmutador que permite activar el módulo hombre muerto.

Piloto Bloqueo severo (pos.15, fig. 2-15)

Piloto de color amarillo, que indica un bloqueo severo de ruedas. El sistema antibloqueo actuará automáticamente para corregir el bloqueo.

Piloto Modo Socorro (pos.16, fig. 2-15)

Piloto de color amarillo, que indica que el modo de conducción activo es el de SOCORRO. Su objeto es permitir retirar el tren de la vía. Se enciende al actuar sobre el conmutador de SOCORRO situado en el ABT de la cabina, cuando se produce un fallo de control con el manipulador de tracción-freno, o por colapso en la red de comunicación del tren.

Pulsador cierre carenado (pos.17, fig. 2-15)

Pulsador de color verde, cuya función es cerrar la trampilla que cubre el enganche de la unidad.

El LED visualizará, luciendo de forma fija, cuando la trampilla del tren propio esté cerrada, mientras el tren esté activo.

Pulsador desacople automático (pos.18, fig. 2-15)

Pulsador de color blanco, cuya función es accionar el desacople de dos U.T.

**Conmutador freno de estacionamiento
(pos.19, fig. 2-15)**

Su función es la de aplicar a aflojar el freno de estacionamiento desde la cabina.

Micrófono ambiente (pos.21, fig. 2-15)

El micrófono sirve para hablar a los viajeros o entre cabinas, actuando sobre el mando correspondiente del Terminal de información al viajero de la cabina.

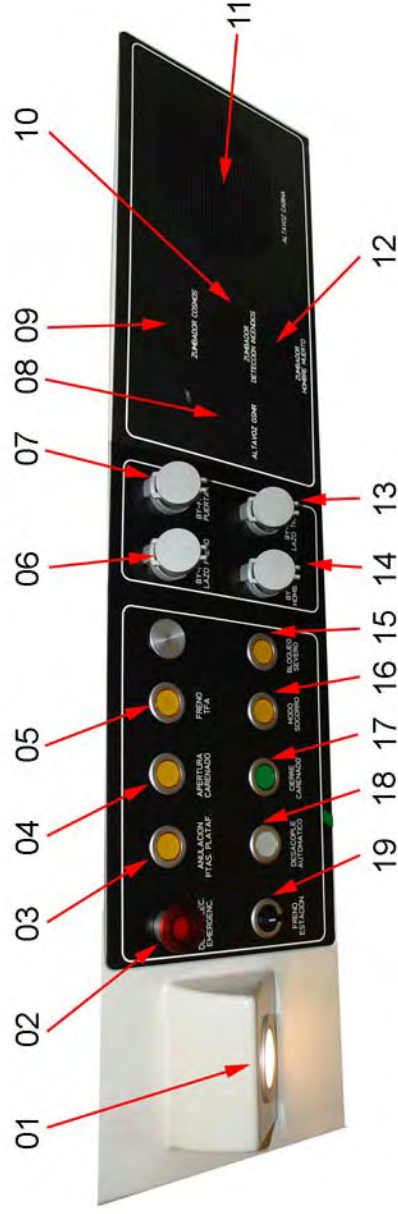
Voltímetro de batería (pos.22, fig. 2-15)

Indica la tensión de la batería (72 V).

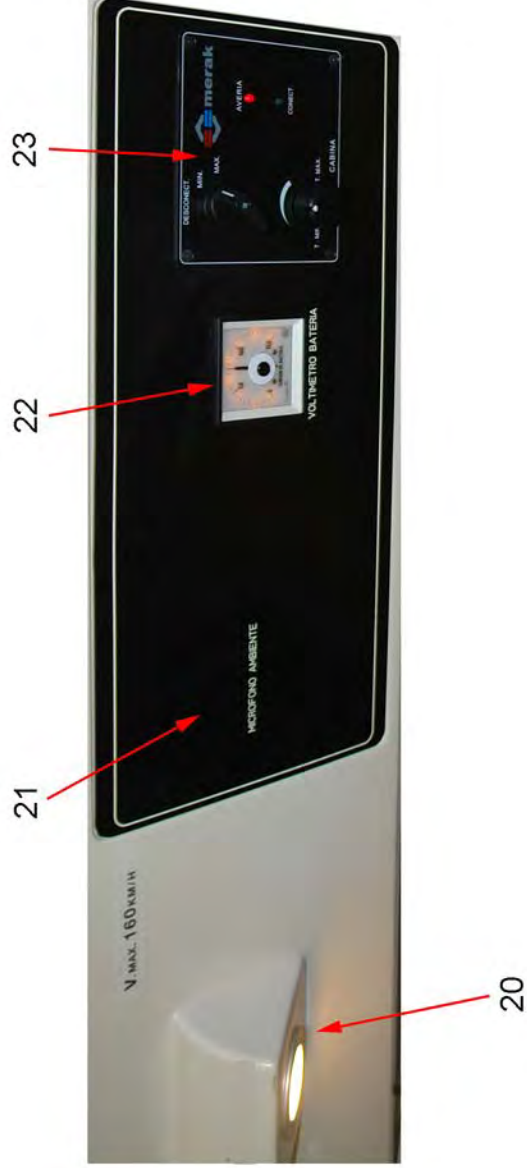
Panel mando Aire Acondicionado (pos.23, fig. 2-15)

El panel de mando de climatización de cabina, permite conectar el equipo de cabina en modo frío o calor, y regular la temperatura de la misma según se requiera.

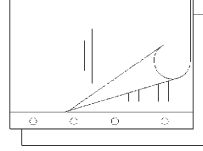
TRAMPILLA DERECHA



TRAMPILLA IZQUIERDA



Posición	Designación
Pos.01	Lámpara halógena
Pos.02	Seta Desconexión eléctrica de emergencia
Pos.03	Pulsador anulación Puertas plataforma
Pos.04	Pulsador apertura carenado
Pos.05	Piloto Freno de auxilio
Pos.06	Conmutador By-Pass lazo freno
Pos.07	Conmutador By-Pass Puertas
Pos.08	Altavoz GSMR
Pos.09	Zumbador COSMOS
Pos.10	Zumbador Detector de incendios
Pos.11	Altavoz cabina
Pos.12	Zumbador Hombre-Muerto
Pos.13	Conmutador By-Pass lazo tracción
Pos.14	Conmutador By-Pass hombre-Muerto
Pos.15	Piloto Bloqueo severo
Pos.16	Piloto Modo Socorro
Pos.17	Pulsador cierre carenado
Pos.18	Pulsador desacople automático
Pos.19	Conmutador freno de estacionamiento
Pos.20	Lámpara halógena
Pos.21	Micrófono ambiente
Pos.22	Voltímetro de batería
Pos.23	Panel mando Aire Acondicionado

Figura 2-15. Panel superior cabina**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

2.3 ARMARIOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

2.3.1 Armarios eléctricos en coches A1 y A2

2.3.1.1 Armario electrónicas cabina en coche A1

- Detector óptico	Pos.01
- Central CESIS+HM 72V	Pos.02
- Conjunto Adaptador RS232-ETH	Pos.03
- Central IRIS SD CT1	Pos.04
- Conjunto Armario ASFA TIPO 10	Pos.05
- Módulo CCu/BA CCU 04	Pos.06
- Repetidor RP.02	Pos.07
- Gateway	Pos.08

2.3.1.2 Armario electrónicas cabina en coche A2

- Detector óptico	Pos.01
- Módulo Hombre Muerto 72V	Pos.02
- Conjunto Adaptador RS232-ETH	Pos.03
- Central IRIS SD CT1	Pos.04
- Conjunto Armario ASFA TIPO 10	Pos.05
- Módulo CCu/BA CCU 04	Pos.06
- Repetidor RP.02	Pos.07
- Gateway	Pos.08

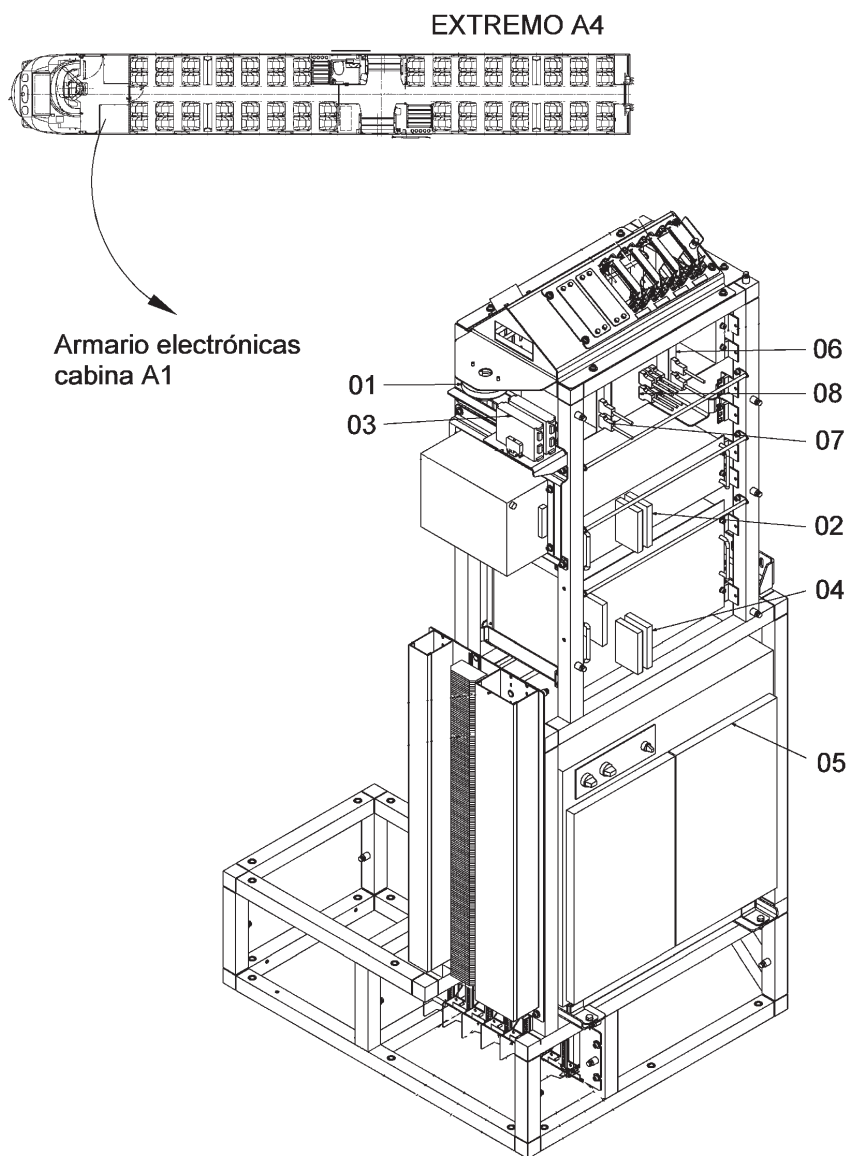


Figura 2-16. Armario electrónicos cabina A1

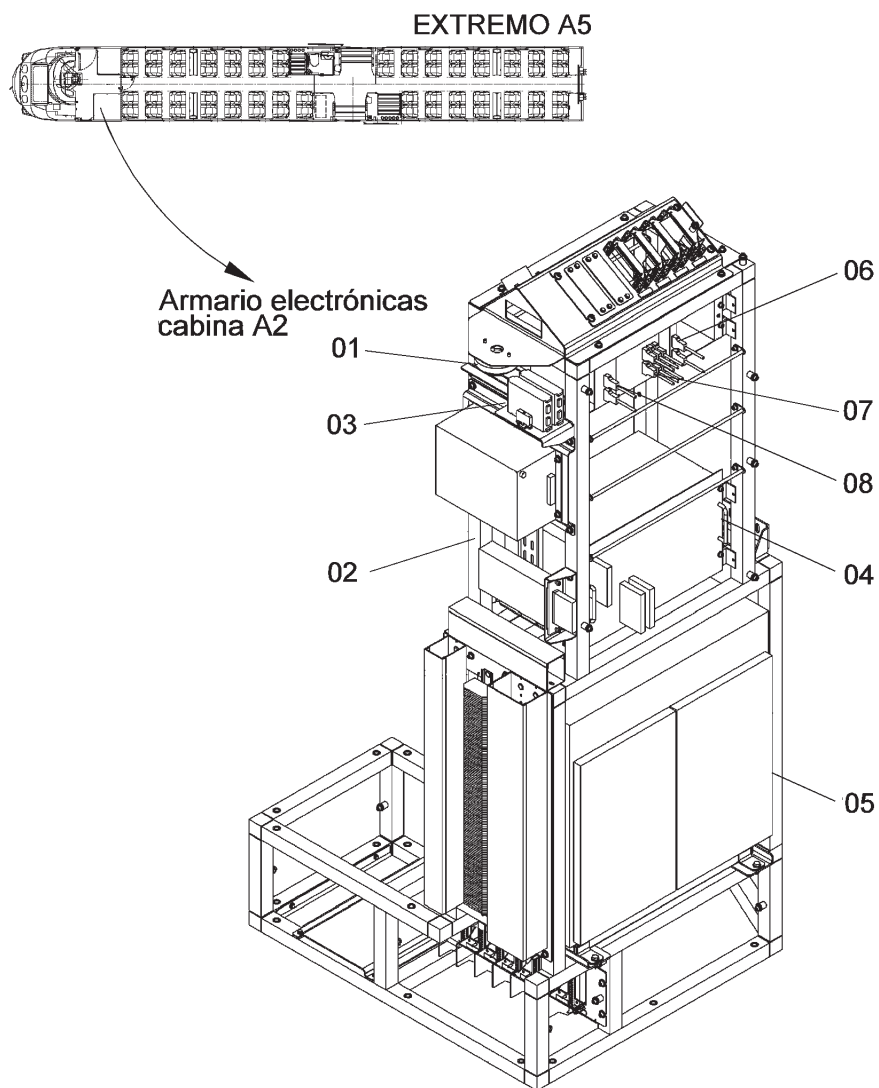


Figura 2-17. Armario electrónicos cabina A2

2.3.1.3 Armario B.T en coche A1

- Conmutador Modo Socorro	Pos.01
- Cargador para linternas	Pos.02
- Detector óptico	Pos.03
- Controlador Antibloqueo	Pos.04
- Controlador Freno	Pos.05
- Conmutador Selec. Auxilio Tren-Tierra	Pos.06
- Conmutador de Anulación de Distribución de 3KV	Pos.07
- Conmutador Pantógrafo 3KV	Pos.08
- Llave desconexión A.T.	Pos.09
- Panel Magnetotérmicos	Pos.10
• Magnetotérmico Convertidor 1 24Vcc	Pos.11
• Magnetotérmico Convertidor 2 24Vcc	Pos.12
• Magnetotérmico Rep. Cabina habilitada	Pos.13
• Magnetotérmico Mando Disyuntor	Pos.14
• Magnetotérmico Mando tren emergencia	Pos.15
• Magnetotérmico Contact. Tracción	Pos.16
• Magnetotérmico Control Tracción	Pos.17
• Magnetotérmico Lazo Tracción	Pos.18
• Magnetotérmico Control freno	Pos.19
• Magnetotérmico Alimentación Freno	Pos.20
• Magnetotérmico Antibloqueo	Pos.21
• Magnetotérmico Freno de estacionamiento	Pos.22

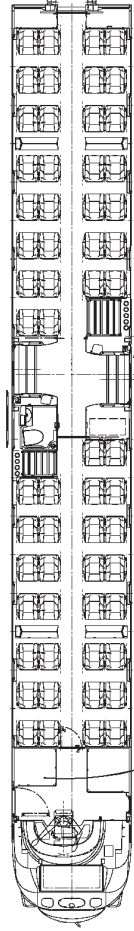
-
- Magnetotérmico Lazo Freno emergencia Pos.23
 - Magnetotérmico Hombre Muerto Pos.24
 - Magnetotérmico Cesis Pos.25
 - Magnetotérmico Cesis Pos.26
 - Magnetotérmico Asfa digital Pos.27
 - Magnetotérmico Detector Incendios Pos.28
 - Magnetotérmico Mando puertas Pos.29
 - Magnetotérmico Puertas Pos.30
 - Magnetotérmico Alimentación puerta dcha Pos.31
 - Magnetotérmico Alimentación puerta izda Pos.32
 - Magnetotérmico Lazo puertas Pos.33
 - Magnetotérmico Puertas intercirculación Pos.34
 - Magnetotérmico Puertas Plataforma Pos.35
 - Magnetotérmico Engrase Pestaña Pos.36
 - Magnetotérmico Mando Aire Acondicionado
Cabina Pos.37
 - Magnetotérmico Mando Aire Acondicionado
Sala Pos.38
 - Magnetotérmico Alumbrado Cabina Pos.39
 - Magnetotérmico Mando Alumbrado Pos.40
 - Magnetotérmico Alumbrado Emergencia Pos.41
 - Magnetotérmico Spots Emergencia Pos.42
 - Magnetotérmico Alumbrado 50% Pos.43
 - Magnetotérmico Leedoras Pos.44
 - Magnetotérmico Alumbrado 100% Pos.45

• Magnetotérmico Faro Piloto Izquierdo	Pos.46
• Magnetotérmico Faro Piloto Derecho	Pos.47
• Magnetotérmico Radio Tren-Tierra	Pos.48
• Magnetotérmico Radio GSM-R	Pos.49
• Magnetotérmico Videovigilancia	Pos.50
• Magnetotérmico IHM	Pos.51
• Magnetotérmico I/01-3 CCU REP.	Pos.52
• Magnetotérmico I/02-4 Gateway	Pos.53
• Magnetotérmico Auxiliar eléctrico Cabina	Pos.54
• Magnetotérmico mando Auxiliar 1	Pos.55
• Magnetotérmico mando Auxiliar 2	Pos.56
• Magnetotérmico WC	Pos.57
• Magnetotérmico Control Carenado	Pos.58
• Magnetotérmico Manipulador Trac. Freno 1	Pos.59
• Magnetotérmico Manipulador Trac. Freno 2	Pos.60
• Magnetotérmico Alimentación Panel TFA	Pos.61
• Magnetotérmico Cabina Habilitada	Pos.62
• Magnetotérmico Mando Alumbrado	Pos.63
• Rele emergencia Alumbrado	Pos.64
• R.Tren Tierra Auxiliar	Pos.65
• Magnetotérmico GSMR Auxiliar	Pos.66
• Magnetotérmico S.I.V.	Pos.67
• Magnetotérmico S.I.V.	Pos.68

• Magnetotérmico Videovigilancia	Pos.69
• Magnetotérmico Alimentación Carenado	Pos.70
• Magnetotérmico 1 24Vcc.	Pos.71
• Magnetotérmico 2 24Vcc.	Pos.72
- Conjunto Relés	Pos.73
• Relés RJ8 SY DI 72Vcc.	Pos.73.1
- Conjunto Reles	Pos.74
• Relés RJ8 SY DI 72Vcc.	Pos.74.1
- Conjunto Reles	Pos.75
• Relés RF4 SY DI 72Vcc.	Pos.75.1
- Conjunto Reles	Pos.76
• Relés Multif. TDF4 - 72Vcc.	Pos.76.1
• Relés RF4 SY DI 72Vcc.	Pos.76.2
• Relés RJ8 SY DI 72Vcc.	Pos.76.3
- Conjunto Relés	Pos.77
• Relés Borna.	Pos.77.1
• Relés UJ-2 72Vcc.	Pos.77.2
• Relés RD2 SY DI 72Vcc.	Pos.77.3
• Relés RJ8 SY DI 72Vcc.	Pos.77.4
- Equipo Repartidor Concentrador	Pos.78
- Central de Radio	Pos.79
- Unidad alimentación A.T. 72 VAC	Pos.80

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

EXTREMO A4



Armario B.T. en coche A.1

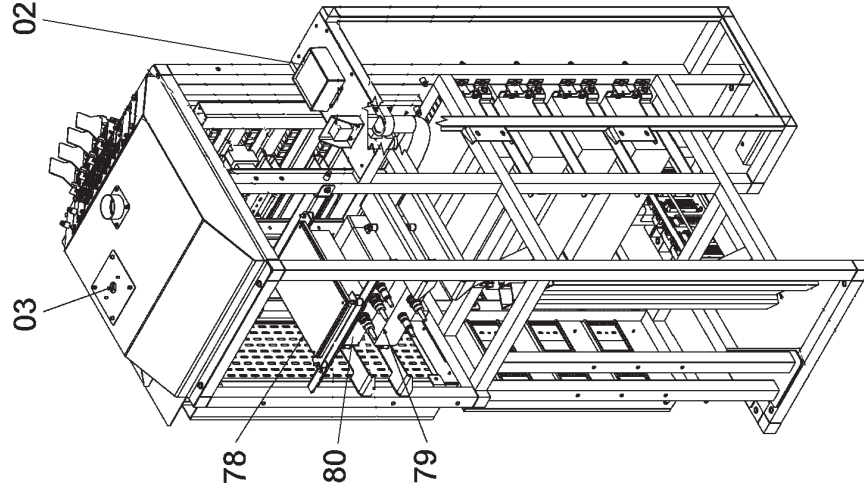
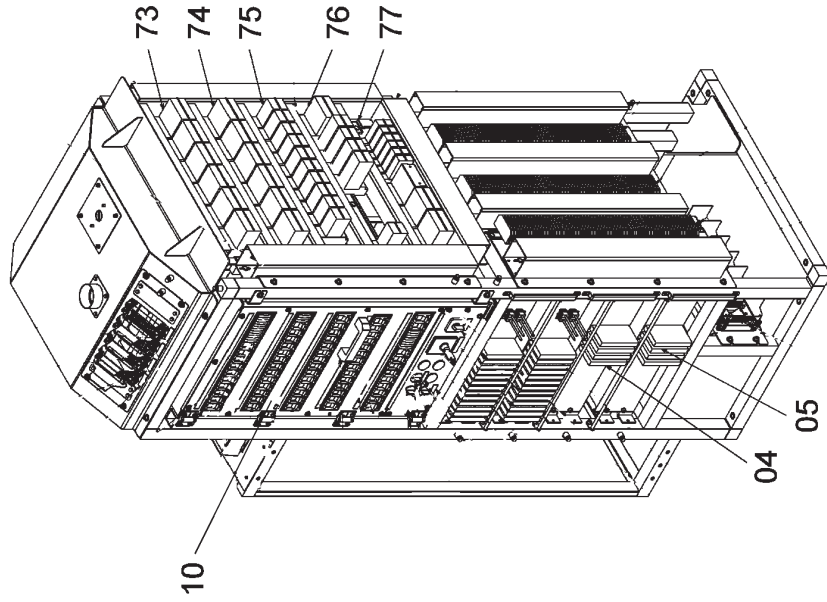
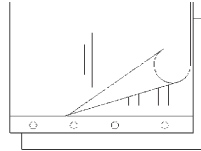


Figura 2-18a. Armario BT coche A1**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

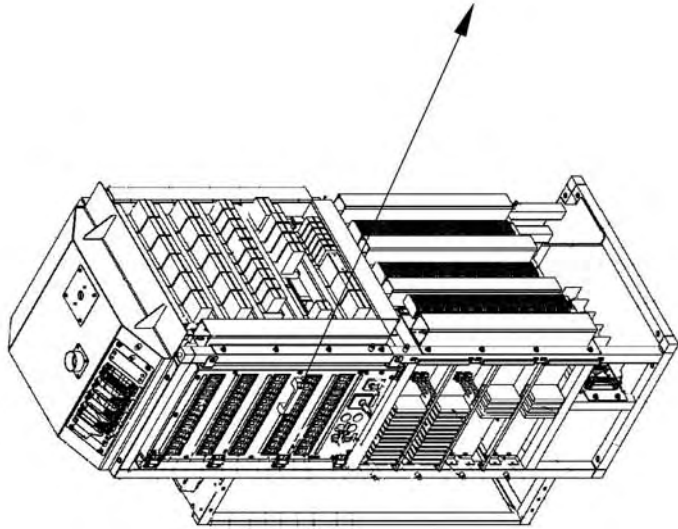
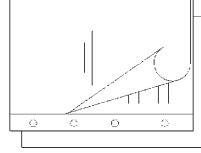


Figura 2-18b. Magnetotérmicos Armario BT Coche A1**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

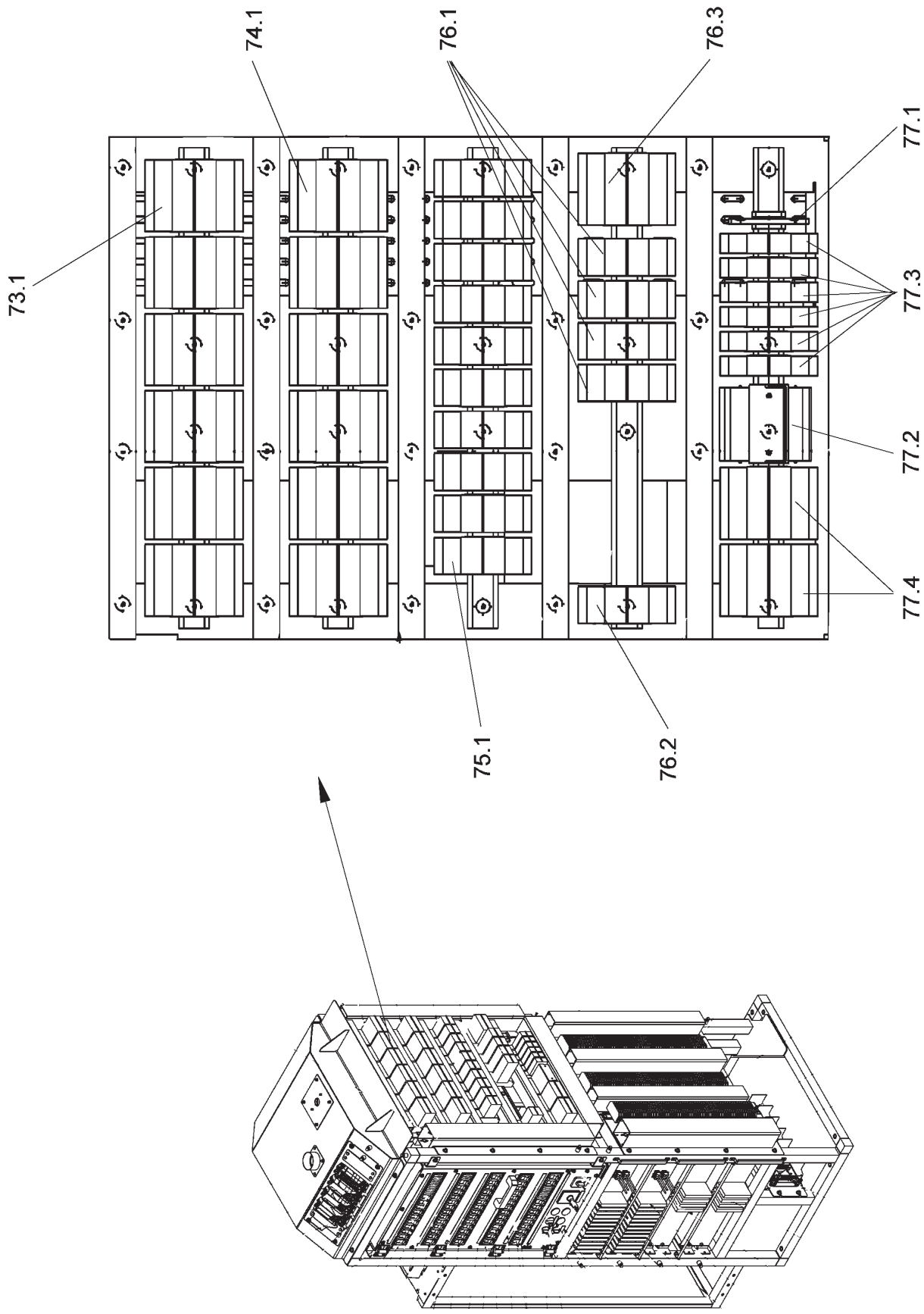
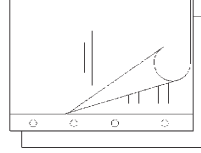


Figura 2-18c. Relés Armario BT coche A1



PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

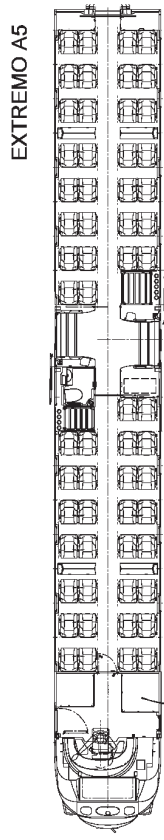
2.3.1.4 Armario B.T en coche A2

- Conmutador Modo Socorro	Pos.01
- Cargador para linternas	Pos.02
- Detector óptico	Pos.03
- Controlador Antibloqueo	Pos.04
- Controlador Freno	Pos.05
- Conmutador Selec. Auxilio Tren-Tierra	Pos.06
- Conmutador de Anulación de Distribución de 3 KV	Pos.07
- Conmutador Pantógrafo 3 KV	Pos.08
- Llave desconexión A.T.	Pos.09
- Panel Magnetotérmicos	Pos.10
• Magnetotérmico Convertidor 1 24Vcc	Pos.11
• Magnetotérmico Convertidor 2 24Vcc	Pos.12
• Magnetotérmico Rep. Cabina habilitada	Pos.13
• Magnetotérmico Mando Disyuntor	Pos.14
• Magnetotérmico Mando tren emergencia	Pos.15
• Magnetotérmico Contact. Tracción	Pos.16
• Magnetotérmico Control Tracción	Pos.17
• Magnetotérmico Lazo Tracción	Pos.18
• Magnetotérmico Control freno	Pos.19
• Magnetotérmico Alimentación Freno	Pos.20
• Magnetotérmico Antibloqueo	Pos.21
• Magnetotérmico Freno Estacionamiento	Pos.22
• Magnetotérmico Lazo Freno Emergencia	Pos.23

• Magnetotérmico Hombre muerto	Pos.24
• Magnetotérmico CESIS	Pos.25
• Magnetotérmico Asfa Digital	Pos.26
• Magnetotérmico Detector Incendios	Pos.27
• Magnetotérmico Mando puertas	Pos.28
• Magnetotérmico Puertas	Pos.29
• Magnetotérmico Alimentación puerta dcha	Pos.30
• Magnetotérmico Alimentación puerta izda	Pos.31
• Magnetotérmico Lazo puertas	Pos.32
• Magnetotérmico Puertas intercirculación	Pos.33
• Magnetotérmico Puertas Plataforma	Pos.34
• Magnetotérmico Engrase Pestaña	Pos.35
• Magnetotérmico Mando Aire Acondicionado Cabina	Pos.36
• Magnetotérmico Mando Aire Acondicionado Sala	Pos.37
• Magnetotérmico Alumbrado Cabina	Pos.38
• Magnetotérmico Mando Alumbrado	Pos.39
• Magnetotérmico Alumbrado Emergencia	Pos.40
• Magnetotérmico Spots Emergencia	Pos.41
• Magnetotérmico Alumbrado 50%	Pos.42
• Magnetotérmico Leedoras	Pos.43
• Magnetotérmico Alumbrado 100%	Pos.44
• Magnetotérmico Faro Piloto Izquierdo	Pos.45
• Magnetotérmico Faro Piloto Derecho	Pos.46

• Magnetotérmico Radio Tren-Tierra	Pos.47
• Magnetotérmico Radio GSM-R	Pos.48
• Magnetotérmico Videovigilancia	Pos.49
• Magnetotérmico IHM	Pos.50
• Magnetotérmico I/01-3 CCU REP.	Pos.51
• Magnetotérmico I/02-4 Gateway	Pos.52
• Magnetotérmico Auxiliar eléctrico Cabina	Pos.53
• Magnetotérmico mando Auxiliar 1	Pos.54
• Magnetotérmico mando Auxiliar 2	Pos.55
• Magnetotérmico WC	Pos.56
• Magnetotérmico Control Carenado	Pos.57
• Magnetotérmico Manipulador Trac. Freno 1	Pos.58
• Magnetotérmico Manipulador Trac. Freno 2	Pos.59
• Magnetotérmico Alimentación Panel TFA	Pos.60
• Magnetotérmico Cabina Habilitada	Pos.61
• Magnetotérmico Mando Alumbrado	Pos.62
• Rele emergencia Alumbrado	Pos.63
• R.Tren Tierra Auxiliar	Pos.64
• Magnetotérmico GSMR Auxiliar	Pos.65
• Magnetotérmico S.I.V.	Pos.66
• Magnetotérmico S.I.V.	Pos.67
• Magnetotérmico Videovigilancia	Pos.68
• Magnetotérmico Alimentación Carenado	Pos.69

• Magnetotérmico 1 24Vcc.	Pos.70
• Magnetotérmico 2 24Vcc.	Pos.71
- Conjunto Relés	Pos.72
• Relés RJ8 SY DI 72Vcc.	Pos.72.1
- Conjunto Relés	Pos.73
• Relés RJ8 SY DI 72Vcc.	Pos.73.1
- Conjunto Relés	Pos.74
• Relés RF4 SY DI 72Vcc.	Pos.74.1
- Conjunto Relés	Pos.75
• Relés Multif. TDF4 - 72Vcc.	Pos.75.1
• Relés RF4 SY DI 72Vcc.	Pos.75.2
• Relés RJ8 SY DI 72Vcc.	Pos.75.3
- Conjunto Relés	Pos.76
• Relés Borna	Pos.76.1
• Relés UJ-2 72Vcc.	Pos.76.2
• Relés RD2 SY DI 72Vcc.	Pos.76.3
• Relés RJ8 SY DI 72Vcc.	Pos.76.4
- Equipo Repartidor Concentrador	Pos.77
- Central de Radio	Pos.78
- Unidad Alimentación A.T. 72 VAC	Pos.79



Armario B.T.
en coche A.2

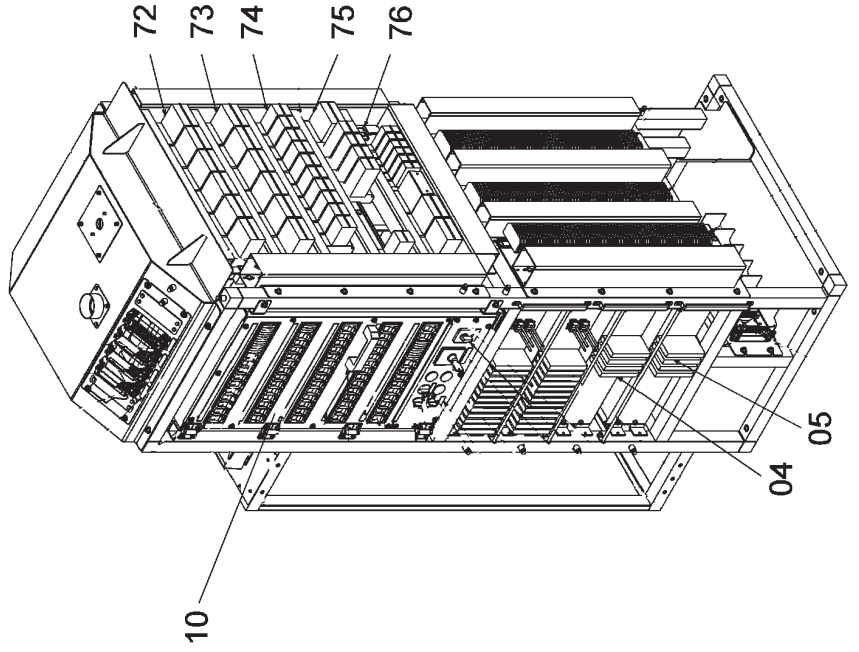
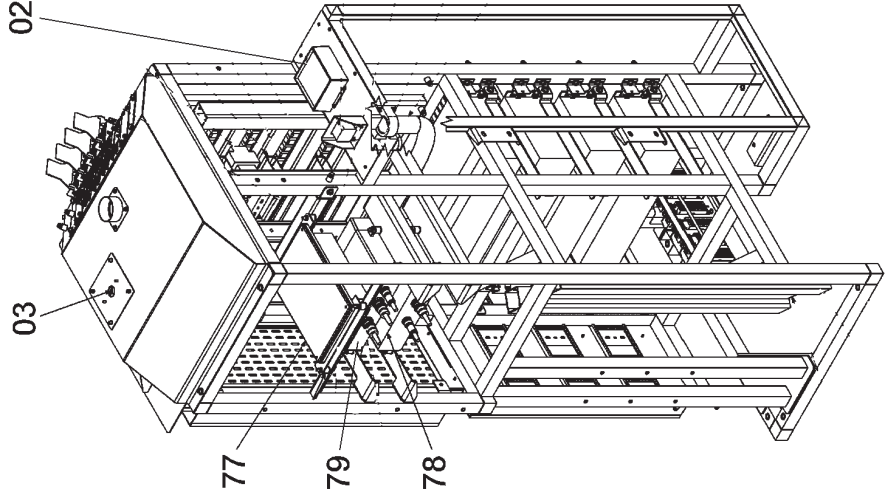
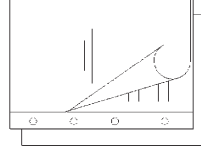


Figura 2-19a. Armario B.T. coche A2



PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

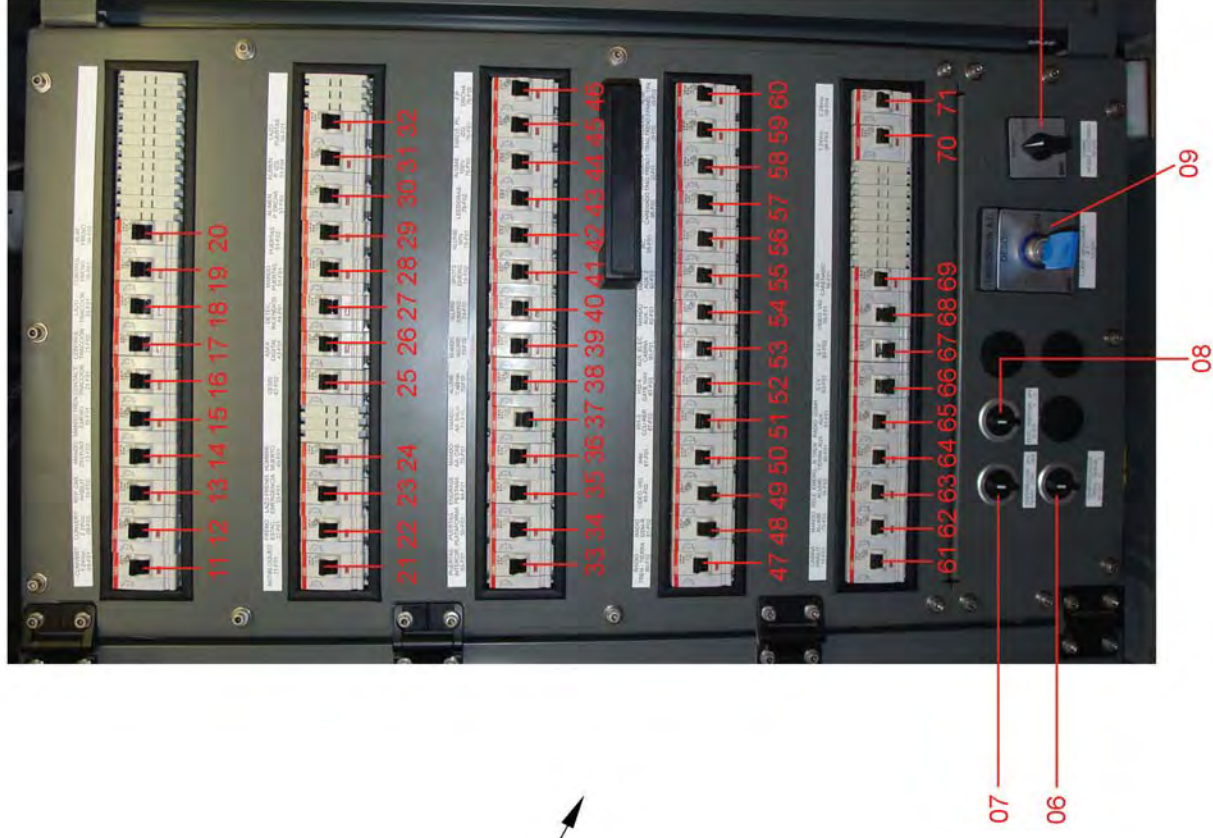
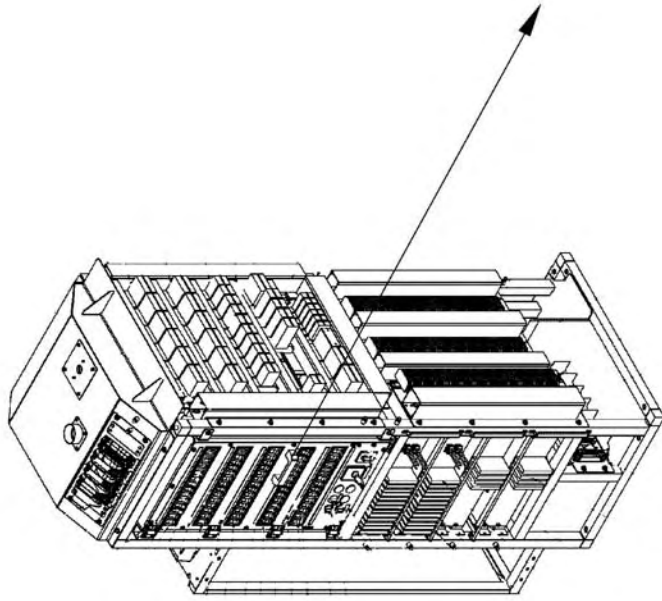
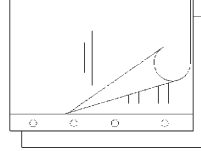


Figura 2-19b. Magnetotérmicos Armario B.T. Coche A2

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO



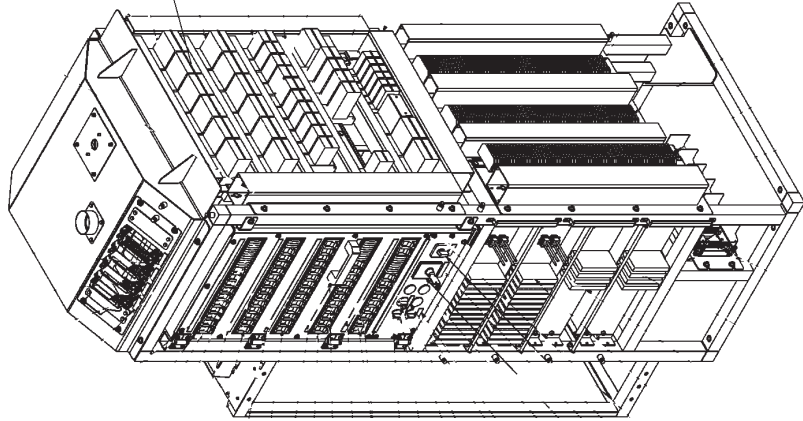
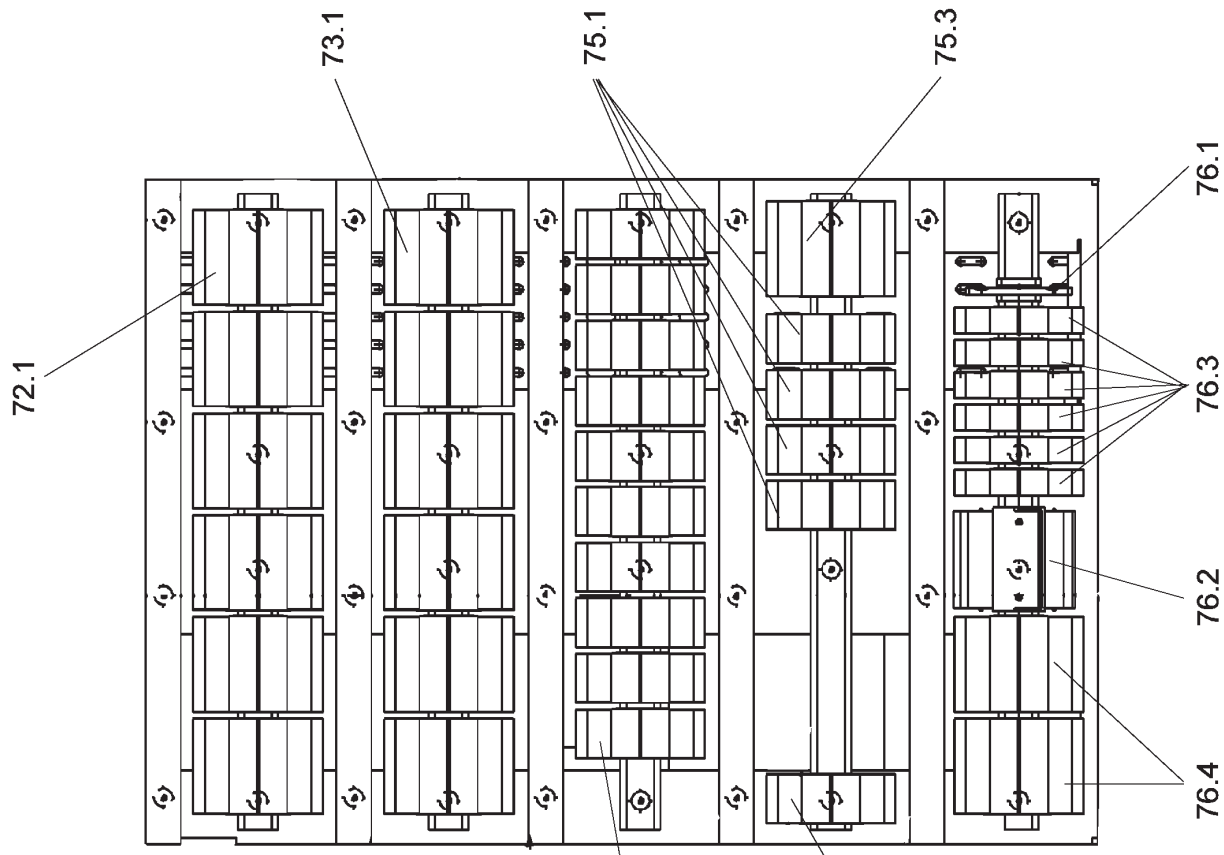
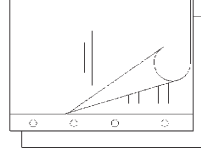


Figura 2-19c. Reles Armario B.T. Coche A2**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

2.3.1.5 Armario Alterna en coches A1 y A2

- Detector óptico	Pos.01
- Panel Magnetotérmicos	Pos.02
• Magnetotérmico Compresor 1	Pos.03
• Magnetotérmico Compresor 2	Pos.04
• Magnetotérmico climatización sala	Pos.05
• Magnetotérmico Motor condensador	Pos.06
• Magnetotérmico Motor evaporador 1	Pos.07
• Magnetotérmico Motor evaporador 2	Pos.08
• Magnetotérmico Motor extractor	Pos.09
• Magnetotérmico calefacción Aire 1	Pos.10
• Magnetotérmico calefacción Aire 2	Pos.11
• Magnetotérmico convectores sala 1	Pos.12
• Magnetotérmico convectores sala 2	Pos.13
• Magnetotérmico Trafo. Regulador	Pos.14
• Magnetotérmico Dta y trafo electroválvulas	Pos.15
• Magnetotérmico convector plataforma y WC	Pos.16
- Panel de Magnetotérmicos	Pos.17
• Magnetotérmico Climatización Cabina	Pos.18
• Magnetotérmico Refrigeración Tracción	Pos.19
• Magnetotérmico Refrigeración filtro	Pos.20
• Magnetotérmico Luneta térmica	Pos.21
• Magnetotérmico WC	Pos.22

-
- Magnetotérmico Enchufes línea 1 Pos.23
 - Magnetotérmico Enchufes línea 2 Pos.24

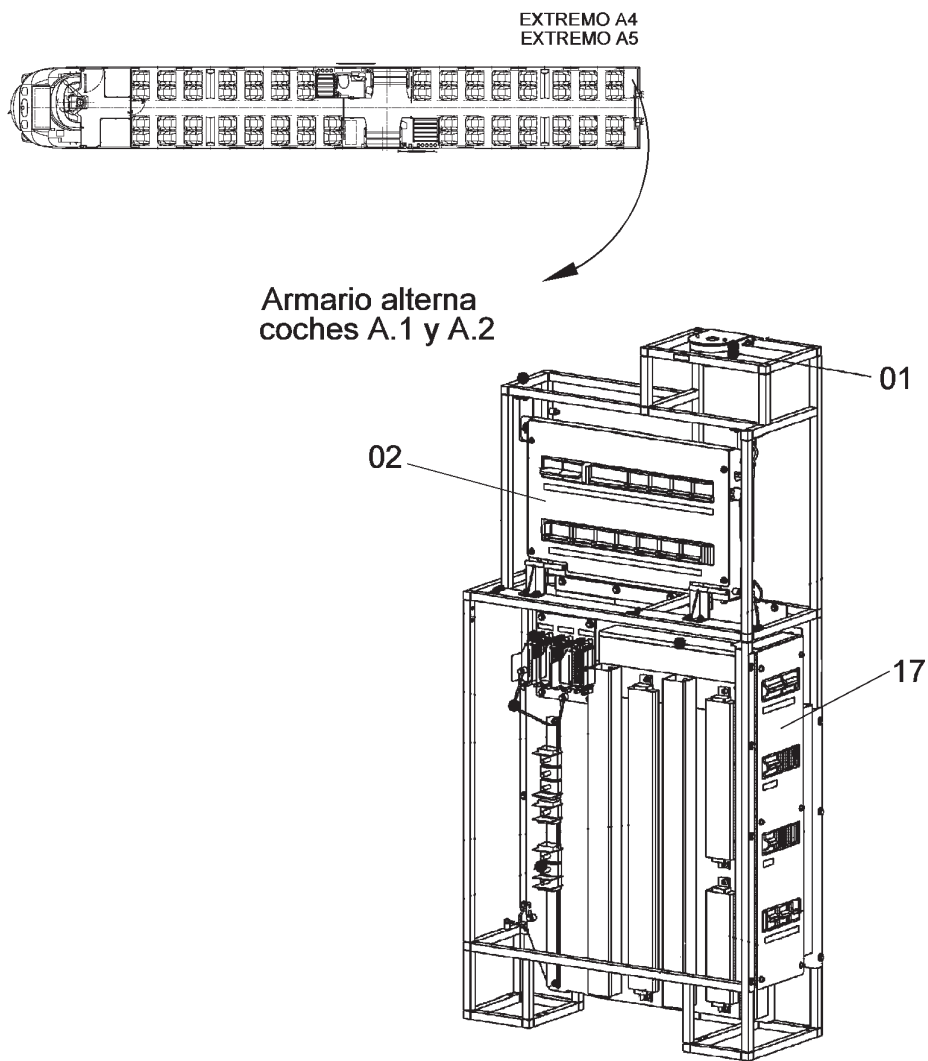
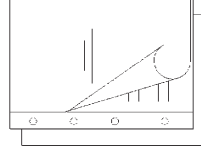


Figura 2-20a. Armario Alterna Coches motores (A1 y A2)

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

**Figura 2-20b. Magnetotérmicos en armario alterna en coches
A1 y A2**



PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

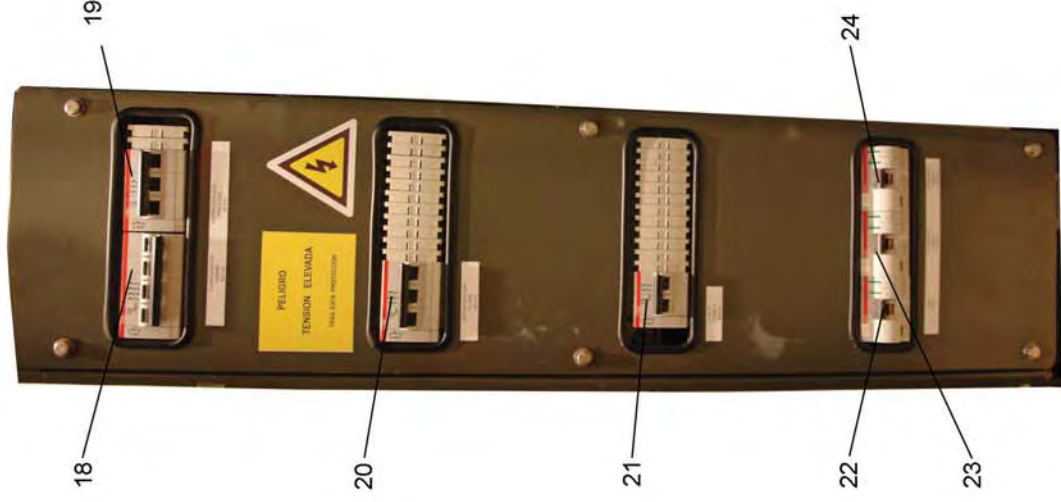
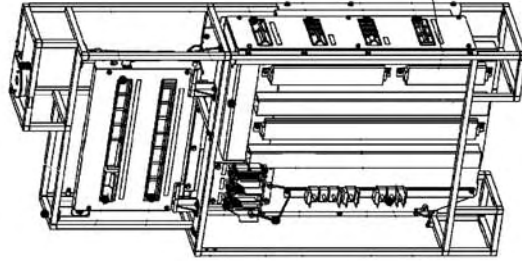
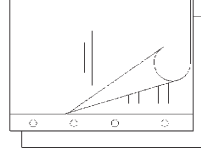


Figura 2-20c. Magnetotérmicos en armario alterna en coches A1 y A2



PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

2.3.1.6 Armario Incendios en coches A1 y A2

- Detector óptico Pos.01
- Selector Temperatura Sala Pos.02
- Central de Control Pos.03

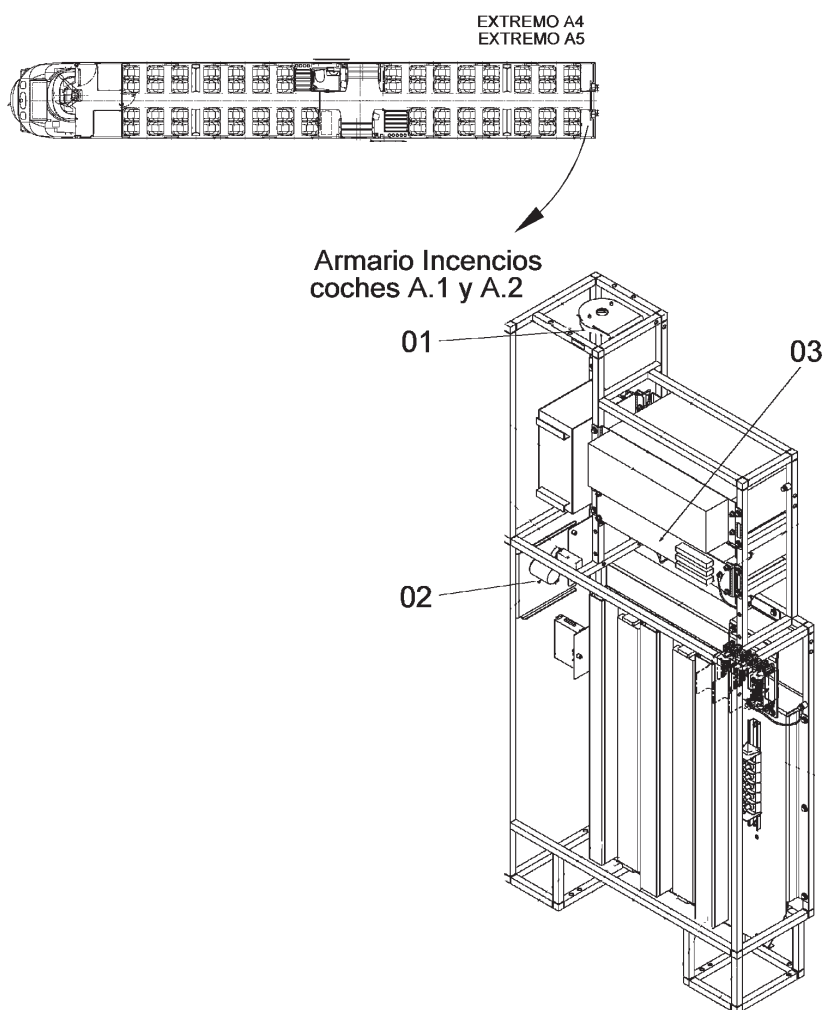


Figura 2-21. Armario Incendios en coches A1 y A2

2.3.2 Armarios eléctricos en coche A3

2.3.2.1 Armario Alterna

- Detector óptico Pos.01
- Panel Magnetotérmicos Pos.02
 - Magnetotérmico Compresor 1 Pos.03
 - Magnetotérmico Compresor 2 Pos.04
 - Magnetotérmico Climatización Sala Pos.05
 - Magnetotérmico Motor Condensador Pos.06
 - Magnetotérmico Motor Evaporador 1 Pos.07
 - Magnetotérmico Motor Evaporador 2 Pos.08
 - Magnetotérmico Motor extractor Pos.09
 - Magnetotérmico Calefacción aire 1 Pos.10
 - Magnetotérmico Calefacción aire 2 Pos.11
 - Magnetotérmico convectores sala 1 Pos.12
 - Magnetotérmico convectores sala 2 Pos.13
 - Magnetotérmico Trafo Regulador Pos.14
 - Magnetotérmico DTA y Trafo electroválvulas Pos.15
 - Magnetotérmico Convector plataforma y WC Pos.16
- Panel Magnetotérmicos Pos.17
 - Magnetotérmico WC Pos.18
 - Contactor enchufe línea 1 Pos.19
 - Contactor enchufe línea 2 Pos.20

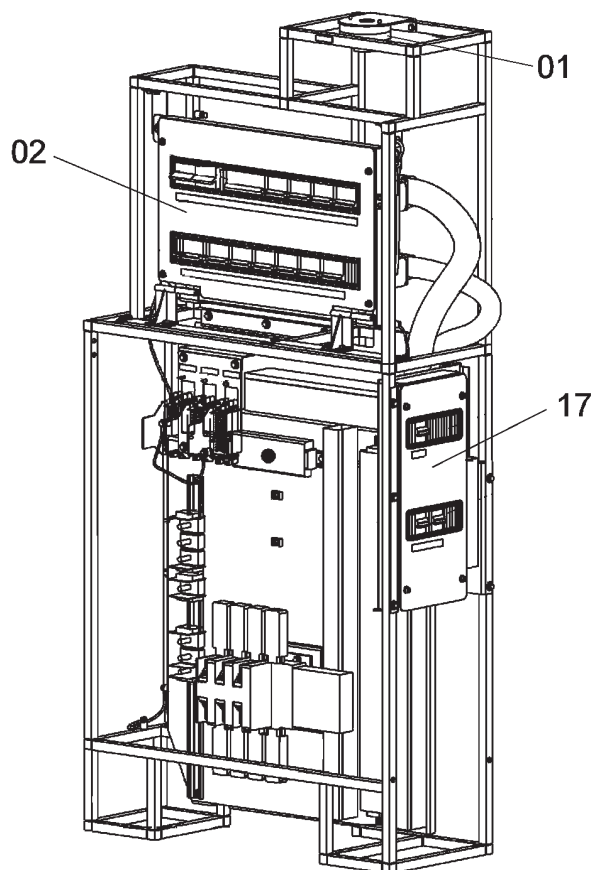
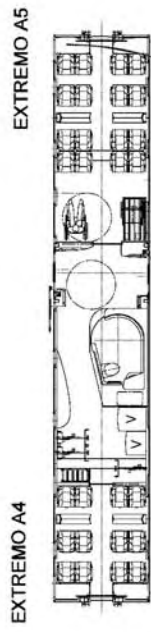


Figura 2-22a. Armario Alterna Coche intermedio A3

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO



Armario alterna

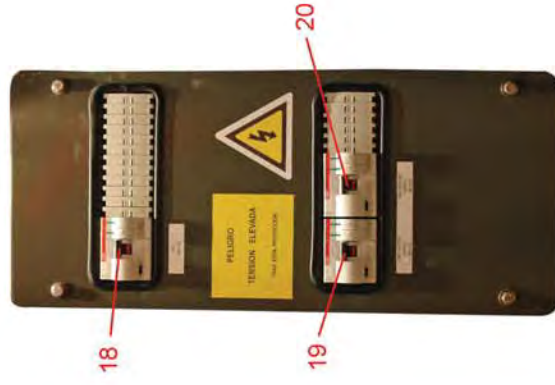
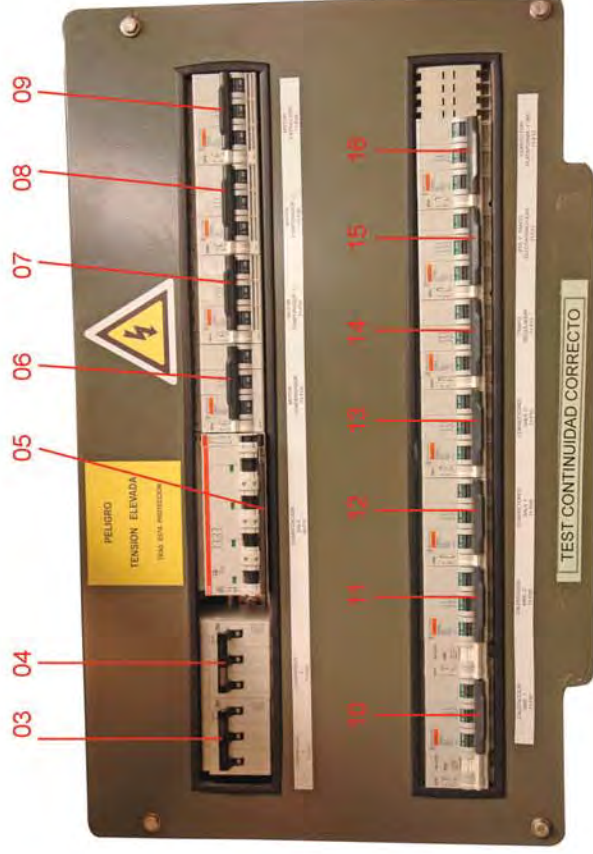
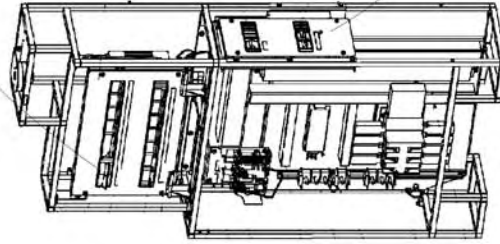
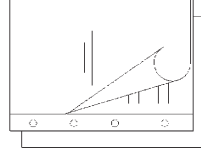
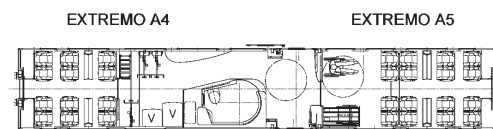


Figura 2-22b. Magnetotérmicos Armario Alterna Coche A3**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

2.3.2.2 Armario Incendios

- Detector óptico Pos.01
- Selector Temperatura Sala Pos.02
- Central de Control Pos.03
- Central IRISD CT2 Pos.04
- Conjunto Ethernet Pos.05



Armario incendios
coche A3

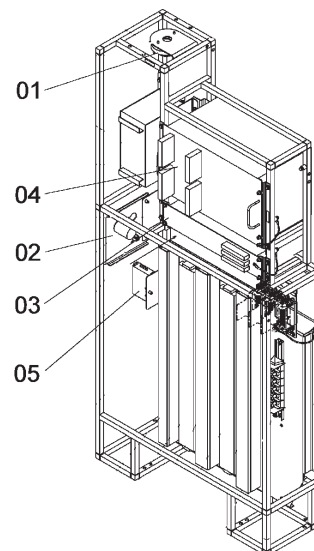


Figura 2-23. Armario Incendios Coche A3

2.3.2.3 Armario Reles

- Detector óptico	Pos.01
- Conjunto Relés	Pos.37
• Contactor seccionador de línea	3KV
- Conjunto Relés	Pos.38
• Relé de mínima tensión	73K01
• Relé de mínima F.A. externa	85K03
• Relé de alumbrado emergencia/limpieza	73K02
• Relé temporizado VV stand-by	85K02
• Relé test Led's socorro	74K01
• Relé apagado Led's socorro	74K02
- Conjunto Reles	Pos.39
• Relé modo socorro	16K10
• Relé modo socorro	16K11
• Relé auxiliar contactor 06K01	06K10
• Relé borna sensor volumétrico	85K05
- Conjunto Relés	Pos.40
• Contactor alumbrado leedoras	73K06
• Contactor encendido SIV-SVE-SVV	85K01
• Contactor alimentación F.A.	85K04
- Conjunto Relés	Pos.41
• Contactor alumbrado emergencia/limpieza	73K03
• Contactor alumbrado 50%	73K04
• Contactor alumbrado 100%	73K05
- Conjunto Relés	Pos.42
• Rele lazo de puertas coche	54K01

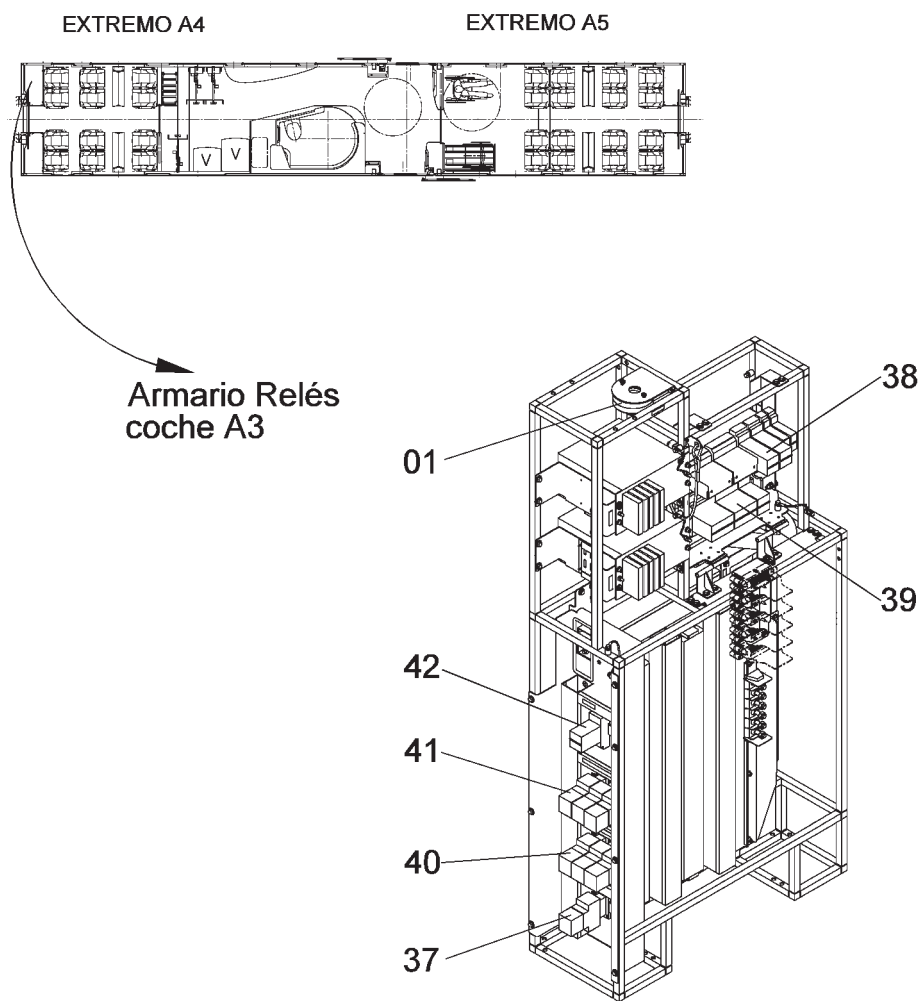


Figura 2-24a. Armario Relés Coche A3

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

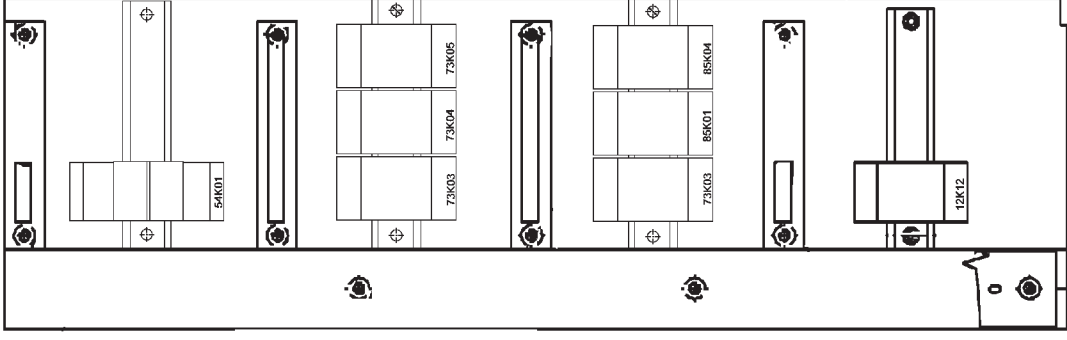
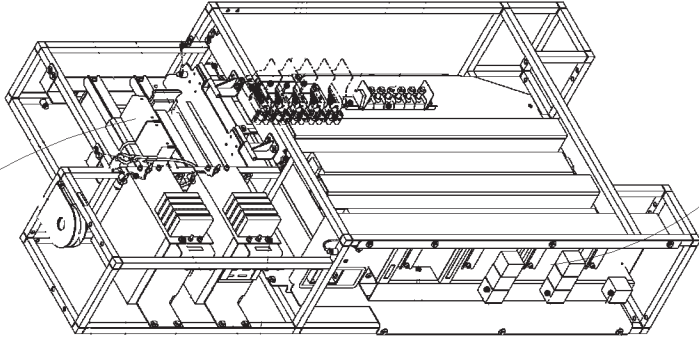
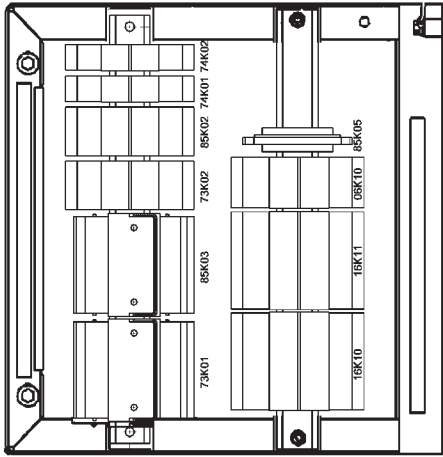
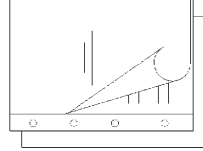


Figura 2-24b. Armario Reles Coche A3**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

2.3.2.4 Armario Térmicos

- Detector óptico	Pos.01
- Central SVE-TRE	Pos.02
- Panel Magnetotérmicos	Pos.03
• Magnetotérmico Cargas 72Vcc coches	Pos.04
• Magnetotérmico Relés secc. Linea	Pos.05
• Magnetotérmico Detección Incendios	Pos.06
• Magnetotérmico Aliment. Puerta derecha	Pos.07
• Magnetotérmico Aliment. Puerta Izquierda	Pos.08
• Magnetotérmico Lazo de P.Rampa	Pos.09
• Magnetotérmico Puertas intercirculación	Pos.10
• Magnetotérmico Puertas Plataforma	Pos.11
• Magnetotérmico Areneros	Pos.12
• Magnetotérmico Mando A.A Sala	Pos.13
• Magnetotérmico Mando Alumbrado	Pos.14
• Magnetotérmico alumbrado de Emergencia	Pos.15
• Magnetotérmico Spots Emergencia	Pos.16
• Magnetotérmico Alumbrado 50%	Pos.17
• Magnetotérmico Alumbrado 100%	Pos.18
• Magnetotérmico leedoras	Pos.19
• Magnetotérmico Auxilio Convertidor	Pos.20
• Magnetotérmico S.I.V	Pos.21
• Magnetotérmico Videovigilancia	Pos.22

• Magnetotérmico Repetidor línea A	Pos.23
• Magnetotérmico Repetidor línea B	Pos.24
• Magnetotérmico Mando Auxiliar 1	Pos.25
• Magnetotérmico Mando Auxiliar 2	Pos.26
• Magnetotérmico WC	Pos.27
• Magnetotérmico 24Vcc	Pos.28
• Magnetotérmico Watihorámetro	Pos.29
• Magnetotérmico mando Alumbrado	Pos.30
• Magnetotérmico S.I.V	Pos.31
• Magnetotérmico Videovigilancia	Pos.32
- Repetidor RP.02	Pos.33

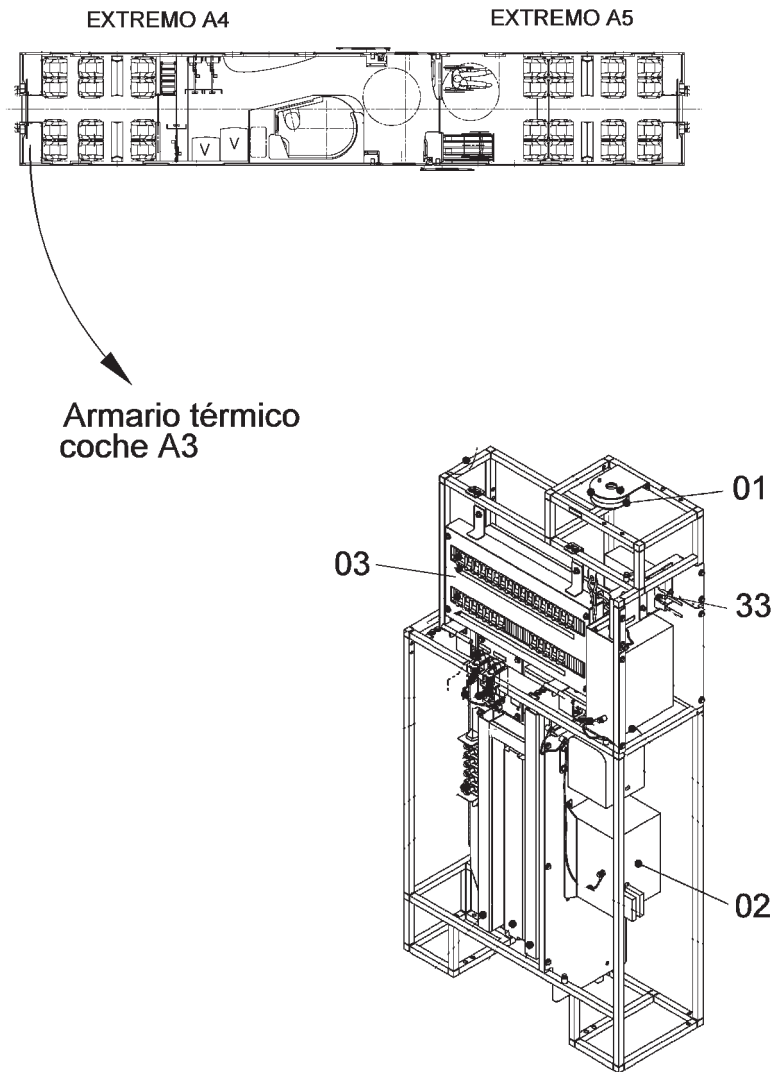


Figura 2-25a. Armario Térmico Coche A3

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

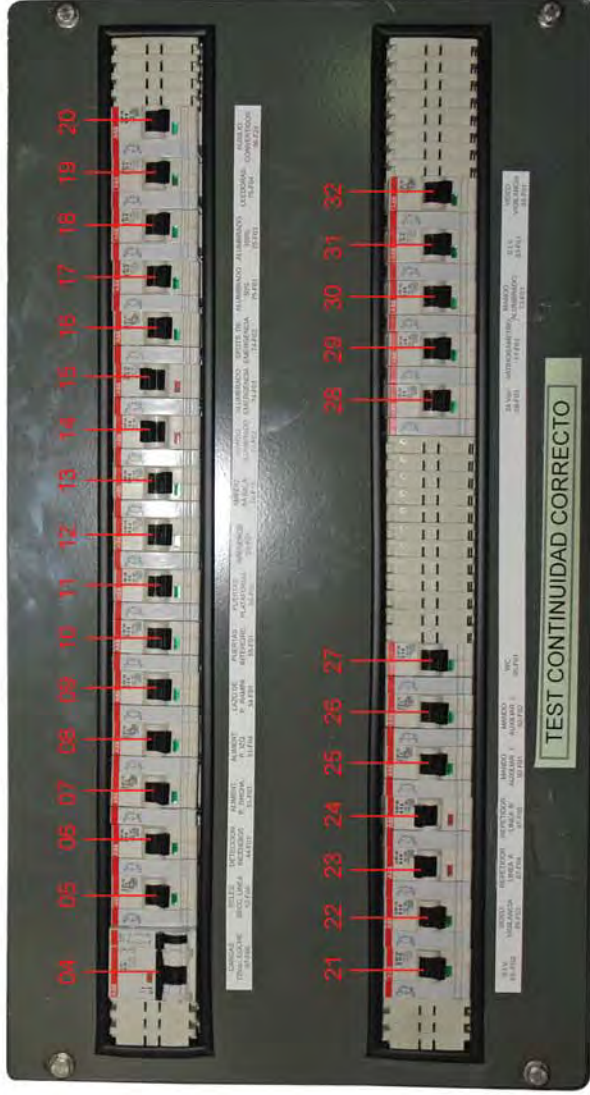
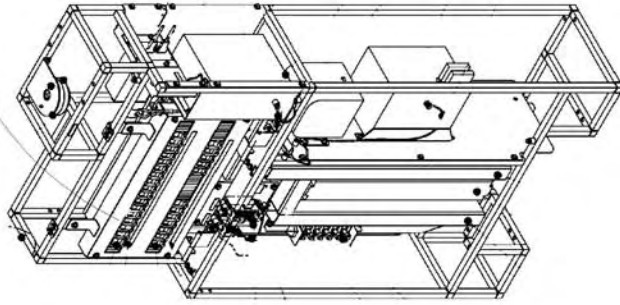
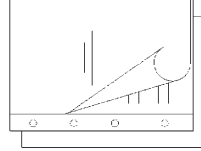


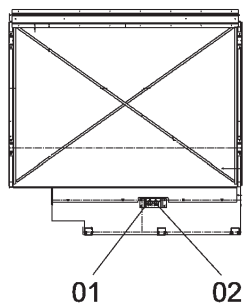
Figura 2-25b. Armario Térmico Coche A3

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO



2.3.2.5 Revestimiento lateral Z/vending

- Magnetotérmico máquinas vending Pos.01
- Magnetotérmico máquinas vending Pos. 02



VISTA POR Y

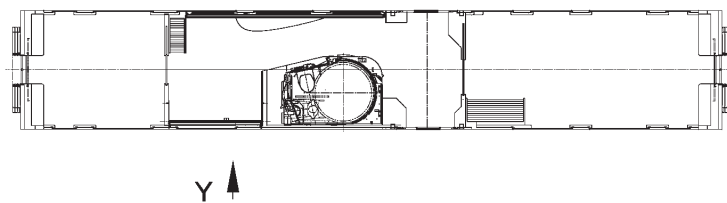


Figura 2-25c Magnetotérmicos máquinas vending

2.3.2.6 Cofre mando de baterías

- Magnetotérmico protección batería 1 Pos.01
- Magnetotérmico protección batería 2 Pos.02

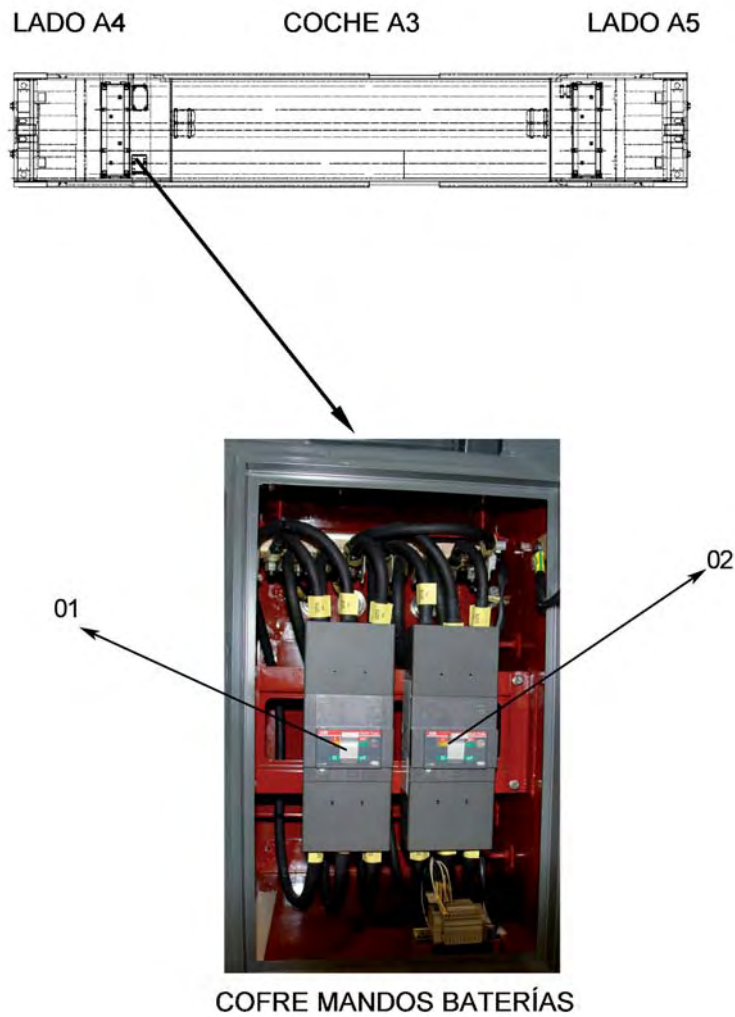


Figura 2-26 Cofre mando baterías

2.3.2.7 Cofre de alta

- Seccionador de tracción Pos.01
- Intercambiador de llaves Pos.02
- Transductor tensión 3KVCC Pos.03

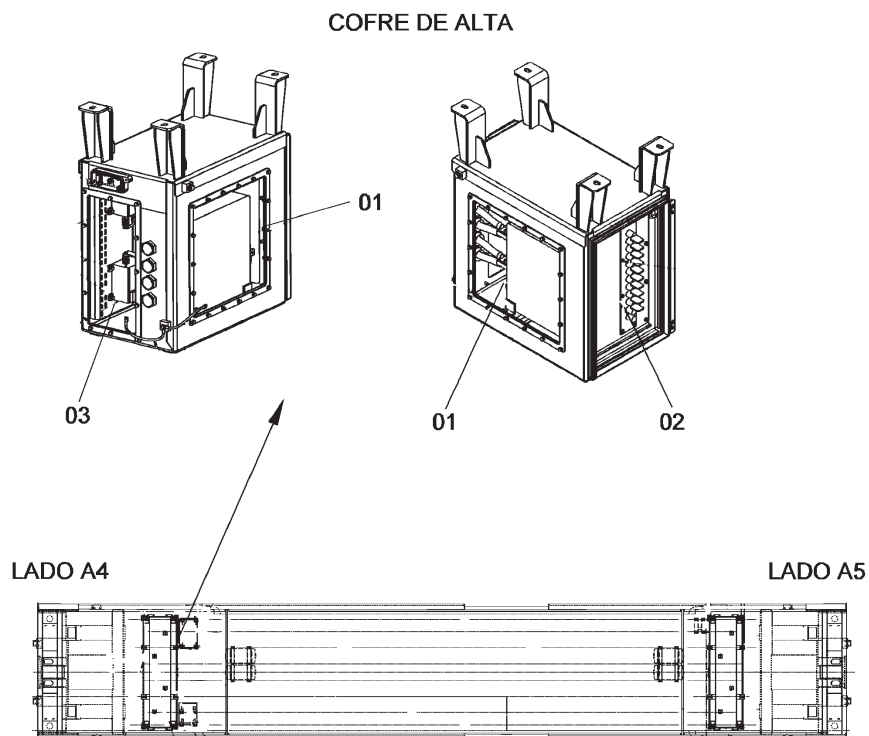


Figura 2-27 Cofre de alta

2.3.3 Armarios eléctricos en coches A4 y A5

2.3.3.1 Armario Alterna

- Detector óptico Pos.01
- Panel Magnetotérmicos Pos.02
 - Magnetotérmico Compresor 1 Pos.03
 - Magnetotérmico Compresor 2 Pos.04
 - Magnetotérmico Climatización sala 1 Pos.05
 - Magnetotérmico Motor condensador Pos.06
 - Magnetotérmico Motor evaporador 1 Pos.07
 - Magnetotérmico Motor evaporador 2 Pos.08
 - Magnetotérmico Motor extractor Pos.09
 - Magnetotérmico Calefacción Aire 1 Pos.10
 - Magnetotérmico Calefacción Aire 2 Pos.11
 - Magnetotérmico convectores sala 1 Pos.12
 - Magnetotérmico convectores sala 2 Pos.13
 - Magnetotérmico trafo regulador Pos.14
 - Magnetotérmico DTA Y trafo electroválvulas Pos.15
 - Magnetotérmico convector plataforma Pos.16
- Panel Magnetotérmicos Pos.17
 - Magnetotérmico enchufes línea 1 Pos.18
 - Magnetotérmico enchufes línea 2 Pos.19

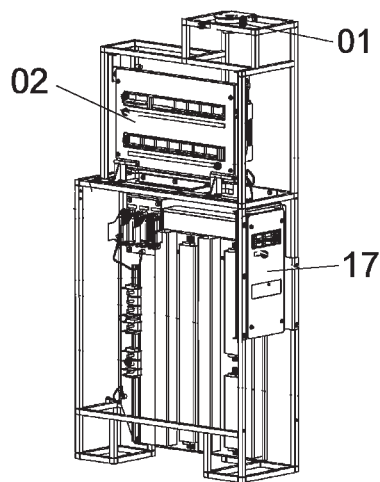
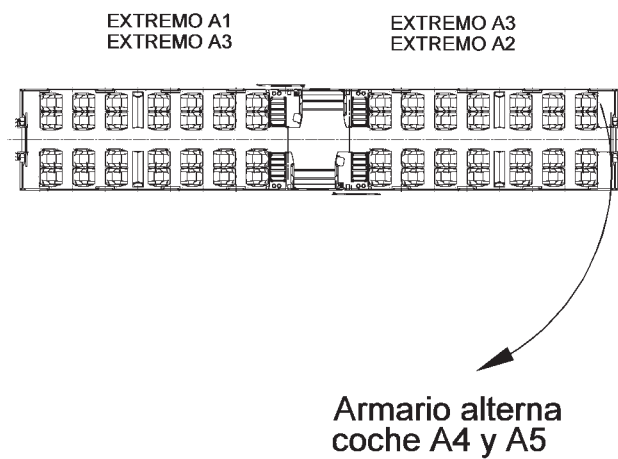
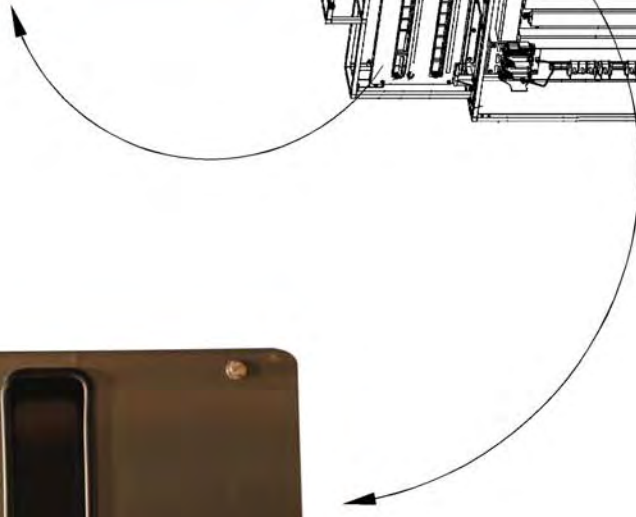
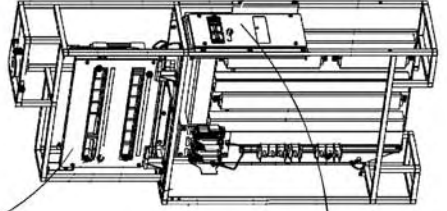
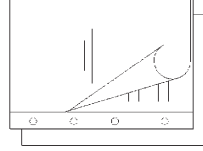


Figura 2-28a. Armario Alterna Coche intermedio A4 y A5

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO



**Figura 2-28b. Magnetotérmicos Armario Alterna
Coches A4 y A5**



PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

2.3.3.2 Armario Incendios

- Detector óptico Pos.01
- Selector Temperatura Sala Pos.02
- Central de Control Pos.03
- Central IRISD CT2 Pos.04
- Conjunto Ethernet Pos.05

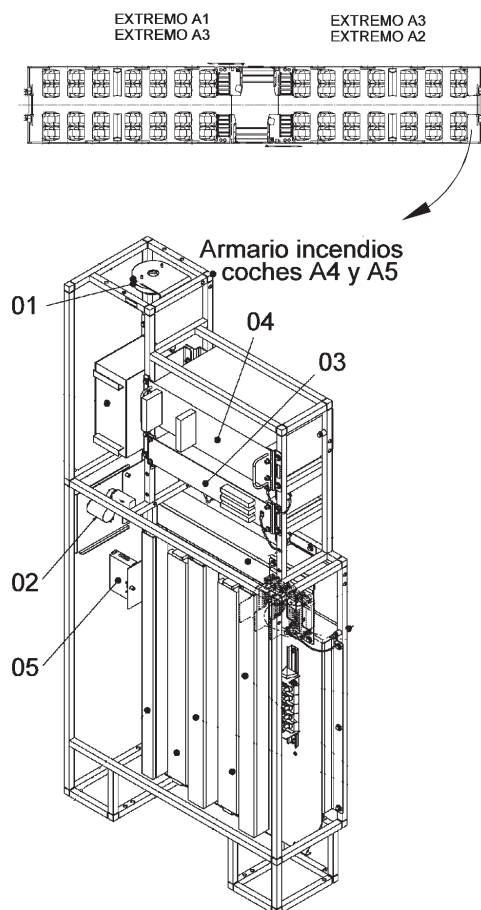


Figura 2-29. Armario Incendios Coche intermedio A4 y A5

2.3.3.3 Armario Reles

- Detector óptico	Pos.01
- Conjunto Relés	Pos.38
• Contactor de alumbrado emergencia/ limpieza	73K03
• Contactor alumbrado 50%	73K04
• Contactor alumbrado 100%	73K05
- Conjunto Relés	Pos.39
• Contactor conexión disyuntor	13K02
• Contactor conexión disyuntor	13K03
• Contactor compresor auxiliar	61K01
- Conjunto Relés	Pos.40
• Relé modo socorro	16K11
• Relé auxiliar contactor 60K01	60K03
- Conjunto Relés	Pos.41
• Relé de mínima tensión	73K01
• Relé temporizado conexión disyuntor	13K04
• Relé de alumbrado emergencia/limpieza	73K02
• Relé test Led's socorro	74K01
• Relé apagado Led's socorro	74K02
- Conjunto Relés	Pos.42
• Relé auxiliar conexión disyuntor	13K01
• Relé estado de salida 400V	14K01
• Relé lazo de puertas coches	54K01

- | | |
|--|--------|
| - Conjunto Relés | Pos.43 |
| • Contactor alumbrado leedoras | 73K06 |
| • Contactor encendido SIV-SVE-SVV | 85K01 |
| • Contactor alimentación F.A. | 85K04 |
| - Conjunto Relés | Pos.44 |
| • Relé desconexión de emergencia | 16K02 |
| • Relé modo socorro | 16K10 |
| • Relé abrir seccionador pantógrafo 3kV | 12K07 |
| • Relé cerrar seccionador pantógrafo 3kV | 12K08 |
| • Relé borna sensor volumétrico | 85K05 |

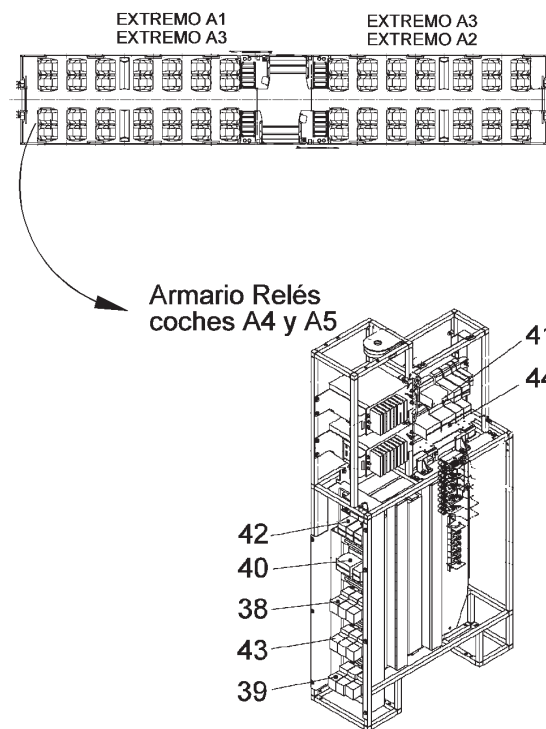


Figura 2-30a. Armario Relés Coche A4 y A5

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

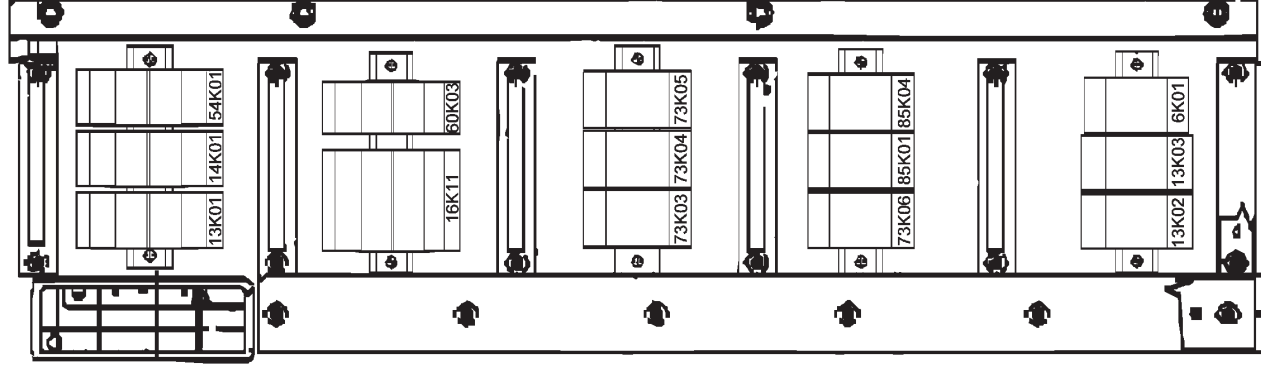
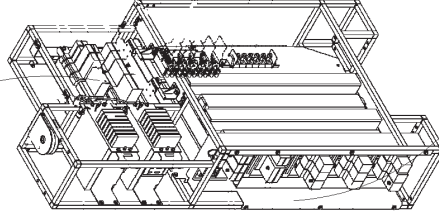
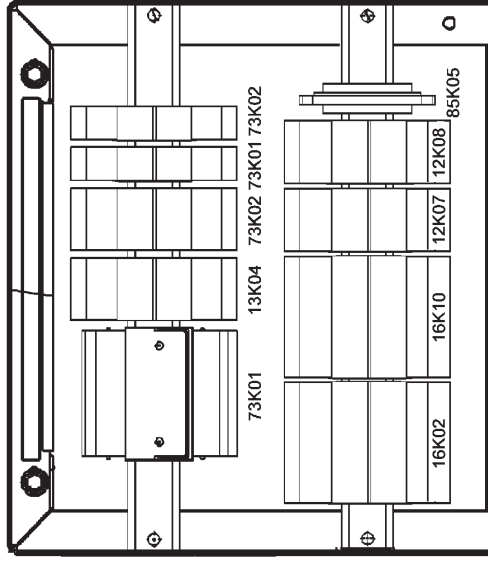
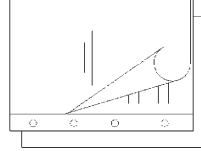


Figura 2-30b. Armario Reles Coche A4 y A5**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

2.3.3.4 Armario Térmicos

- Detector óptico	Pos.01
- Panel Magnetotérmicos	Pos.02
• Magnetotérmico Previo de Batería	Pos.03
• Magnetotérmico Previo de Batería	Pos.04
• Magnetotérmico Cargas 72Vcc	Pos.05
• Magnetotérmico Cargas 72Vcc coche	Pos.06
• Magnetotérmico mando pantógrafos	Pos.07
• Magnetotérmico mando pantógrafos	Pos.08
• Magnetotérmico Aliment. Disyuntor	Pos.09
• Magnetotérmico mando convertidor	Pos.10
• Magnetotérmico detección incendios	Pos.11
• Magnetotérmico aliment. Puerta derecha	Pos.12
• Magnetotérmico aliment. Puerta izquierda	Pos.13
• Magnetotérmico lazo de P.Rampas	Pos.14
• Magnetotérmico Puertas Intercirculación	Pos.15
• Magnetotérmico puertas Plataforma	Pos.16
• Magnetotérmico mando Comp. Principal	Pos.17
• Magnetotérmico Compresor auxiliar	Pos.18
• Magnetotérmico Areneros	Pos.19
• Magnetotérmico Mando A.A. Sala	Pos.20
• Magnetotérmico Mando Alumbrado	Pos.21
• Magnetotérmico Alumbrado Emergencia	Pos.22
• Magnetotérmico Spots de Emergencia	Pos.23

• Magnetotérmico Alumbrado 50%	Pos.24
• Magnetotérmico Leedoras	Pos.25
• Magnetotérmico Alumbrado 100%	Pos.26
• Magnetotérmico Videovigilancia	Pos.27
• Magnetotérmico Repetidor línea A	Pos.28
• Magnetotérmico Repetidor línea B	Pos.29
• Magnetotérmico Mando Auxil. 1	Pos.30
• Magnetotérmico Mando Auxil. 2	Pos.31
• Magnetotérmico 24Vcc	Pos.32
• Magnetotérmico mando Alumbrado	Pos.33
• Magnetotérmico S.I.V	Pos.34
• Magnetotérmico Video Vigilancia	Pos.35

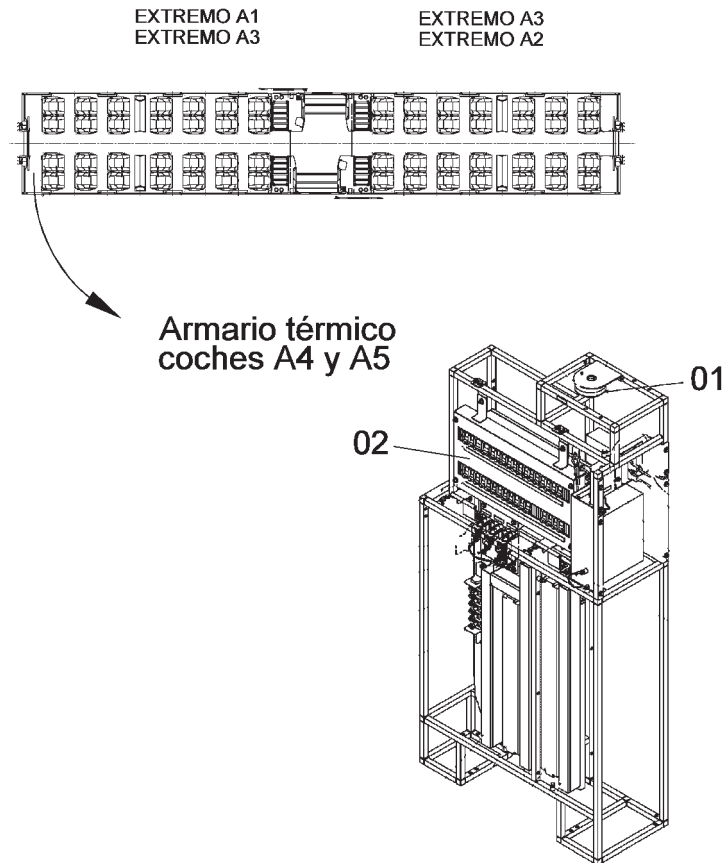
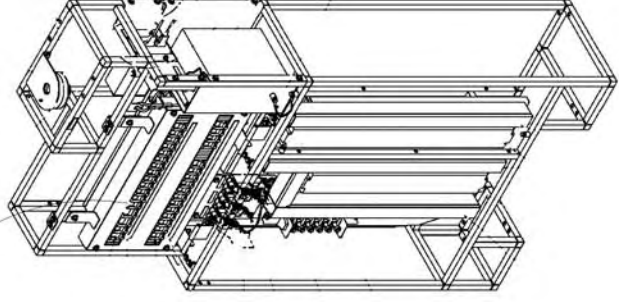
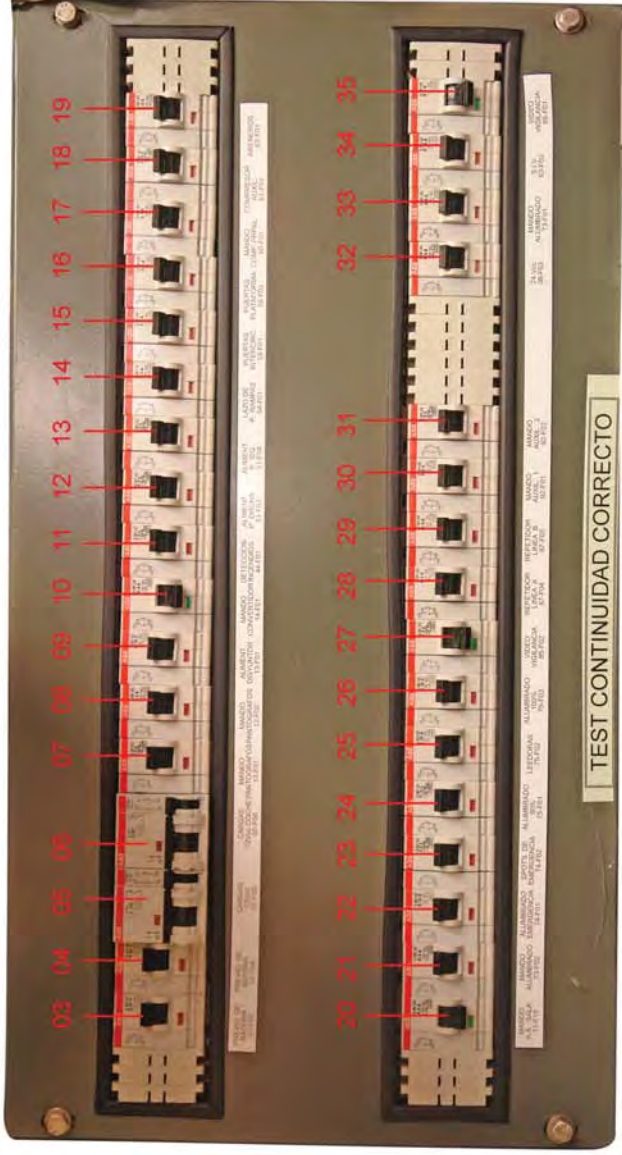


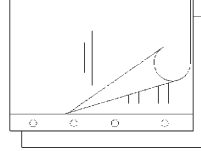
Figura 2-31a. Armario Termicos Coches intermedio A4 y A5

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO



**Figura 2-31b. Magnetotérmicos Armario térmicos
Coche A4 y A5**

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO



2.3.3.5 Cofre aparatos eléctricos

- Magnetotérmico protección línea 230-400 Vca Pos.01
- Magnetotérmico compresor principal Pos.02
- Magnetotérmico protección línea 230-400 Vca Pos.03
- Seccionador de puesta a tierra Pos.04
- Llave condensa pantógrafos Pos.05

COFRE APARATOS ELÉCTRICOS COCHES A4 Y A5

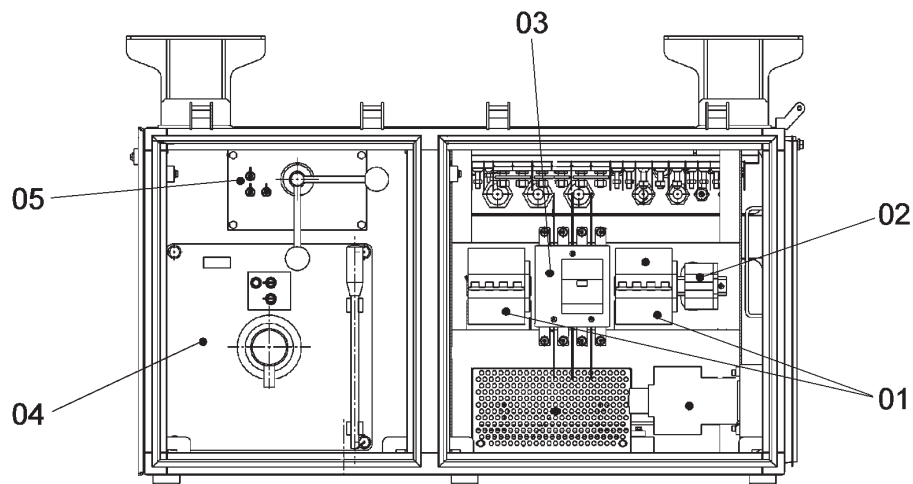


Figura 2-32 Cofre aparatos alta tensión coches A4 y A5

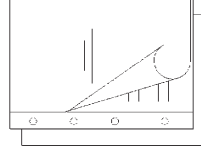
2.4 PANELES NEUMÁTICOS

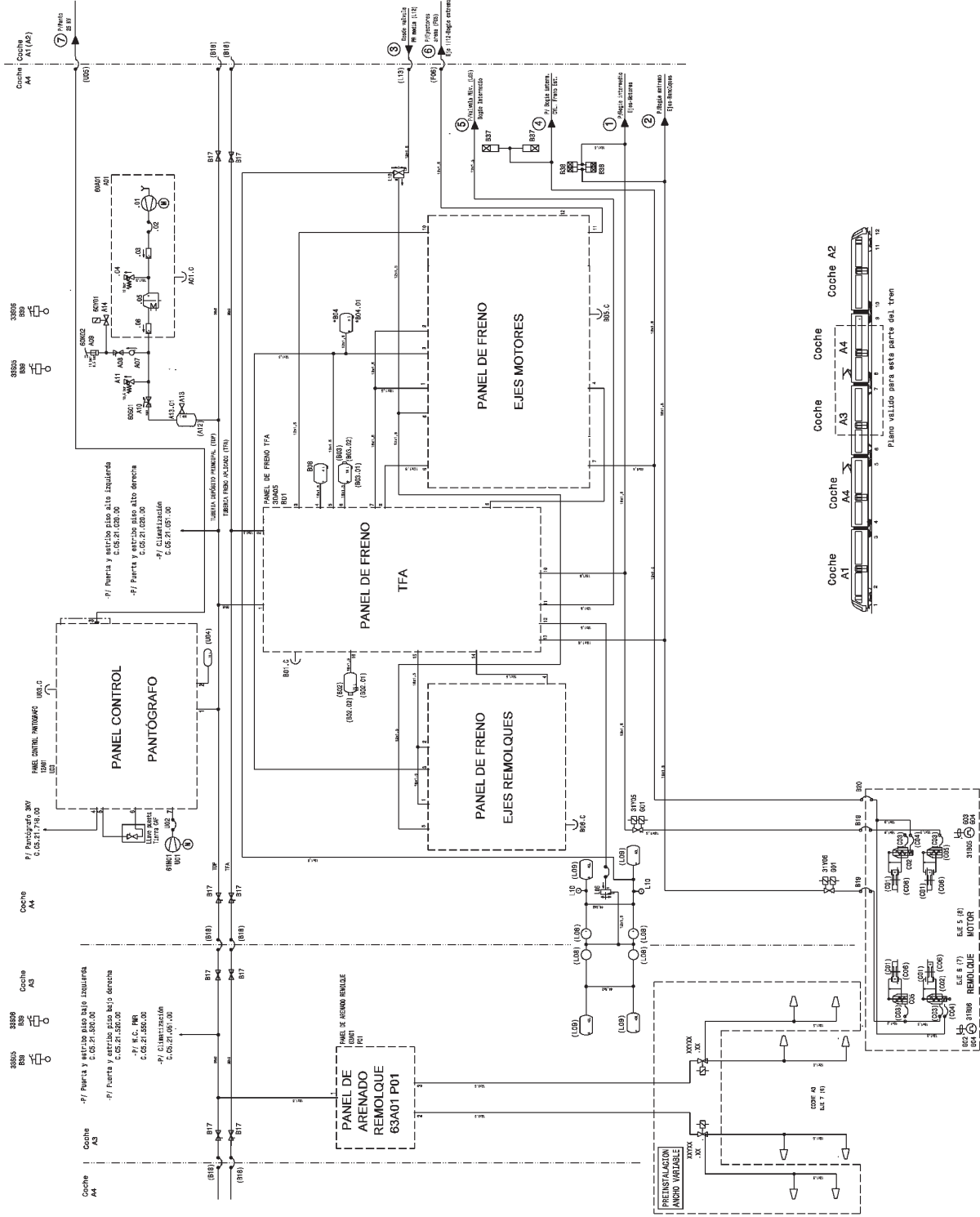
Ciertos aparatos del sistema neumático, centralizados en los paneles neumáticos, son de posible uso por el maquinista, bien para una inspección previa a la puesta en marcha, durante las maniobras de conducción o al producirse una incidencia.

Los paneles neumáticos están localizados, según la disposición de la figura 2-33 y 2-34, y se describen a continuación.

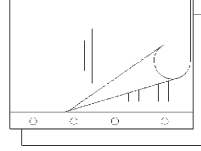
Figura 2-33. Disposición paneles neumáticos en coches A1 y A2

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO





**Figura 2-34. Disposición paneles neumáticos en coches A3,
A4 y A5**



PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

2.4.1 Panel auxiliar de freno en coche A1 y A2 (figura 2-35)

Para los cilindros de freno de estacionamiento de los bogies intermedios de cada semi-unidad, el control de aplicación y afloje neumático es realizado via el módulo EP-P de la unidad neumática de freno EP-Compact [B05] desde el coche A4 –Ver figura 2-41.

Para los cilindros de freno de estacionamiento del bogie extremo de cada semi-unidad, el control neumático es realizado via el panel auxiliar [B07] desde los coches extremos A1 y A2 – Ver figura 2-35.

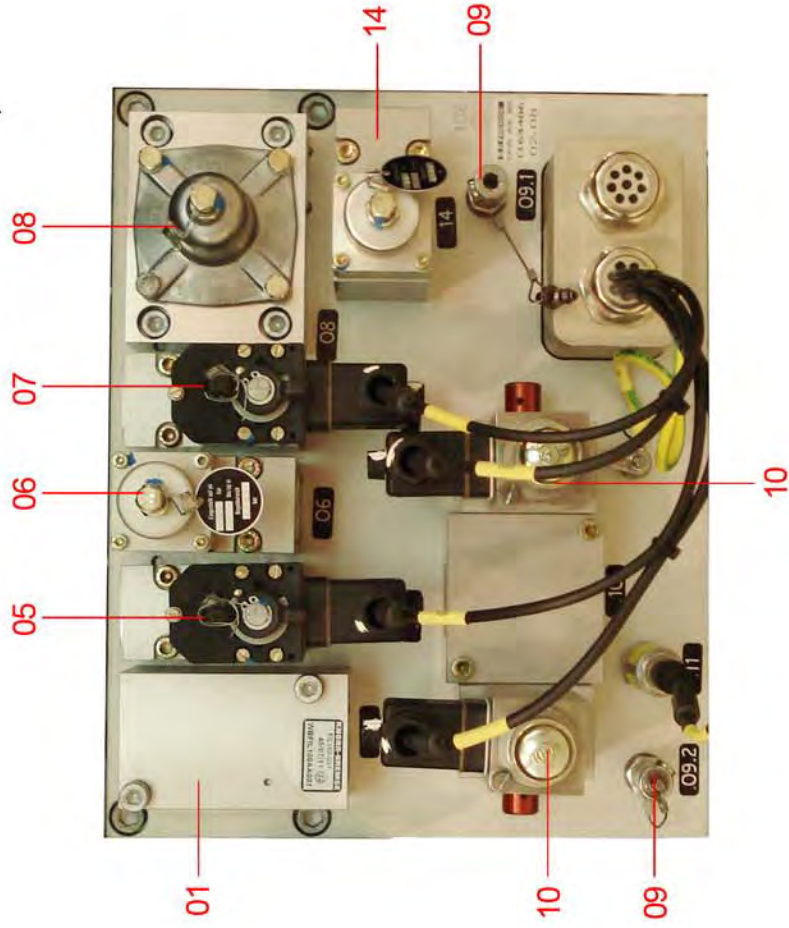
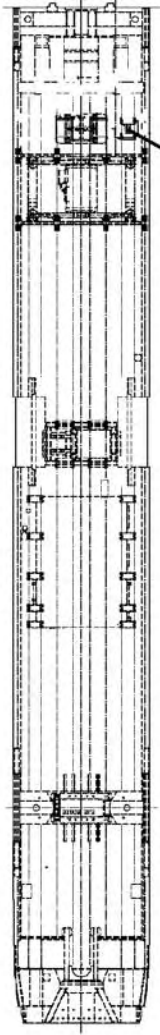
Para los bogies intermedios, el aire de la tubería de depósitos principales (TDP) alimenta, a través del filtro (Fig.2-40, pos. 01), del grifo (Fig. 2-40, pos. 05) y la válvula reductora de presión (Fig. 2-41, pos. 24) - tarada a 5,5 Bar, la válvula de impulsos (Fig. 2-41, pos. 23).

Para el bogie extremo, el aire de la tubería de depósitos principales (TDP) alimenta, a través del filtro (pos.01), del grifo (pos. 05) y la válvula reductora de presión (pos. 06) - tarada a 5,5 Bar, la válvula de impulsos (pos. 10).

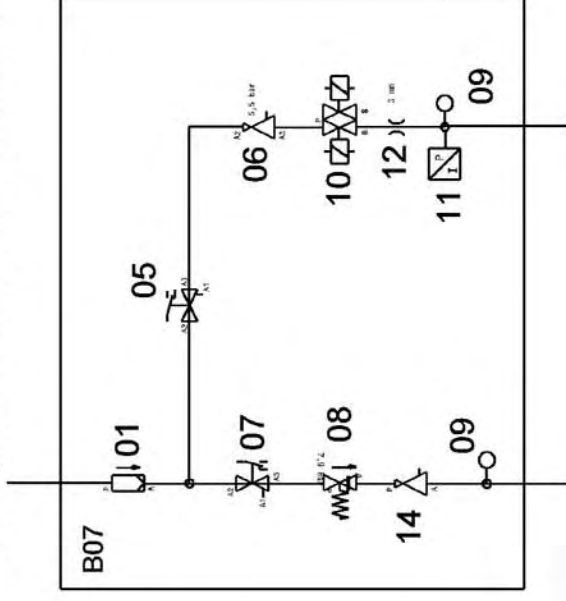
El freno de estacionamiento es aplicado y aflojado a través de la válvula magnética de impulsos (Fig. 2-41, pos. 23) y (pos. 10, fig.2-35) controladas directamente por el COSMOS de CAF. Estas válvulas tienen dos bobinas que deben recibir un pulso de tensión mínimo menos 100 ms para cambiar la posición de trabajo de la válvula. Si la bobina "I" recibe el pulso, el aire procedente de la T.D.P. afloja los cilindros de freno de estacionamiento, mientras que si la bobina "II" recibe el pulso, el aire que esté en la tubería de los cilindros de freno de estacionamiento es expulsado a la atmósfera y por supuesto el freno de estacionamiento es aplicado.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

COCHES A1 Y A2



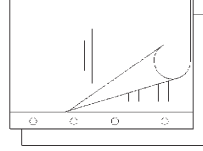
ESQUEMA NEUMÁTICO



Pos.	Designación
01	Filtro
05	Llave de aislamiento freno estacionamiento
06	Válvula reductora freno estacionamiento
07	Llave de aislamiento de suspensión
08	Válvula de suspensión
09	Racor de control
10	Válvula de impulsos freno de estacionamiento
11	Sensor de presión, freno de estacionamiento
12	Injectores, freno estacionamiento
14	Válvula reductora de suspensión

Figura 2-35 Panel auxiliar de freno en coches A1 y A2

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO



2.4.2 Panel generación TFA en coches A1 y A2 (figura 2-36)

2.4.2.1 Control electrónico de la presión en la tubería de freno automático (TFA)

La unidad electrónica de mando de freno [B10] controla la presión en la tubería de freno automático (TFA) a través del panel de control de la TFA [N02] y en función de la demanda de freno recibida vía MVB generada por el equipo COSMOS.

En los coches A1 y A2 están ubicados los paneles de mando de la presión de TFA [N02]. En condiciones normales, siempre está activo el panel [N02] de la cabina habilitada. El panel [N02] de la cabina habilitada entonces sería el responsable de subir y bajar la presión en la TFA de toda la unidad.

El aire proveniente de la tubería del depósito principal T.D.P. llega a través del filtro (pos.01)] y de la llave (pos. 03) a la válvula relé RH2 (pos. 08), a la válvula magnética (pos. 06), a la válvula reductora de presión (pos. 17) y al convertidor electroneumático AW4.4 (pos. 16).

Siempre que un panel de mando de la presión de TFA [N02] esté activo, la electroválvula (pos. 06) es excitada activando también la válvula relé H2 (pos. 08).

En modo de freno de servicio normal (no freno de auxilio), la electroválvula (pos. 15) está excitada abriendo su paso "A2" hacia "A3" y cerrando "A1" y "A3". De esta forma, la válvula relé RH2 (pos. 08) recibe en su boca "Z" una presión de mando Cv proveniente del convertidor electroneumático AW4.4 (pos. 16) que es controlado por la unidad electrónica de mando de freno y TFA [B10] en función de la demanda de freno recibida vía MVB generada por el equipo COSMOS.

La válvula relé RH2 (pos. 08) entonces alimenta la tubería de freno aplicado con un alto caudal abriendo su paso "HB" con "HL" hasta que la presión de mando Cv sea alcanzada en la TFA.

En modo de freno de servicio normal (no freno de auxilio) la electroválvula (pos. 18) se mantiene excitada de forma que si se produce una desexcitación no controlada de la electroválvula (pos. 15), la presión de control Cv que actuará en la válvula relé en este momento será cero. Esto se debe a que toda la tubería de alimentación del manipulador ZB11 estaría entonces conectada con la atmósfera a través del paso "A3 para A2" de la electroválvula (pos. 18). Provocando una aplicación de freno de emergencia. En este caso, la unidad electrónica de mando de freno y T.F.A. también identificará el fallo y abrirá el hilo de seguridad.

2.4.2.2 Redundancia del control electrónico de la presión en la tubería de freno automático (TFA)

En caso de fallo de la unidad electrónica de mando de freno y TFA (B.10) del coche que tiene el panel de TFA seleccionado (en condiciones normales el de la cabina habilitada) o en cualquier otro caso en el que la presión de la TFA no puede ser controlada desde dicho panel (N02), e.g. fallo en el convertidor AW4.4 (pos. 16), la unidad electrónica de freno y TFA (B10) abrirá el hilo de seguridad aplicando un freno de emergencia.

A través de las comunicaciones MVB, el maquinista recibirá la información de fallo correspondiente y entonces deberá seleccionar el otro panel (N02) de la unidad a través de la llave "Selección del Panel de TFA" que excitará la electroválvula (pos. 06) del otro coche (en condiciones normales la del otro coche extremo no habilitado). Mientras la electroválvula

(pos. 06) del panel que hasta entonces estaba activo (en condiciones normales la del coche con la cabina habilitada) es desexcitada, desactivando este panel.

De esta forma, el control de la presión en la tubería de freno automático (TFA) seguirá siendo realizado a través del segundo panel de control de la TFA (N02) (en condiciones normales el del coche extremo no habilitado) y en función de la demanda de freno recibida vía MVB generada por el equipo COSMOS que también es recibida por la unidad electrónica de mando de freno y TFA (B10) de la otra semi-unidad del tren.

De esta forma el tren puede continuar con el servicio normalmente.

2.4.2.3 Modo de freno de auxilio

En caso de que el control de la presión en la tubería de freno automático TFA no pueda ser realizado electrónicamente por ninguno de los paneles de control de TFA de la unidad, e.g. fallo en los convertidores analógicos AW4.4 (pos. 16) de los dos paneles (N02), el maquinista tendrá que pasar a operar el tren en “modo auxilio”.

En modo de auxilio, el panel (N02) de la cabina habilitada tiene que ser activado nuevamente (excitación de la electroválvula (pos. 06)) y las electroválvulas (pos. 15 y pos. 18) deben ser desexcitadas permitiendo de esta forma que el maquinista controle la presión de la TFA a través del manipulador de freno neumático por tiempo tipo ZB-11 (N01).

La válvula tipo BLE (pos. 20) garantiza el primer escalón de freno de servicio independiente del gradiente de bajada de presión hecho por el maquinista a través del manipulador de freno neumático por tiempo tipo ZB-11 (N01).

El modo de freno de auxilio también deberá ser utilizado en caso de fallo en las comunicaciones de la red MVB de la unidad.

2.4.2.4 Componentes auxiliares panel (N02)

El panel de control de la presión en la TFA además de los componentes descritos arriba, necesarios para el control de la presión en la TFA tiene otros componentes con funciones específicas en el sistema suministrado que son los siguientes:

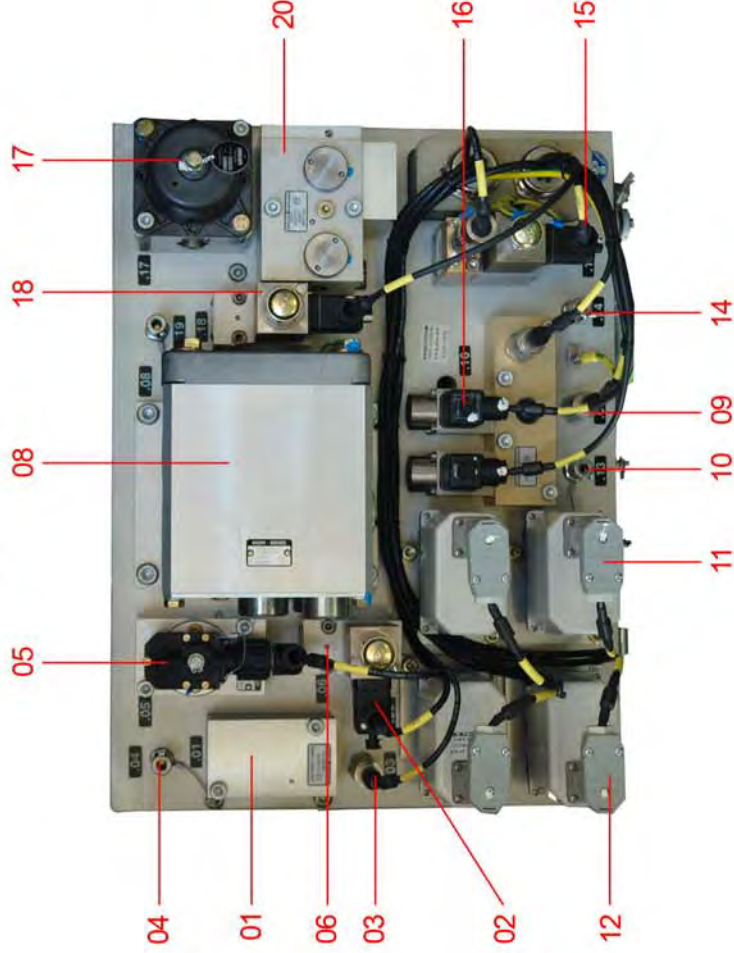
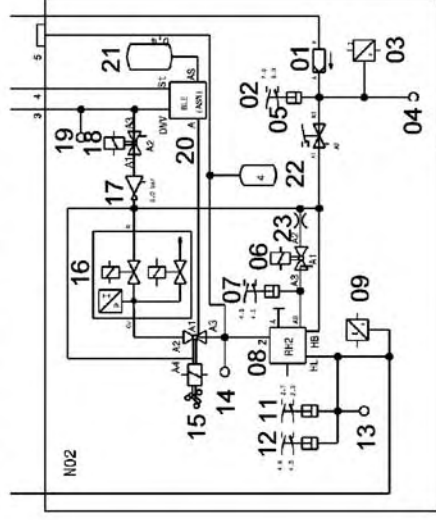
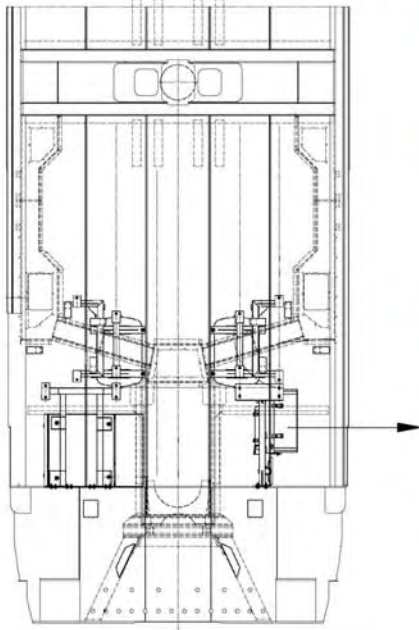
- Presostato de bajada en la TDP (pos. 02): Este presostato tiene un contacto que abre el lazo de seguridad cuando la presión en la TDP cae por abajo de 6,0 bar y un segundo contacto para informar al equipo COSMOS su estado. Cuando la TDP sube hasta 7,0 bar el presostato vuelve a cerrar el lazo de seguridad.
- Llave de aislamiento del panel (pos. 05): El panel (N02) puede ser totalmente aislado a través de esta llave. A través de su contacto eléctrico, el equipo COSMOS puede monitorizar su estado.
- Presostato (pos. 07) de diagnóstico de selección del panel (N02): A través de un contacto de este presostato, la unidad electrónica de mando de freno y TFA (B10) comprueba la activación del panel (N02) siempre que el panel sea seleccionado por el maquinista a través de la llave "Selección del panel de TFA". Para garantizar la seguridad en caso de fallo en las comunicaciones MVB, el otro contacto de este presostato está en hilo de seguridad y en paralelo con el mismo contacto del mismo presostato (pos. 07) del otro panel (N02) de la unidad, para garantizar la aplicación de freno de emergencia si se produce un doble fallo y ninguno de los dos paneles (N02) está habilitado (e.g. por un eventual

fallo de cableado). Este presostato esta tarado a 4,5 y 4,8 bar.

- Presostato (pos. 11) de diagnosis de presión en TFA: En el caso de que se produzca una fuga de aire en la TFA, este prsostato (pos. 11) garantiza que el hilo de seguridad sea abierto cuando la presión en la TFA cae por debajo de 2,3 bar y por supuesto el tren no podrá seguir en funcionamiento mientras la causa de la fuga no sea detectada y reparada.

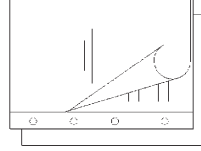
PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

ESQUEMA NEUMÁTICO



Pos.	Designación	Pos.	Designación
01	Filtro en TFA	13	Racor de control
02	Presostato de baja presión en TDP	14	Racor de control
03	Sensor de presión	15	Electroválvula de freno
04	Racor de control	16	Convertidor electroneumático
05	Llave de aislamiento del panel	17	Válvula reductora de presión en TFA
06	Válvula magnética activación panel TFA	18	Electroválvula freno
08	Válvula relé en TFA	19	Racor de control
09	Sensor de presión	20	Válvula reductora ASNI
10	Presostato	21	Depósito de aire 0,4L.
11	Presostato de diagnosis de presión en TFA	22	Depósito 4L.
12	Presostato corte de tracción	23	Inyector

Figura 2-36 Panel generación TFA



PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

2.4.3 Panel de auxiliares en coches A1 y A2 (figura 2-37)

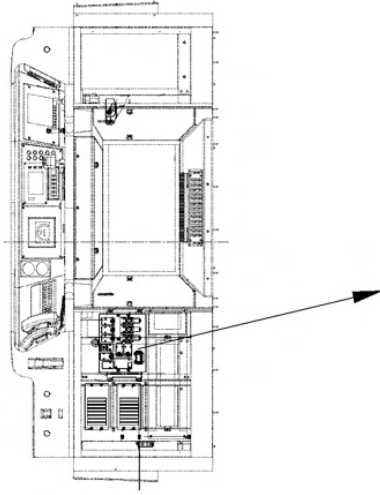
Un panel auxiliar está ubicado en cada cabina de la unidad, es decir, en los coches A1 y A2, donde están montadas las válvulas magnéticas para la actuación y grifos de aislamiento para las bocinas y para el equipo del enganche automático. Además incluye componentes para el suministro de aire para los espejos y engrase de pestaña.

El equipo de bocina suministrado consiste en dos bocinas de 660Hz y 370 Hz operadas respectivamente por las electroválvulas (**pos. 03/1**) y (**pos. 03/2**) localizadas en el panel. Las bocinas y las electroválvulas pueden ser aisladas a través de las llaves (**pos. 02/1**) y (**pos. 02/2**).

El equipo de accionamiento del enganche automático consta sólo de una electroválvula (**pos. 03/3**) y una llave de aislamiento (**pos. 02/3**) también están localizados en el panel.

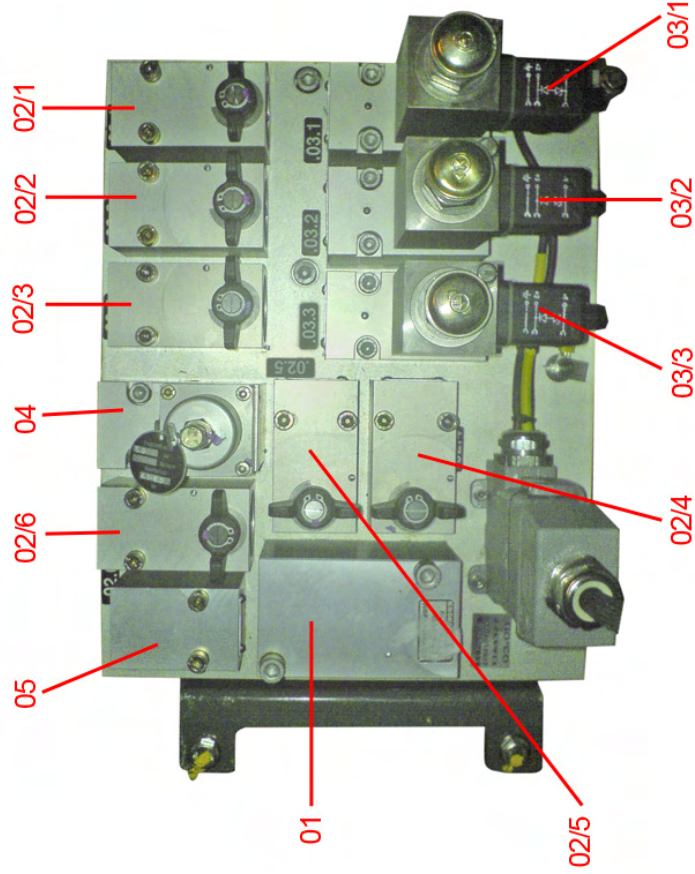
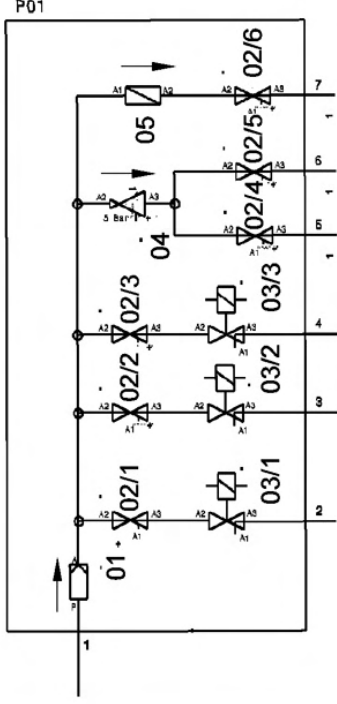
Además en el panel están localizados una válvula reductora de presión (**pos. 04**) -tarada a 5 bar - y dos grifos (**pos. 02/4**) y (**pos. 02/5**) para alimentación neumática de los espejos derecho e izquierdo de la unidad y también una válvula de retención (**pos. 05**) y un grifo (**pos. 02/6**) para alimentación neumática del equipo de engrase de pestaña.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO



PANEL AUXILIARES

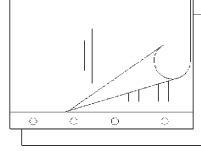
ESQUEMA NEUMÁTICO



Pos.	Designación
01	Filtro
02/1	Llave de aislamiento bocina aguda
02/2	Llave de aislamiento bocina grave
02/3	Llave de aislamiento equipo enganche automático
02/4	Llave de aislamiento espejo retrovisor derecho
02/5	Llave de aislamiento retrovisor izquierdo
02/6	Llave de aislamiento engrase pestaña
03/1	Electroválvula bocina aguda
03/2	Electroválvula bocina grave
03/3	Electroválvula equipo enganche automático
04	Válvula reductora de presión (espejos retrovisores)
05	Válvula de retención equipoo engrase pestaña

Figura 2-37 Panel de auxiliares en coches A1 y A2

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO



2.4.4 Panel arenado en coches A3 (figura 2-39)

De acuerdo con la figura 2-38, los ejes 1/12 y 6/7 tendrán 2 eyectores de arena [F05], uno en cada rueda. Dependiendo del sentido de marcha del tren, los areneros de los ejes 1 y 7 o 12 y 6 serán activados simultáneamente.

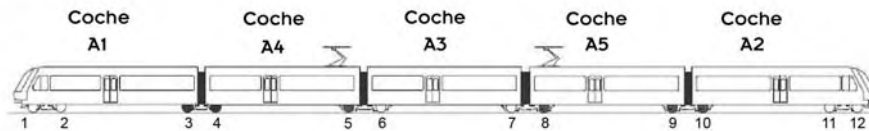


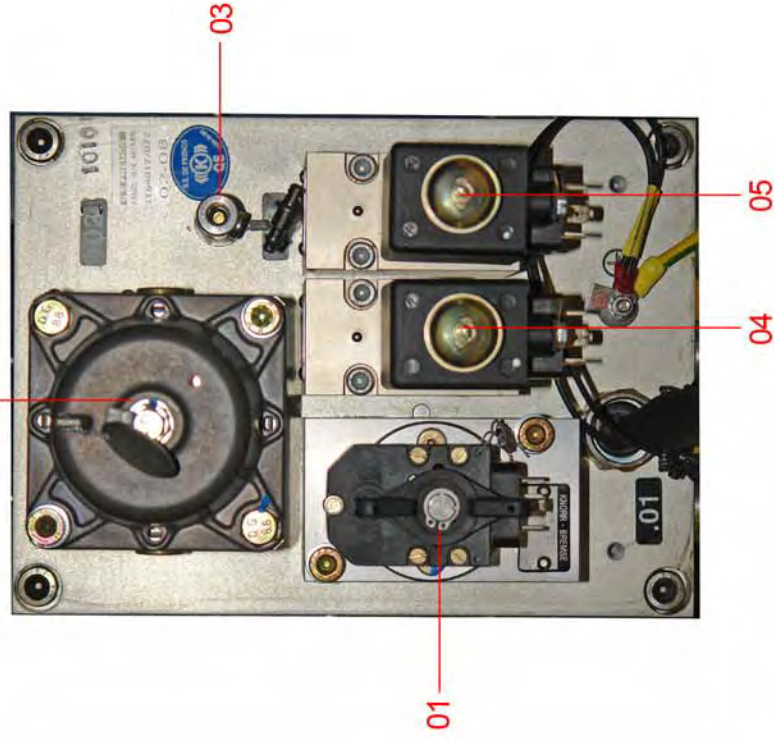
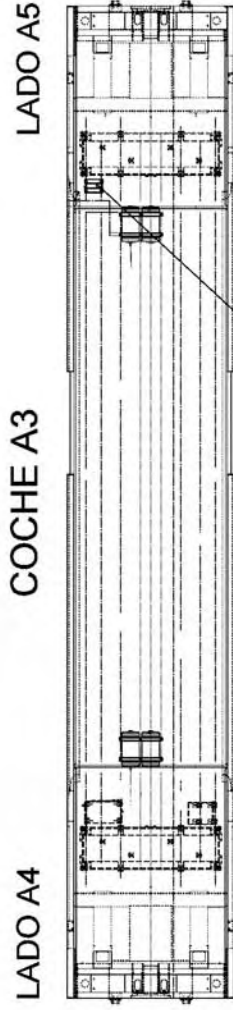
Figura 2-38 Composición de los coches de la unidad

Para los eyectores de arena de los ejes 6 y 7 del bogie intermedio entre coches A3 y A4, el control neumático de activación de los areneros es realizado vía el panel auxiliar [F01] ubicado bajo el bastidor del coche A3.

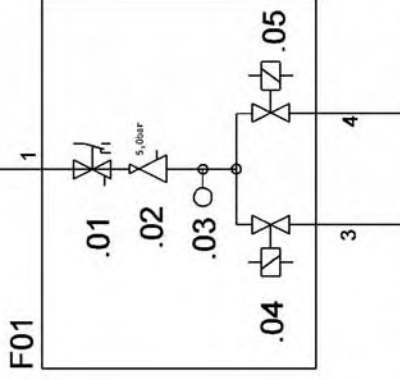
El aire de la tubería de depósitos principales (TDP) alimenta, a través del grifo (pos. 01) y la válvula reductora de presión (pos. 02) – tarada a 5,0 bar, las válvulas magnéticas (pos. 04) y (pos. 05), que cuando excitadas alimentan los eyectores de arena [F05].

Para los eyectores de arena de los ejes extremos de los coches A1 y A2, ejes 1 y 12 respectivamente, el control neumático de activación de los areneros es realizado vía el módulo EP-M de la unidad neumática de freno EP-Compact [B05] desde el coche A4 –.

El aire de la tubería de depósitos principales (TDP) alimenta a través del grifo (Fig. 2-40, pos. 06) y la válvula reductora de presión (Fig. 2-41, pos. 33) - tarada a 5,0 bar, la válvula magnética (Fig. 2-41, pos. 32), que cuando está excitada controla la válvula de pistón (Fig. 2-41, pos. 31), que alimenta los eyectores de arena [F05].

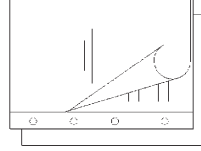


PANEL ARENERO



ESQUEMA NEUMÁTICO

Pos.	Designación
01	Llave de paso panel arenado
02	Válvula reductora de presión DMV
03	Racor de control
04	Electroválvula WMV1-ZT
05	Electroválvula WMV1-ZT

Figura 2-39 Panel arenado en coches A3**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

2.4.5 Panel de freno TFA en coches A4 y A5 (figura 2-40)

Todos los componentes necesarios para la alimentación neumática del sistema de freno, como filtros de aire, válvulas de retención y grifos de aislamiento están montados en un panel central [B01] que esta montado bajo el bastidor de los coches A4 y A5.

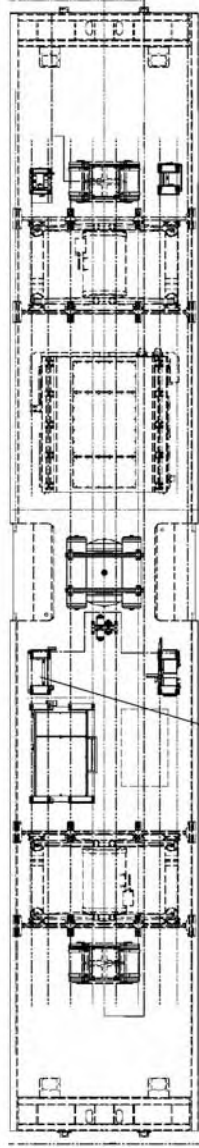
El aire de la tubería de depósitos principales (TDP) alimenta a las válvulas anti-retorno (pos. 02/1 y pos. 02/2) a través del filtro (pos. 01) los depósitos de freno [B02 y B03]. En el caso de que se produzca una pérdida de aire en la tubería de depósitos principales, las válvulas anti-retorno (pos. 02/1 y pos. 02/2) garantizan que se mantenga en los depósitos [B02 y B03] el aire para el control y aplicación de freno de fricción.

El suministro de aire para el sistema de freno de los ejes remolques puede ser aislado a través de la llave (pos. 03/1) y de los ejes motores a través de la llave (pos. 03/2).

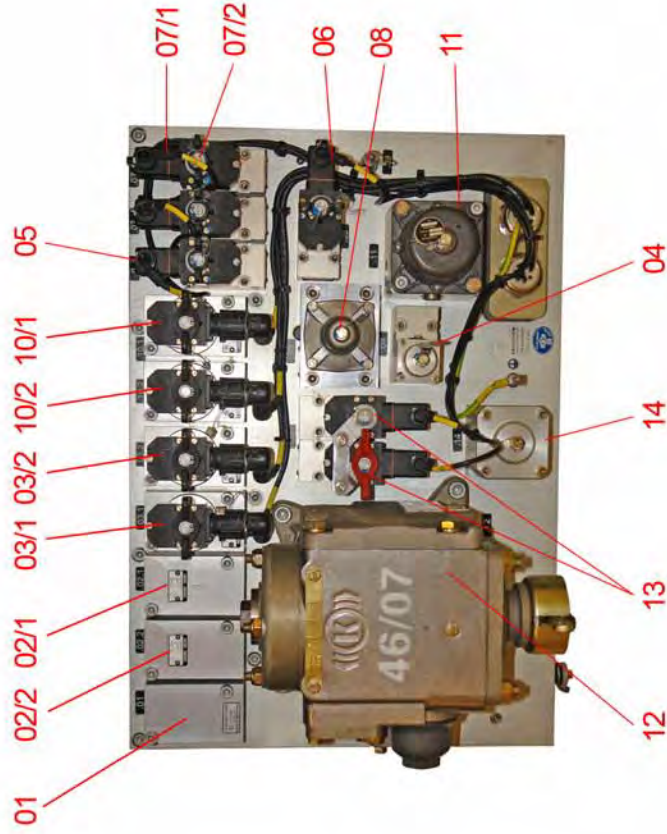
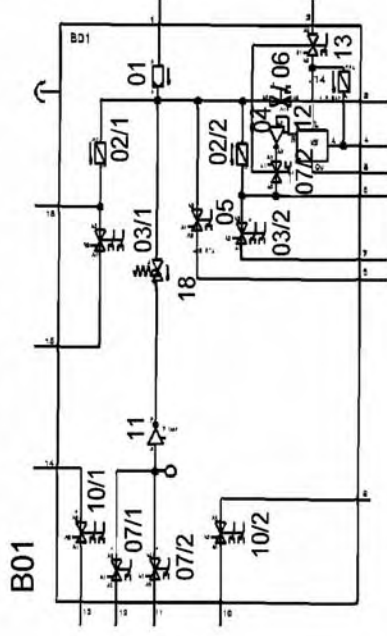
En el caso de aplicación de freno, el aire comprimido procedente de los depósitos de aire de freno [B02 y B03] atraviesa las unidades de control de freno neumático [B05 y B06] y va hasta los cilindros de freno.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

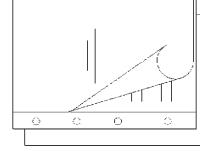
COCHES A4-A5



ESQUEMA NEUMÁTICO



Pos.	Designación
01	Filtro principal
02/1	Válvula antiretorno TDP
02/2	Válvula antiretorno TDP
03/1	Llave de aislamiento panel freno ejes remolques
03/2	Llave de aislamiento panel freno ejes motores
04	Válvula reductora
05	Llave aislamiento freno estacionamiento de bogies compartidos
06	Llave aislamiento arenero bogie extremo
07/1	Llave aislamiento suspensión bogie compartido A4-A3
07/2	Llave aislamiento suspensión bogie compartido A1-A4 y A2-A5
08	Válvula desbord.
10/1	Llave de aislamiento cilindros de freno ejes motores
10/2	Llave de aislamiento cilindros de freno ejes remolques
11	Válvula de reducción
12	Válvula distribuidora
13	Aislamiento KE
14	Válvula desbord.

Figura 2-40 Panel de freno TFA en coches A4 y A5**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

2.4.6 Paneles de freno en ejes motores y remolques en coches A4 y A5 (figura 2-41 y figura 2-42)

Las válvulas necesarias para el mando y aplicación del freno de servicio y de emergencia están ubicadas en 2 paneles modulares del tipo EP-compact [B05 y B06] ubicados en los coches A4 y A5.

Las unidades neumáticas tipo EP-compact son de diseño modular y están especialmente adecuadas para su uso en trenes de cercanías, media y larga distancia. En términos de funcionalidad, seguridad y disponibilidad el modulo de control de freno satisface todos los requerimientos de un sistema de freno moderno, pero con la seguridad comprobada a través de la utilización de componentes ya aprobados en el mercado ferroviario re-empaquetados en un formato modular moderno de fácil mantenimiento y que cubre una alta gama de aplicaciones.

La unidad neumática tipo EP-compact [B05] esta formada por tres módulos distintos:

- Módulo de freno (CP-C) responsable de la aplicación del freno en los ejes motores de una semi-unidad.
- Módulo de control del freno de estacionamiento (CP-P) para los bogies intermedios.
- Módulo de control de los areneros (CP-M) del bogie extremo.

La unidad neumática tipo EP-compact [B06] esta formada solamente por módulo de freno (CPC), que es responsable de la aplicación del freno en los ejes remolques de una semi-unidad.

2.4.6.1 Freno de servicio

Los procesadores instalados en las tarjetas MB04B, MB03B y CB09A de las unidades electrónicas [B10 y B11] controlan el procesamiento de todas las señales del sistema de freno y anti-deslizamiento.

Control electrónico del Freno: Dependiendo del valor de las señales de entrada, el procesador calcula el valor del esfuerzo de freno y lo transmite al convertidor electro-neumático de freno tipo DCL ubicado en la unidad neumática de mando de freno [B05 y B06].

La demanda de freno limitada por el “jerk” es convertida en una presión de pre-control por las válvulas magnéticas de aplicación (Fig. 2-41 y fig. 2-42, pos. 04) o afloje (Fig. 2-41 y fig. 2-42, pos. 05) que junto con el transductor de presión (Fig. 2-41 y fig. 2-42, pos. 07) forman el convertidor electro-neumático de freno tipo DCL. Este transductor de presión suministra una señal de referencia para la unidad electrónica de freno [B10 o B11], formando así un lazo cerrado de control de freno directo. Si la señal del transductor de presión no coincide con la presión solicitada, las válvulas de aplicación (Fig. 2-41 y fig. 2-42, pos. 04) o afloje (Fig. 2-41 y fig. 2-42, pos 05) son controladas por la unidad de control electrónico [B10 o B11], para obtener el nivel de presión apropiado en el volumen de control.

El reparto del freno neumático necesario será hecho considerando todos los discos de freno disponibles de la composición, pero siempre respetando el límite de adherencia rueda/carril de cada eje.

Esta técnica proporciona una alta precisión, linealidad y repetitividad.

El aire del volumen de mando fluye a través de la válvula reductora (Fig. 2-41 y fig. 2-42, pos. 02) hacia la válvula relé auto-variable en función de la carga tipo EDU (Fig. 2-41 y fig. 2-42, pos. 01) que es responsable de liberar un alto caudal de aire a los cilindros de freno en función de la señal de control Cv recibida desde el convertidor electroneumático DCL y en función de la carga media de los bogies de la semi-unidad (señal de presión T proveniente de las balonas de aire – porta “5” de cada EPcompact).

Los transductores de presión (Fig. 2-41 y fig. 2-42, pos. 08, 09 y 11) deben ser alimentados eléctricamente y leídos directamente por equipo COSMOS de CAF para la información respectivamente de la presión de los cilindros de freno de los ejes motores y remolques, carga media de los tres bogies de la semi-unidad y presión de los depósitos de freno para los ejes motores y remolques. Todas estas señales serán entonces transmitidas a las unidades electrónicas de freno a través de la red MVB.

2.4.6.2 Redundancia Freno de Servicio a través del Freno Indirecto

Paralelamente al control de freno directo, la unidad electrónica de freno [B10] controla la presión en la tubería de freno automático (TFA) a través del panel de control de la TFA [N02] y en función de la demanda de freno recibida vía MVB generada por el equipo COSMOS. El control neumático de la presión en la TFA a través del panel [N02].

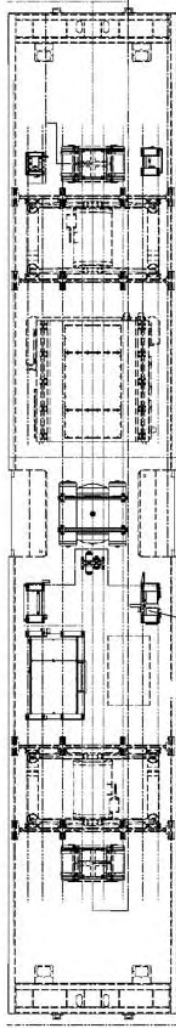
Es decir que en condiciones de servicio normales, la presión en la TFA esta siempre variando en función de la demanda de freno y dentro de los parámetros definidos por la UIC: 5,0 (+/- 0,05) bar – freno aflojado y 3,5 (- 0,1) bar – freno máximo de servicio.

Una válvula distribuidora tipo KE (Fig. 2-40, pos. 15) está ubicada en el panel [B01] y en función de la variación de presión en la TFA genera una presión Cv de mando para los dos paneles EPcompact.

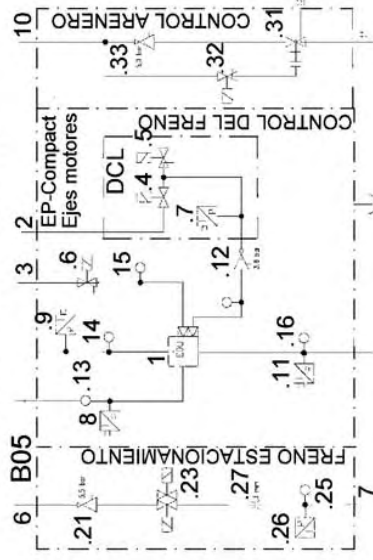
Esta presión de mando entra en los paneles EP-compact a través de la entrada "3", pero en condiciones normales es bloqueada por la válvula magnética (Fig. 2-41 y fig. 2-42, pos. 06) y de esta forma no actúa en las válvulas relé auto-variable en función de la carga tipo EDU (Fig. 2-41 y fig. 2-42, pos. 01).

En el caso improbable de fallo en dos unidades electrónicas de una semi-unidad [B10 y B11] o fallo en uno de los convertidores electroneumáticos tipo DCL de una semi-unidad, las válvulas magnéticas (Fig. 2-41 y fig. 2-42, pos. 06) son automáticamente desexcitadas permitiendo que la presión de control Cv proveniente de la válvula relé KE actúe en las válvulas relé auto-variable en función de la carga tipo EDU (Fig. 2-41 y fig. 2-42, pos. 01) aplicando un esfuerzo de freno neumático proporcional a la demanda de freno desde el manipulador [B26]. En este caso, el freno electrodinámico de la semi-unidad donde ocurrió este fallo está anulado.

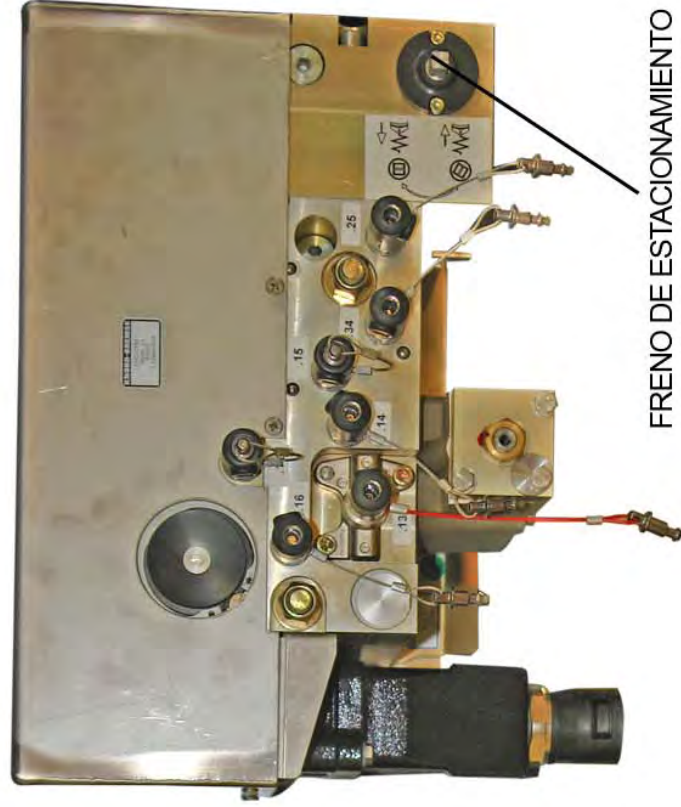
COCHES A4-A5



ESQUEMA NEUMÁTICO

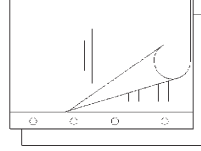


B05.C

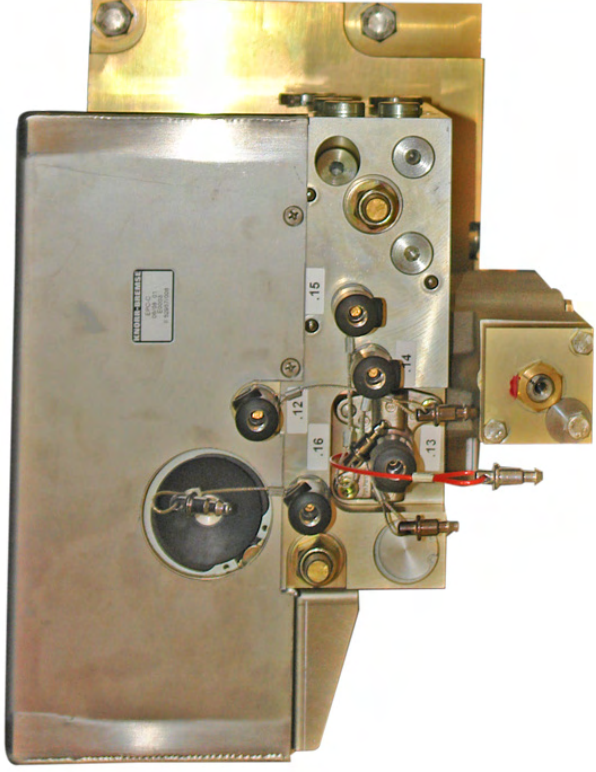
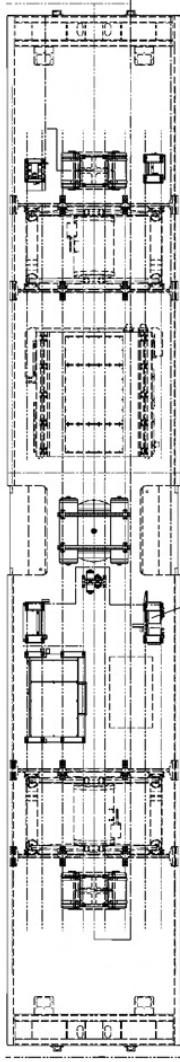


FRENO DE ESTACIONAMIENTO DE BOGIES COMPARTIDOS

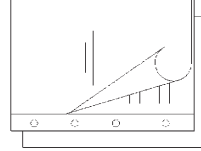
Pos.	Designación	Pos.	Designación
01	Válvula relé	14	Toma manométrica
02	Válvula reductora	15	Toma manométrica
04	Electroválvula de aplicación de freno	16	Toma manométrica
05	Electroválvula de afloje de freno	23	Electroválvula de freno de estacionamiento
06	Electroválvula de freno indirecto	24	Válvula reductora de presión
07	Transductor de presión DCL	25	Toma manométrica
08	Transductor de presión de suspensión	26	Transductor de freno de estacionamiento
09	Transductor de presión de alimentación de freno	27	Paso calibrado
11	Transductor de presión de cilindros de freno	31	Válvula de pistón
12	Toma manométrica	32	Electroválvula de areneros
13	Toma manométrica	33	Válvula reductora

Figura 2-41 Paneles de freno en ejes motores coches A4 y A5**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

COCHES A4-A5



Pos.	Designación	Pos.	Designación
01	Válvula relé	09	Transductor de presión de alimentación de freno
02	Válvula reductora	11	Transductor de presión de cilindros de freno
04	Electroválvula de aplicación de freno	12	Toma manométrica
05	Electroválvula de afloje de freno	13	Toma manométrica
06	Electroválvula de freno indirecto	14	Toma manométrica
07	Transductor de presión DCCL	15	Toma manométrica
08	Transductor de presión de suspensión	16	Toma manométrica

Figura 2-42 Panel de freno ejes remolques en coches A4 y A5**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

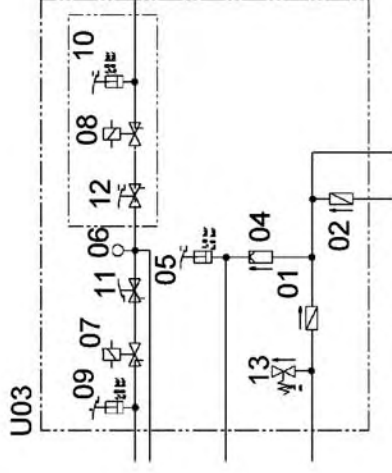
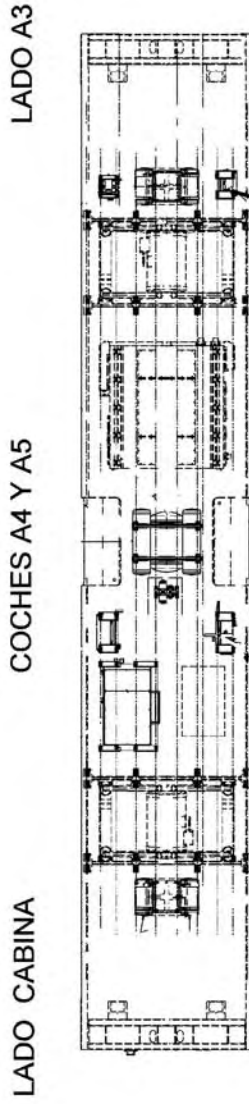
2.4.7 Panel Pantógrafo en coches A4 y A5 (figura 2-43)

El equipo de control de los pantógrafos incluye un compresor auxiliar tipo LP115 alimentado directamente desde la batería del tren y todos los componentes neumáticos necesarios para el control de subida y bajada de los pantógrafos de la unidad. Todos estos componentes están ubicados en un panel tala-drado [U03] instalados en cada coche A4 y A5 de la unidad.

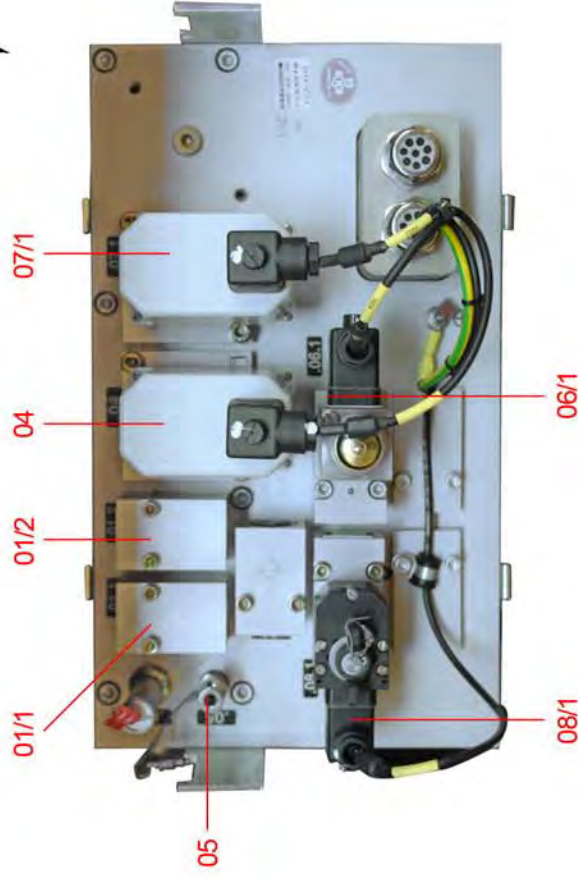
El aire desde la T.D.P. alimenta, a través de la válvula de re-tención (pos. 02), el depósito de aire [U04], que garantizará un volumen de aire para la activación del pantógrafo, incluso en caso de fuga de aire en la TDP. Además el aire desde la TDP alimenta, a través del filtro [U03], llave puesta a tierra, grifo [U08/1] y válvula magnética (pos. 07), el pantógrafo de 3KV de la unidad.

Si la presión del depósito [U02] está por debajo de 4,0 bar, es decir no es suficiente para subir el pantógrafo, se acciona el compresor auxiliar LP115 [U01] a través del presostato (pos. 05) es accionado para generar la cantidad de aire necesaria para la subida del pantógrafo.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

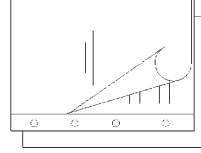


ESQUEMA NEUMÁTICO



PANEL CONTROL PANTÓGRAFO

Pos.	Designación	Pos.	Designación
01/1	Válvula de retención	06/2	Electroválvula de pantógrafo (no instalada)
01/2	Válvula de retención	07/1	Presostato de pantógrafo
03	Filtro	07/2	Presostato de pantógrafo (no instalado)
04	Presostato de control	08/1	Llave de aislamiento de pantógrafo
05	Toma manométrica	08/2	Llave de aislamiento de pantógrafo (no instalado)
06/1	Electroválvula de pantógrafo	09	Válvula de seguridad

Figura 2-43 Panel pantógrafo coches A4 y A5**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

2.4.8 Equipo de Suministro de aire

General

El sistema de aire comprimido está diseñado para suministrar aire limpio y seco para el funcionamiento de todos los sub-sistemas neumáticos del tren, incluyendo el freno de fricción.

El equipo de producción de aire suministrado está formado básicamente por una unidad insonorizada de producción de aire [A01] ubicada en los coches A4, es decir para la formación de 5 coches están previstos dos equipos de producción de aire. Cada unidad de producción de aire está formada básicamente por un compresor rotativo tipo SL-22 (pos. 01), un separador de condensado (pos. 03), válvula de seguridad (pos. 04), una unidad de secado calefactada LTZ 015.1H (pos. 05) y un filtro fino de aceite (pos. 06). Cada unidad de producción de aire [A01] tiene un caudal en la salida de aproximadamente 950 lts/min a 10 bar.

Además, el sistema dispone de un presostato de control (pos. 09) con su respectivo grifo de aislamiento (pos. 08) y racor de control (pos. 07), válvula de seguridad (pos. 11), válvula magnética (pos. 14) y grifo de aislamiento (pos. 10) instaladas bajo el bastidor del tren.

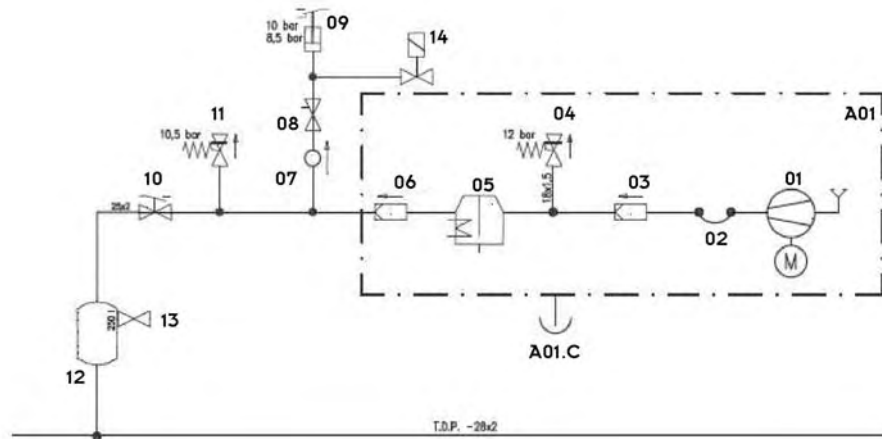


Figura 2-44 Equipo de Suministro de aire

2.4.9 Llaves de aislamiento de TDP y TFA

Otros elementos neumáticos no panelizados de posible uso por parte del maquinista son las llaves de aislamiento de TDP y TFA situadas como indican las figuras siguientes:

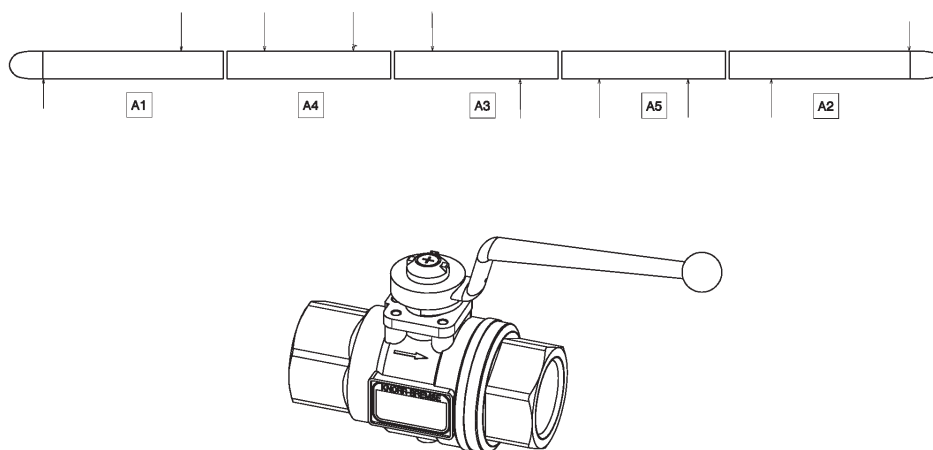


Figura 2-45 Posición llaves TDP y TFA

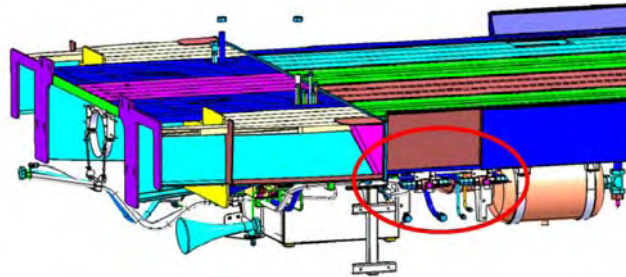


Figura 2-46 Coche A1/A2- Lado cabina

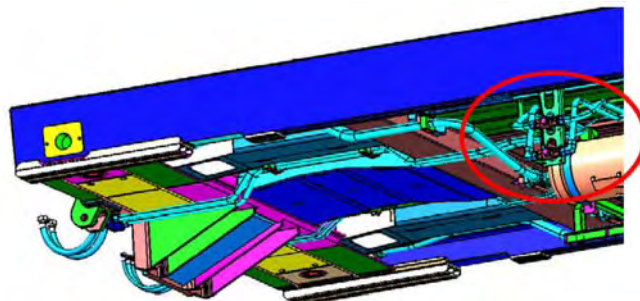


Figura 2-47 Coche A1/A2- Lado A4/A5

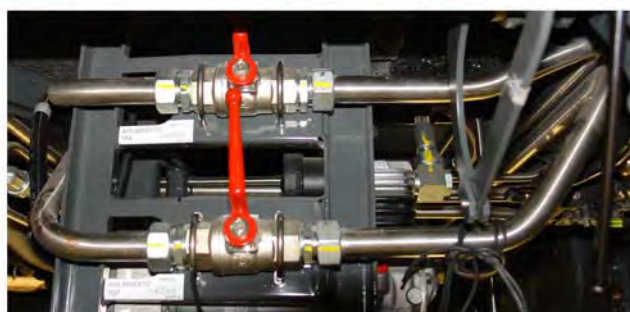


Figura 2-48 Coche A4/A5- Lado A1/A2

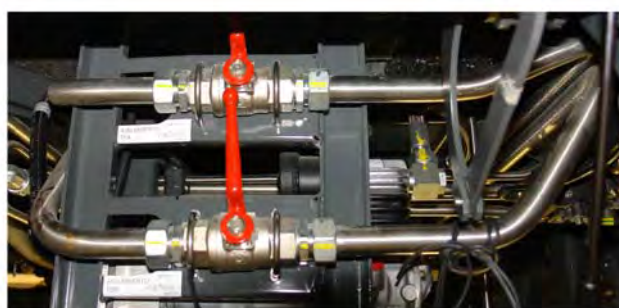
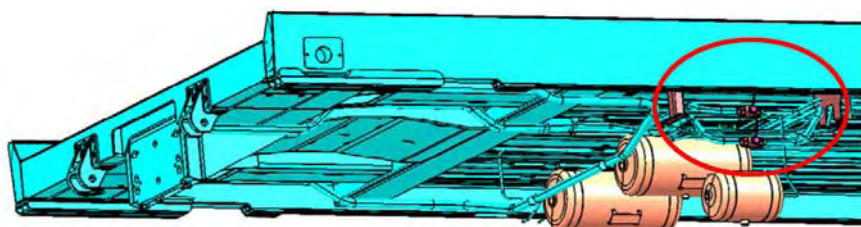


Figura 2-49 Coche A4/A5- Lado A3

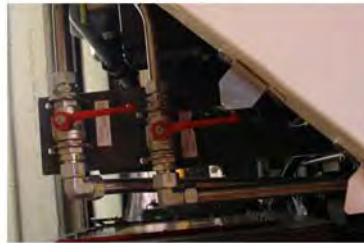
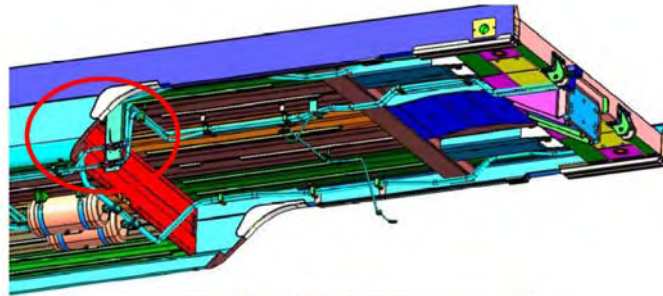


Figura 2-50 Coche A3- Lado A4

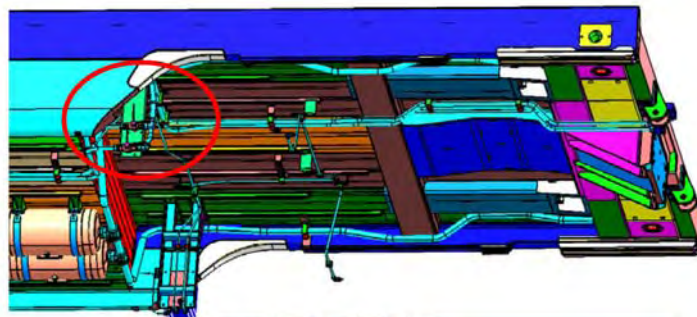


Figura 2-51 Coche A3- Lado A5

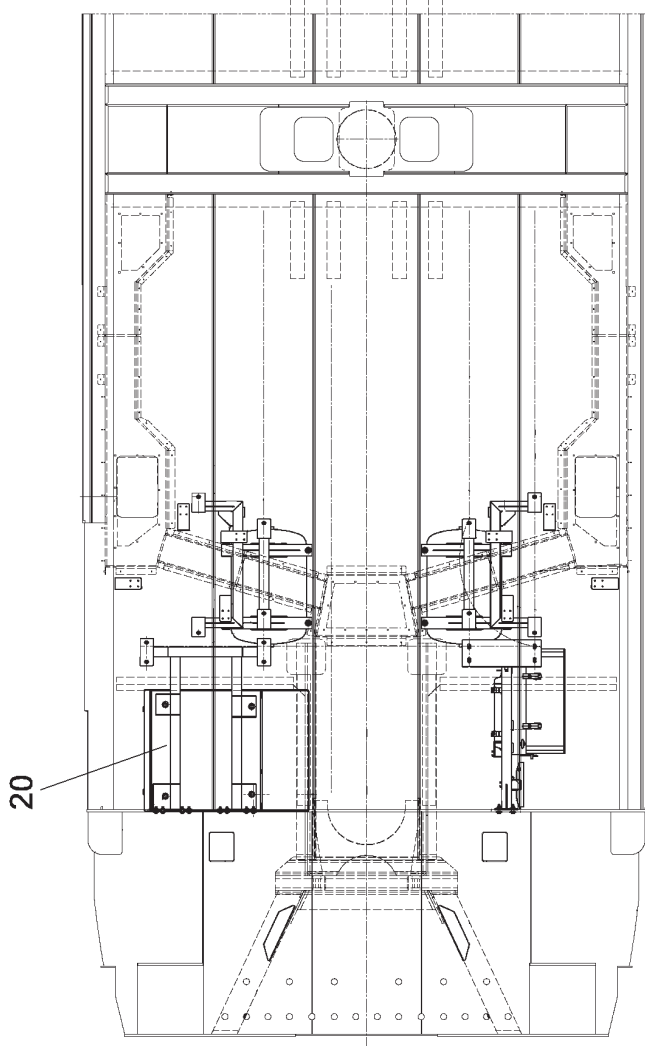
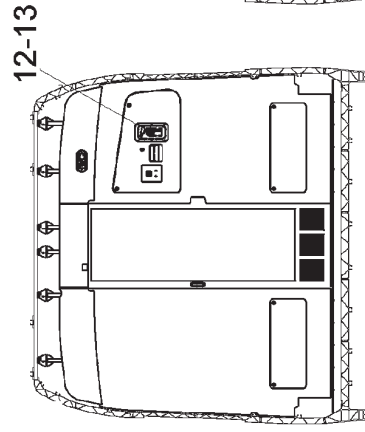
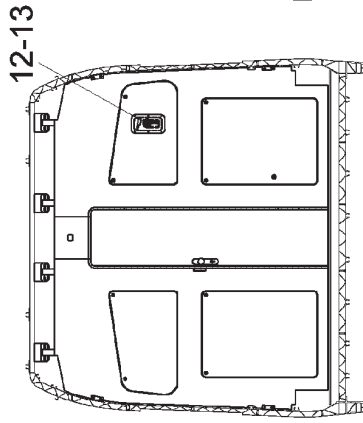
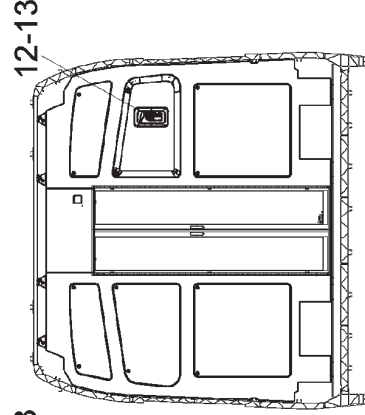
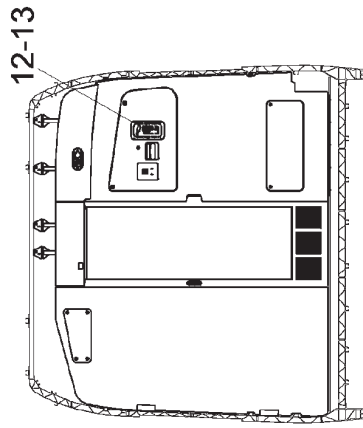
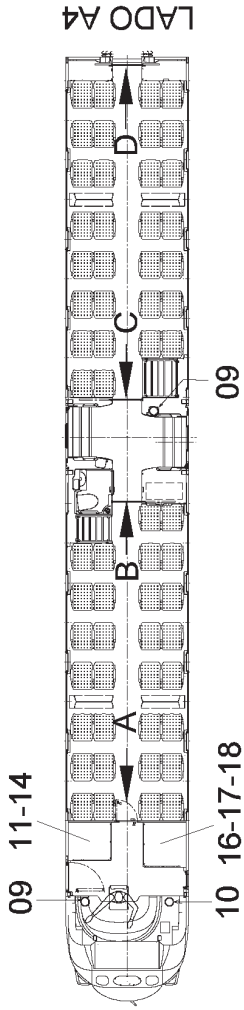
2.5 ELEMENTOS DE DOTACIÓN



El conductor debe comprobar antes de poner en servicio la unidad que la dotación del vehículo está completa y en buen estado.

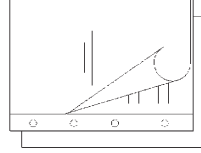
A continuación se detalla un listado de los elementos de dotación del tren, el número de elementos que hay en cada coche.

RELACIÓN ELEMENTOS DE DOTACIÓN						
POS.	ELEMENTO	A1	A4	A3	A5	A2
01	Enganche de transición	1	-	-	-	-
02	Llave acceso cabina	2	-	-	-	-
03	Llave habilitación cabina	2	-	-	-	-
04	Llave cuadradillo	2	-	-	-	-
05	Barra shuntado	-	-	-	-	2
06	Pértiga cable	-	-	-	-	1
07	Escalera acceso pantógrafo	-	-	-	-	1
08	Escalera pasarela			1		
09	Extintor 6 kg. Polvo	2	1	1	1	2
10	Extintor 6 kg. Nieve carbónica	1	-	-	-	1
11	Armario ropero	1	-	-	-	1
12	Martillo rompecristales	4	4	3	4	4
13	Base martillo limpiacristales	4	4	3	4	4
14	Linterna	1	-	-	-	1
15	Cargador linterna	1	-	-	-	1
16	Botiquín	1	-	-	-	1
17	Teléfono campaña	1	-	-	-	1
18	Banderines	2	-	-	-	2
19	Llave mando desbloqueo	1	-	-	-	1
20	Bulones de levante	-	-	-	-	6

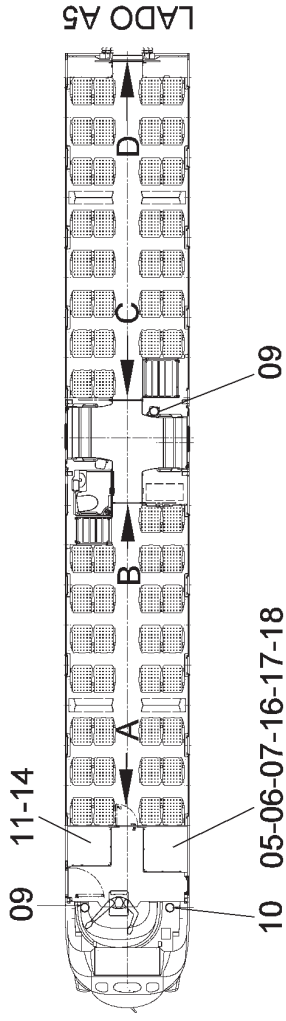


DETALLE Z

Figura 2-52 Dotación Coche A1



PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO



COCHE BAJO BASTIDOR

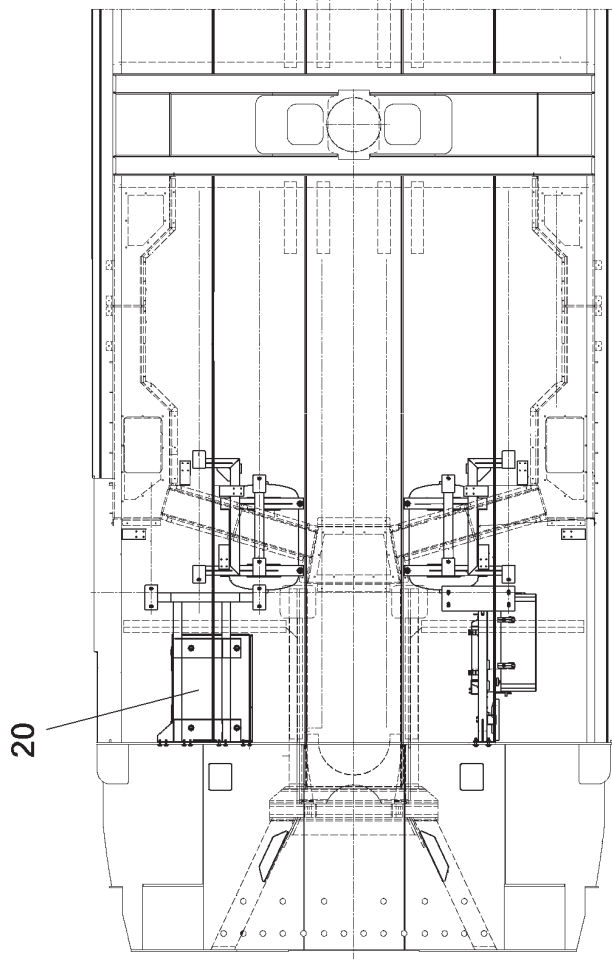
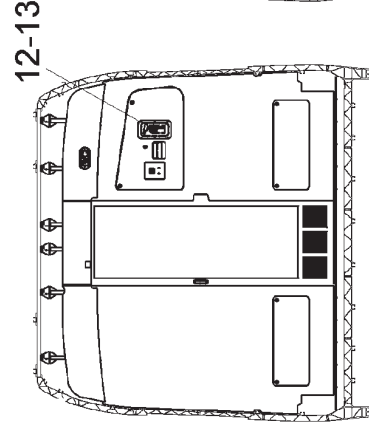
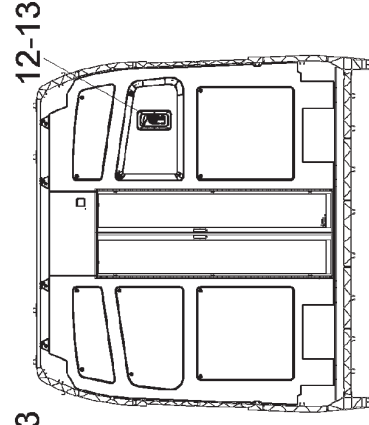
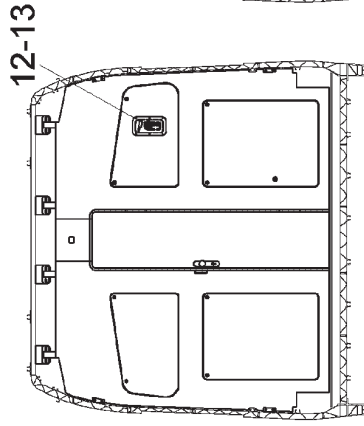
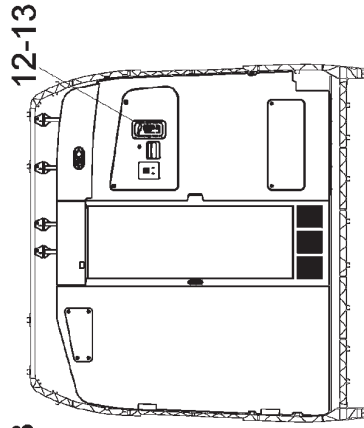
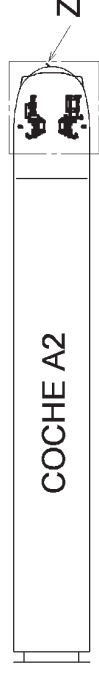
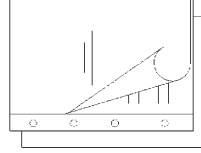


Figura 2-53 Dotación Coche A2



PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

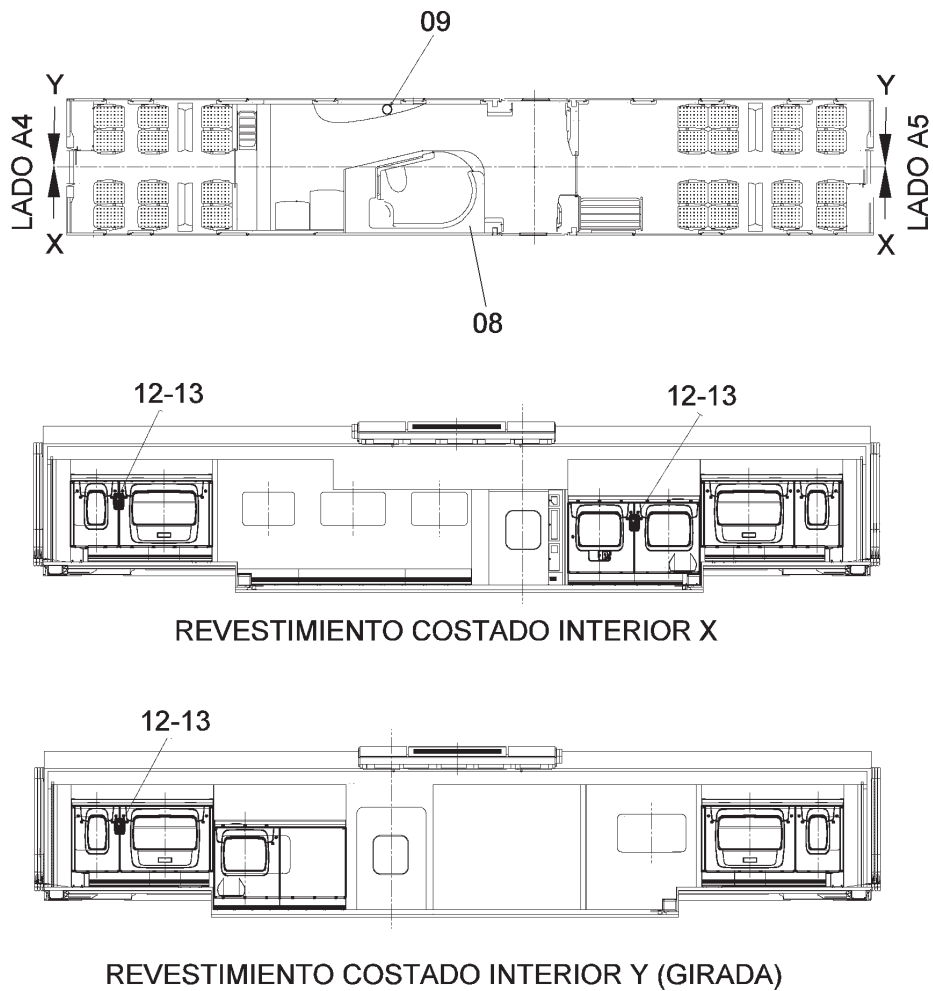


Figura 2-54 Dotación Coche A3

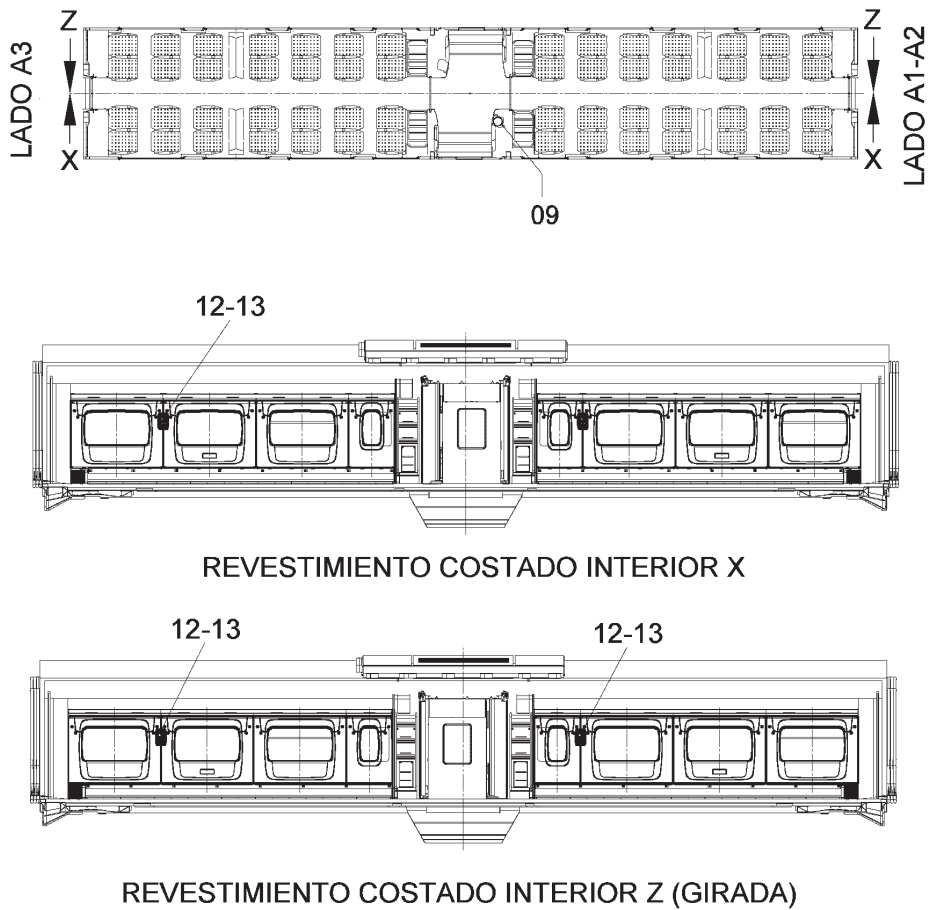


Figura 2-55 Dotación Coches A4 y A5



12-13

Figura 2-56 Martillo Rompecristales

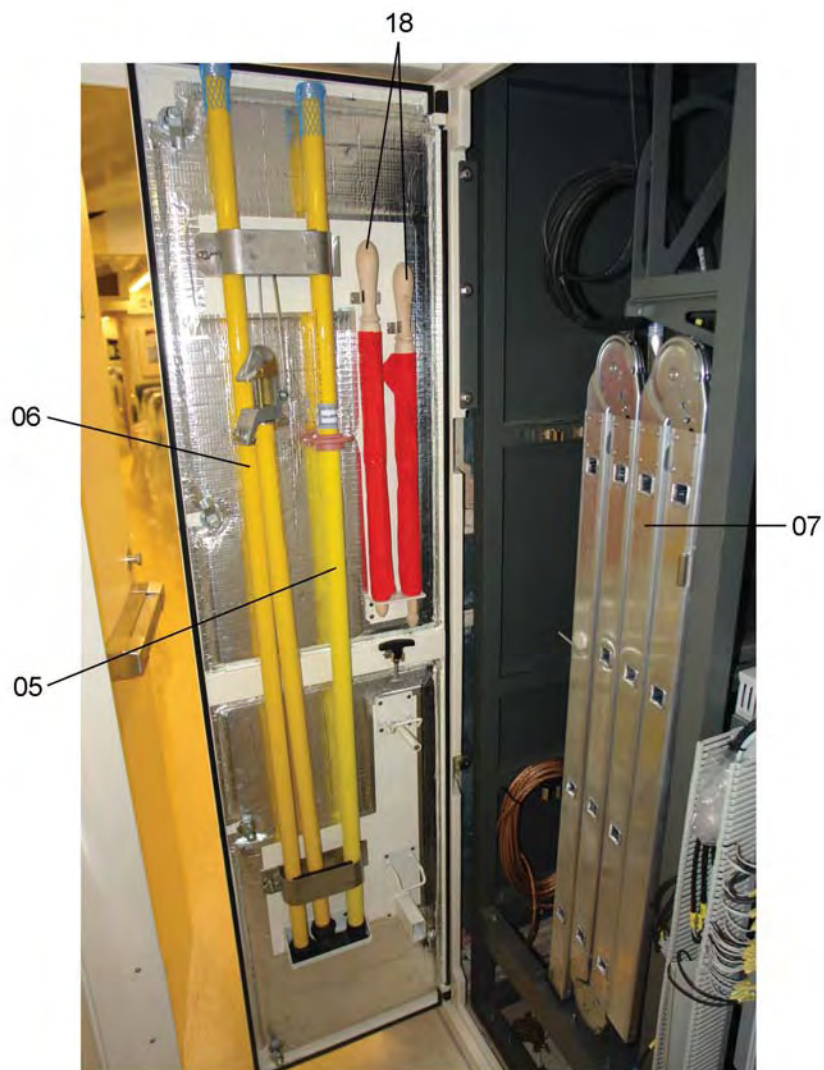


Figura 2-57 Elementos de dotación

3. MODO DE CONDUCCIÓN NORMAL

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

ÍNDICE

	Página
3. MODO DE CONDUCCIÓN NORMAL	3.7
3.1 NORMAS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	3.7
3.1.1 Normas de seguridad	3.7
3.1.1.1 Cuando esté levantado algún pantógrafo	3.8
3.1.1.2 Cuando estén abatidos ambos pantógrafos	3.8
3.1.2 Dispositivo de seguridad para el acceso a los cofres de Alta Tensión. Manejo de llaves ...	3.9
3.1.2.1 Tipos de llaves	3.9
3.1.2.2 Secuencia de llaves	3.11
3.1.3 Protección contra falsas maniobras	3.17
3.1.3.1 Enclavamiento en pupitre	3.17
3.1.4 Equipos para la seguridad de la circulación	3.18
3.1.4.1 Lazo de tracción	3.18
3.1.4.2 Hombre Muerto	3.18
3.1.4.3 ASFA	3.20
3.1.4.4 Freno neumático de URGENCIA	3.21
3.1.4.5 Paradas en zonas peligrosas por actuación de las alarmas de viajeros	3.22
3.1.4.6 Antipatinaje y Antibloqueo	3.23
3.1.4.7 «Bypass» lazo de freno	3.23

3.1.4.8 «Bypass» lazo de puertas	3.24
3.1.4.9 «Bypass» lazo de tracción	3.24
3.2 OPERACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA	3.26
3.2.1 Inspección general del vehículo	3.26
3.2.1.1 Inspección de enganches Scharfenberg	3.27
3.2.1.2 Inspección del equipo eléctrico	3.27
3.2.1.3 Inspección del equipo neumático	3.29
3.3 OPERACIONES DE PUESTA EN MARCHA	3.30
3.3.1 Puesta en marcha automática	3.31
3.3.2 Puesta en marcha no automática	3.32
3.3.3 Comprobación de los equipos	3.34
3.3.3.1 Equipo neumático	3.34
3.3.3.2 Climatización	3.37
3.3.3.3 Tren-Tierra	3.37
3.3.3.4 Equipo de radio digital GSM-R	3.38
3.3.3.5 ASFA	3.38
3.3.3.5.1 Puesta en Marcha	3.38
3.3.3.5.2 Re-Arranque del equipo	3.40
3.3.3.5.3 Cambio del Tipo de Tren	3.40
3.3.3.5.4 Cambio de Cabina	3.40
3.3.3.5.5 Anulación del Equipo	3.41
3.3.3.6 Sistema de información al viajero (SIV)	3.41

3.3.3.7 Puertas	3.41
3.3.3.8 Sistema de VIDEO-VIGILANCIA	3.43
3.3.3.9 Autotest del sistema de freno	3.43
3.3.4 Luces de posición y faros	3.44
3.3.5 Cambio de cabina	3.44
3.3.5.1 Operaciones antes de abandonar la cabina	3.44
3.3.5.2 Operación en la otra cabina	3.44
3.4 CONDUCCIÓN	3.45
3.4.1 Modos de conducción	3.45
3.4.2 Aceleración reducida	3.46
3.4.3 Mando de la tracción y el freno	3.48
3.4.4 Control de la tracción y el freno - velocidad prefijada	3.51
3.4.4.1 Manipulador en zona de marcha ...	3.52
3.4.4.2 Manipulador en zona “neutro”	3.52
3.4.4.3 Manipulador en zona de freno	3.52
3.4.5 Control de la tracción y el freno - manual	3.54
3.4.5.1 Manipulador en zona de marcha ...	3.54
3.4.5.2 Manipulador en zona “neutro”	3.55
3.4.5.3 Manipulador en zona de freno	3.55
3.4.6 Control de la tracción y el freno - taller	3.55
3.4.7 Control de la tracción y el freno - acopla- miento	3.56

3.4.8 Control de la tracción y el freno en pendiente	3.56
3.4.9 Control del antipatinaje	3.57
3.4.10 Control del antibloqueo	3.58
3.4.11 Mando y control de areneros	3.59
3.5 OPERACIONES A EFECTUAR PARA LA PUESTA FUERA DE SERVICIO	3.60
3.6 OPERACIONES PARA MARCHA CON MANDO MÚLTIPLE	3.61
3.6.1 Acoplamiento	3.61
3.6.2 Puesta en servicio	3.62
3.6.3 Conducción	3.62
3.6.4 Marcha en condiciones anormales	3.62
3.6.5 Desacoplamiento	3.63

3. MODO DE CONDUCCIÓN NORMAL



El maquinista debe estar adecuadamente formado y actuar según lo indicado en este apartado.



El maquinista debe actuar de acuerdo a la Normativa Reglamentaria de Circulación, en cuanto a circulación con vientos fuertes se refiere.



El maquinista debe comprobar, antes de poner en servicio la unidad, que no hay nadie trabajando bajo o cerca del tren.

3.1 NORMAS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

3.1.1 Normas de seguridad

La tensión nominal de alimentación de la unidad es de 3.000 Vcc.

PELIGRO

Cualquier tipo de contacto a esta tensión significa PELIGRO DE MUERTE.

3.1.1.1 Cuando esté levantado algún pantógrafo

- No subir al techo.
- No acercarse a los aparatos de alta tensión.
- No tocar ningún aparato de baja tensión.
- No quitar las tapas de los cofres.

3.1.1.2 Cuando estén abatidos ambos pantógrafos

- No intentar acceder a ningún circuito de alta tensión si antes no se han desconectado los disyuntores principales, bajado los pantógrafos, seccionado la alimentación neumática a los pantógrafos y accionado el seccionador de puesta a tierra.
- No tocar ningún aparato o circuito de alta tensión hasta que transcurran 5 minutos después de poner la unidad a tierra, para que pueda descargarse el condensador principal de filtro.
- Antes de subir al techo cumplimentar el R.G.C.

3.1.2 Dispositivo de seguridad para el acceso a los cofres de Alta Tensión. Manejo de llaves

Para la secuencia de acceso a zonas expuesta a alta tensión son necesarios actuar sobre los siguientes elementos:

- Llave de desconexión de unidad (Llave A). La extracción de esta llave en las dos cabinas de conducción desconecta los equipos de alta tensión.
- Llave neumática de 3 vías. Existe una llave de este tipo en cada uno de los coches A4 y A5. El accionamiento de cada una de estas llaves provoca el vaciado de la tubería neumática que alimenta el pantógrafo de ese coche (en el caso de ser un tren bitensión, la misma llave anula los 2 pantógrafos de la semiunidad).
- Seccionador de puesta a tierra. En cada coche A4 y A5 existe un seccionador de puesta tierra (2 en total por tren) que conecta los circuitos de alta tensión directamente a tierra.
- Intercambiador de llaves: Contiene las llaves necesarias para acceder a las zonas susceptibles de estar conectadas a alta tensión.

3.1.2.1 Tipos de llaves

Llave A (azul)

La extracción de esta llave provoca la desconexión de alta de la unidad. Esta llave debe ser insertada en la llave de tres vías para permitir su accionamiento.

Hay dos llaves por tren (una en cada cabina, dentro de un armario). Esta llave está fija en el tren, y es la misma para todas las cabinas de todos los trenes.

Llave B (amarilla)

Esta llave es una llave de salida de la llave neumática de 3 vías instalada en el coche A5 (junto a coche A2), y debe ser insertada en el seccionador de puesta a tierra.

Cada una de estas llaves neumáticas de 3 vías incluye 2 llaves tipo "B" de salida (por tanto hay 2 por tren). Esta llave está siempre fija en el tren, y es igual en todos los trenes.

Llave C (verde)

Esta llave es una llave de salida de la llave neumática de 3 vías instalada en el coche A4 (junto a coche A1), y debe ser insertada en el seccionador de puesta a tierra.

Cada una de estas llaves neumáticas de 3 vías incluye 2 llaves tipo "C" de salida (por tanto hay 2 por tren). Esta llave está siempre fija en el tren, y es igual en todos los trenes.

Llave D (negra)

Esta llave se obtiene de los seccionadores de puesta a tierra (1 llave de salida por seccionador), y se debe insertar el intercambiador de llaves final.

Hay 2 llaves por tren (una por cada seccionador). Ambas llaves son iguales en todas las unidades y quedan fijas en los trenes.

Llave E (blanca)

Estas llaves se obtienen del intercambiador de llaves, y permiten el acceso a todas zonas que puedan estar en alta tensión.

Existen 10 llaves por cada tren, van fijas en los trenes y son iguales entre sí y en todas las unidades.

Los cinco tipos de llaves (A, B, C, D y E) son de tipo KABA.

3.1.2.2 Secuencia de llaves

La secuencia de puesta a tierra es la siguiente:

1. El maquinista debe extraer de la cabina del coche A1 la llave A. De esta forma se desconectan los equipos de alta tensión de la unidad.

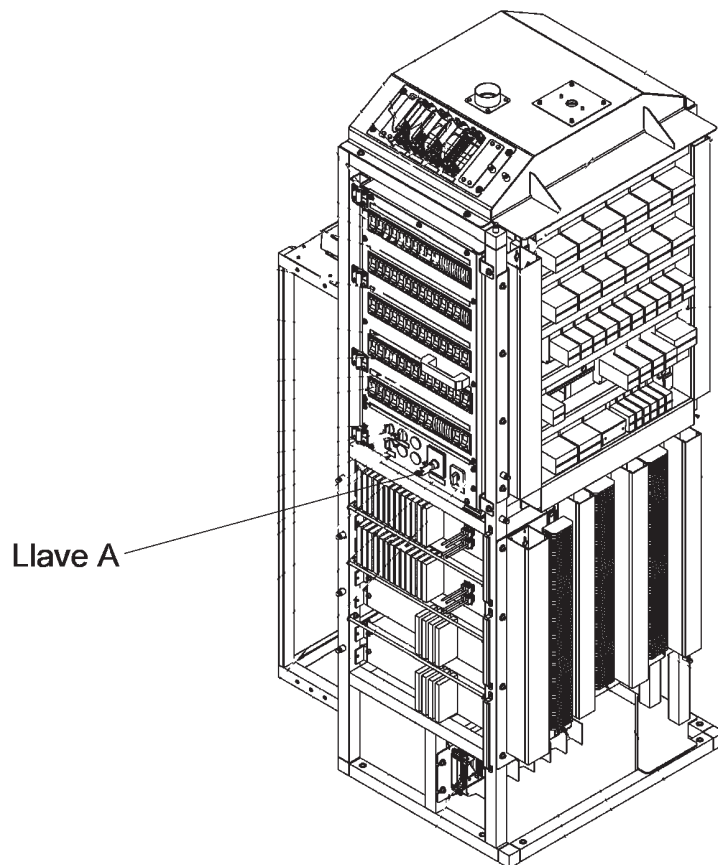


Figura 3-1. Armario BT en cabina

2. Esta llave A se introduce en la llave neumática de 3 vías del coche A4. Una vez accionada esta llave neumática, se asegura que los pantógrafos de la mitad de la unidad están bajados sin alimentación neumática y se pueden extraer las 2 llaves C.

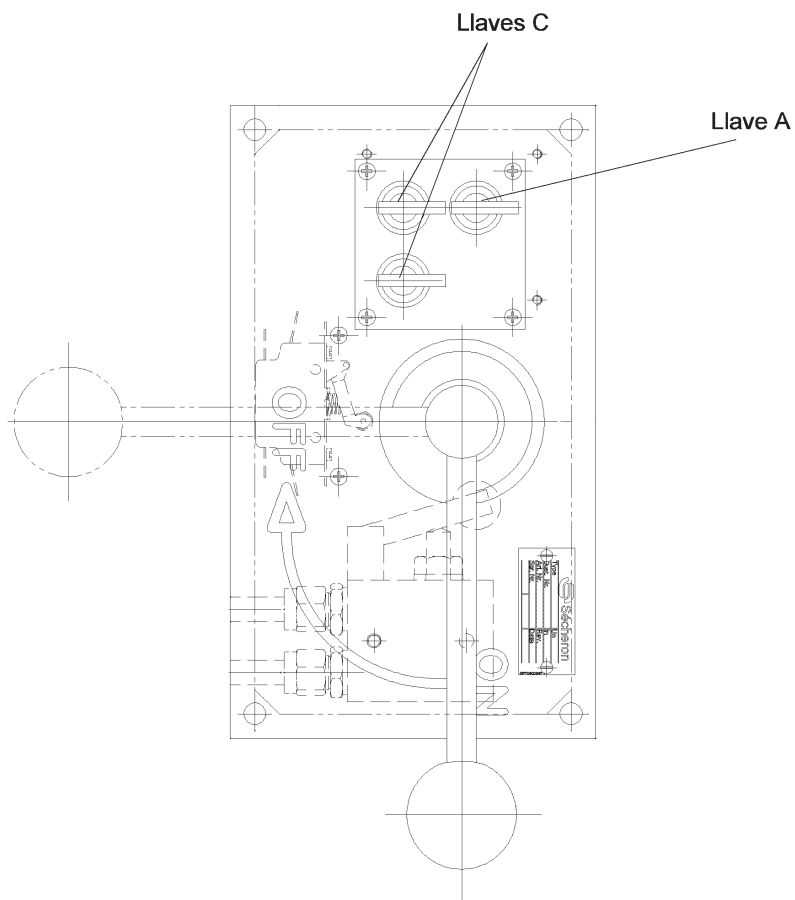


Figura 3-2. Llave neumática de 3 vías Coche A4

3. El maquinista debe repetir las acciones del punto 1 y 2 pero extrayendo la llave A del coche A2, y accionando la llave neumática de 3 vías del coche A5. De esta forma el maquinista libera las dos llaves tipo B incluidas en la propia válvula de tres vías del coche A5.

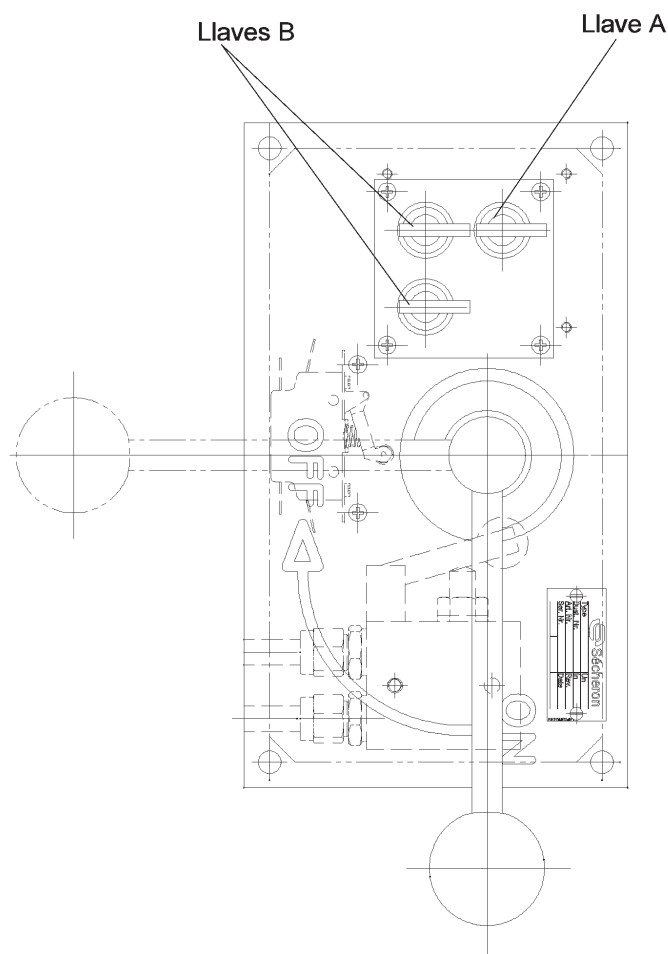


Figura 3-3. Llave neumática de 3 vías Coche A5

4. Con una llave tipo B y otra llave tipo C introducidas en un seccionador de puesta a tierra (hay un seccionador en el coche A4 y otro en el coche A5) se permite, una vez accionado dicho seccionador, obtener una llave tipo D.

Con la otras llaves B y C se acciona el segundo seccionador de puesta a tierra y se obtiene la segunda llave tipo D del tren.

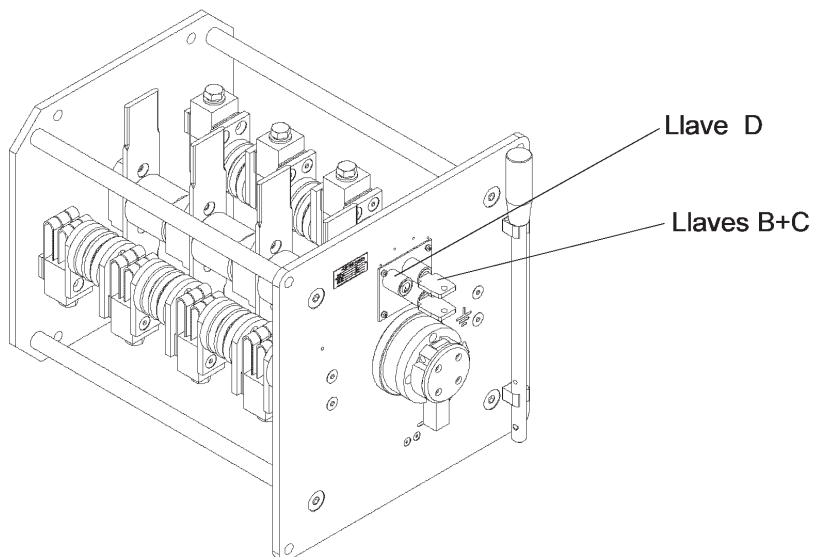


Figura 3-4. Seccionador P.A.T.

Tras esta secuencia se asegura que todo los circuitos susceptibles de estar en alta tensión han sido puestos a tierra.

5. Con las dos llaves tipo D del tren introducidas en el intercambiador de llaves se pueden extraer las llaves E que permiten el acceso a los diferentes cofres de alta tensión del tren. Los cofres protegidos por cierres de este tipos son:

- Convertidor de tracción (2 por tren).
- Convertidor de auxiliares (2 por tren).

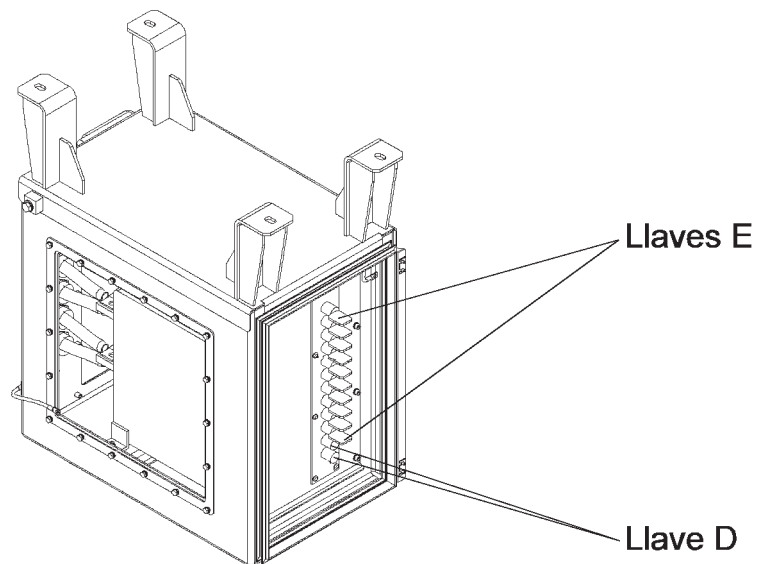


Figura 3-5. Cofre de alta

A continuación se describe gráficamente la secuencia de puesta a tierra del tren:

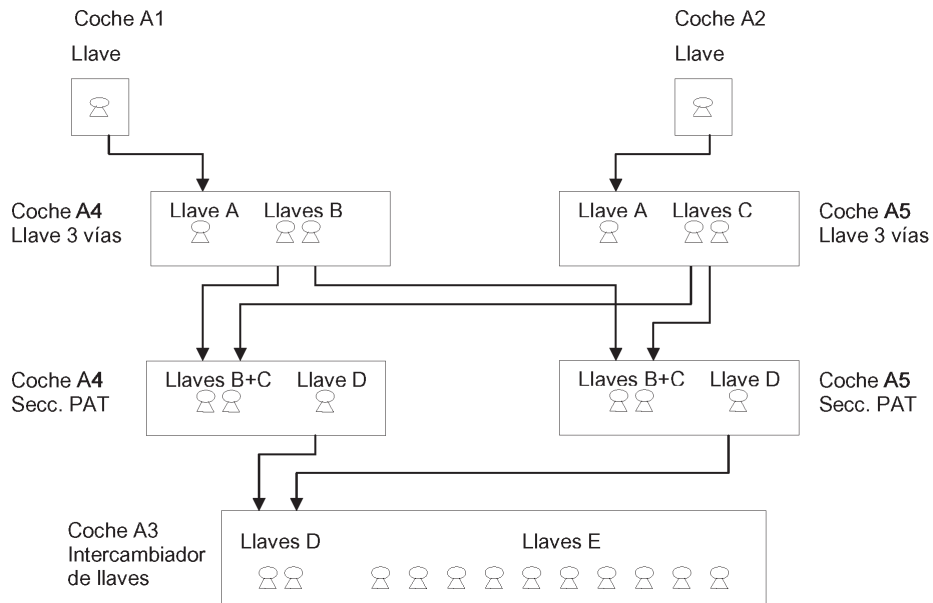


Figura 3-6.

3.1.3 Protección contra falsas maniobras

3.1.3.1 Enclavamiento en pupitre

El mando de la tracción y el freno del tren se efectúa en primer lugar a través del conmutador de modos de conducción (que establece en qué modo se efectúa este mando) y, en segundo lugar, a través del inversor y del manipulador de tracción-freno.

El inversor y el manipulador de tracción-freno son los elementos clave en el mando del tren. Así, para habilitar la cabina que va a tener el mando del tren, es necesario desbloquear el inversor-manipulador, mediante la «llave maestra» del inversor-manipulador (sólo existe una llave por tren).

- La maneta de inversión sólo se puede accionar para seleccionar el sentido de la marcha (ADELANTE o ATRÁS), si la llave maestra está colocada en la cerradura del inversor-manipulador y girada a la posición 1.
- El manipulador de tracción-freno sólo se puede accionar fuera de la posición de NEUTRO cuando la maneta de inversión está en la posición «ADELANTE o ATRÁS».

3.1.4 Equipos para la seguridad de la circulación

3.1.4.1 Lazo de tracción

Se produce un corte de tracción en cualquiera de los siguientes casos:

- Presostato de TFA (presión en TFA<4.5b).
- Alguna puerta abierta.
- Existe presión en cilindros de freno.
- Freno de estacionamiento aplicado.
- Hay una toma de alimentación externa de 400Vca conectada al convertidor de auxiliares.
- Velocidad superior a 165 km/h.
- Freno neumático anulado en alguna unidad de la composición.

En caso de circular en Modo Socorro el corte de tracción se produce en los siguientes casos:

- Presostato de TFA (presión en TFA<4.5b).
- Alguna puerta abierta.

3.1.4.2 Hombre Muerto



El Hombre Muerto es un sistema de vigilancia del personal de conducción.

Produce el frenado de urgencia de la U.T. cuando el tiempo de actuación sobre el pedal o conmutadores de Hombre Muerto es incorrecto, debido a la falta de atención o en caso de incapacidad del maquinista.



Para evitar velocidad excesiva (o fallo de frenado) o ausencia o inconsciencia del conductor, el tren está dotado del dispositivo de vigilancia de Hombre muerto de doble efecto vinculado al permiso de arranque a la aplicación del freno de emergencia.

Previamente se enciende la lámpara de aviso (color azul) situada en el panel de instrumentos principales del pupitre de conducción, y suena un zumbador en cabina avisando al conductor.

El sistema de vigilancia de Hombre Muerto entra en funcionamiento (está activo) cuando se cumplen las siguientes condiciones:

1. El inversor está en posición de marcha ADELANTE o ATRÁS.
2. No está anulado.

El sistema de control interpreta que ha habido una actuación sobre el pedal o conmutador cuando éste se levanta y se vuelve a pisar.

Desarrollo funcional del equipo de vigilancia (H.M.) activado:

- Durante la marcha se debe pulsar cíclicamente el pedal o uno de los pulsadores soltando brevemente antes de transcurridos 30 segundos.

- Si el pedal o uno de los conmutadores se mantiene presionado por un periodo superior a los 30 segundos, se ilumina en el pupitre de conducción el indicador azul de Hombre Muerto.
- Si una vez encendida la luz azul del indicador de H.M. no se soltase brevemente el conmutador, suena después de transcurridos 2,5 segundos una señal acústica.
- Si después de sonar la señal acústica el conmutador continuase apretado y no se soltase brevemente, se realiza, una vez transcurridos otros 2,5 segundos, una frenada de urgencia.



En el caso de mal funcionamiento del sistema de seguridad Hombre Muerto, el sistema ASFA deberá aplicar urgencia al pasar una baliza restrictiva o se exceda la velocidad predeterminada. El maquinista deberá actuar de acuerdo a la Normativa Reglamentaria de Circulación.

3.1.4.3 ASFA



La actuación incorrecta de lo establecido en el R.G.C. sobre el funcionamiento del equipo ASFA, produce un frenado de urgencia.

Tras aislar manualmente el sistema defectuoso para proseguir con la marcha del Tren, automáticamente se procederá a que el Tren está bajo la supervisión de otro sistema de seguridad.

Para rearmar el equipo ASFA, después de una actuación de urgencia, se debe pulsar el «Rearme de Freno» situado en el mismo panel, que se activa cuando la velocidad de la U.T. sea menor que 3 km/h.

Este equipo se describe en el capítulo 6.3.

3.1.4.4 Freno neumático de URGENCIA



El conductor debe disponer de salud (psicotécnico) y debe estar formado en la conducción del tren, así como en el Reglamento de Circulación, para evitar los fallos en la aplicación del freno de urgencia.



Se produce un frenado neumático de urgencia en caso de la actuación de cualquiera de los siguientes dispositivos.

- Seta de urgencia en el pupitre.
- ASFA.
- Hombre Muerto.
- Manipulador de tracción-freno en la posición de freno de urgencia.
- Inversor en neutro.

- Actuación de la BCU por fallo en el control de freno.
- Actuación del presostato de panel de TFA habilitado.
- Avería del control del tren (fallo de los transductores del manipulador o colapso de la red de comunicaciones del tren, TCN).



En el caso de que existan problemas en la TCN, el maquinista deberá actuar de acuerdo a la Normas Reglamentarias de Circulación.

- Presostato de mínima en la TDP.
- Presostato de mínima en la TFA.
- Tiradores de alarma.
- Sobrevelocidad.

3.1.4.5 Paradas en zonas peligrosas por actuación de las alarmas de viajeros

En caso de que se produzca un frenado de urgencia provocado por la actuación sobre un tirador de alarma, el maquinista puede anular dicha alarma por medio del pulsador de «bypass de los tiradores de alarma» situado en el pupitre, anulando el frenado de urgencia que se ha provocado y permitiendo continuar la marcha.

Esta protección sólo se usa cuando la parada de la U.T. coincida en zona de peligro para los ocupantes de dicha U.T. (túneles, puentes, etc.).

La actuación del pulsador es temporizada a 30 seg.

3.1.4.6 Antipatinaje y Antibloqueo

Antipatinaje

El control del «antipatinaje» o «antiembalamiento», efecto consistente en la rodadura acelerada sobre el mismo punto sin desplazamiento, es efectuado por las TCUs (unidades de control de la tracción), dado que este efecto es producido exclusivamente en presencia de demanda de tracción ante un nivel de adherencia rueda-carril insuficiente.

Esta protección es efectuada de forma automática sin necesidad de intervención alguna por parte del maquinista.

Antibloqueo

El control del «antibloqueo» o «antideslizamiento», efecto consistente en el desplazamiento de ruedas sin que se produzca rodadura, es efectuado por las BCUs (unidades de control del freno) y las TCUs (unidades de control de la tracción), dado que este efecto es producido cuando existe demanda de freno con un nivel de adherencia rueda-carril insuficiente.

Esta protección es efectuada de forma automática.

3.1.4.7 «Bypass» lazo de freno

En caso de que se produzca un frenado de urgencia motivado por el corte del lazo de freno, por medio del conmutador «bypass lazo de freno» situado en el panel superior del cabina, se puede puentear el lazo y continuar la marcha, anulando el frenado de urgencia que se ha producido.

NOTA

Este «by-pass» no anula la actuación del manipulador en urgencia, seta de urgencia, Hombre Muerto, ASFA, inversor en «0» y tiradores alarma.

Su actuación queda señalizada por la lámpara roja «by-pass lazo de freno», situada en el panel de instrumentos principales del pupitre de conducción, y monitorizada en el terminal de cabina.

Esta protección sólo se usa cuando la parada de la U.T. coincide en zonas de peligro para los viajeros (túneles, puentes, etc.) o en zonas que paralicen el tráfico.

La activación de este dispositivo se realiza con puertas cerradas.

La velocidad máxima no excede de 50 km/h y se toman las máximas precauciones.

3.1.4.8 «Bypass» lazo de puertas

La apertura de una puerta, estribo o rampa, provoca la apertura del lazo de tracción evitando continuar la marcha en esa situación. No obstante, en caso de necesidad, una vez anulada mecánicamente la puerta y enclavada, es posible continuar la marcha actuando sobre el conmutador de bypass de puertas.

Su actuación queda señalizada por la luz roja Bypass lazo de puertas en el panel de instrumentos principales del pupitre de conducción, y monitorizadas en el Terminal de cabina.

3.1.4.9 «Bypass» lazo de tracción

Si la situación lo requiere, es posible anular las condiciones de corte de tracción actuando sobre el Bypass de tracción situado en el panel superior del pupitre de conducción.

No obstante, aún con el bypass de tracción actuado, los siguientes condicionantes son capaces de cortar tracción:

- Alguna puerta abierta.
- Velocidad superior a 165 km/h.

La actuación del bypass de tracción queda señalizada por la luz roja Bypass lazo de tracción en el panel de instrumentos principales del pupitre de conducción, y monitorizada en el Terminal de cabina.

3.2 OPERACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA



El maquinista debe actuar de acuerdo a la Normativa Reglamentaria de Circulación, en cuanto a circulación con vientos fuertes se refiere.

No obstante, en este apartado se indican las recomendaciones que deben realizarse antes de la puesta en marcha del tren, efectuadas por el maquinista si fuera su competencia, o en caso contrario, realizadas por el personal de explotación o mantenimiento.

3.2.1 Inspección general del vehículo

- Comprobar visualmente el estado del conjunto del bogie, observando que no hay piezas sueltas o rotas y comprobar que el espesor las zapatas de freno es correcto.
- Comprobar visualmente el estado de la suspensión secundaria (balonas neumáticas y válvulas niveladoras), y de las conexiones entre caja y bogies, observando que no hay piezas rotas o sueltas.
- Verificar el nivel de grasa de los depósitos de engrase de pestañas. Rellenar si es necesario.
- Comprobar, especialmente en tiempo frío o lluvia, que los areneros están llenos. Rellenar si fuera necesario.

3.2.1.1 Inspección de enganches Scharfenberg

Comprobar que:

- Todos los enganches Scharfenberg acoplados lo hacen perfectamente mecánica, eléctrica y neumáticamente, estando abiertas las llaves de comunicación de T.D.P. y T.F.A. de toda la composición. Comprobar que no hay fugas de aire.
- No hay roturas en mangas neumáticas de conexión y en los cables eléctricos.
- No se aprecian roturas ni piezas sueltas en el conjunto.

3.2.1.2 Inspección del equipo eléctrico

a) En el exterior

- Comprobar que están cerradas las tapas de todos los cofres de alta tensión.
- Inspeccionar visualmente el estado de los pantógrafos.
- En el caso de estar abierto algún cofre de alta, proceder según se indica en el apartado 3.1.2.2 "Secuencia de llaves".
- Comprobar que no existe ninguna conexión de alimentación exterior.
- Comprobar que están conectados todos los magnetotérmicos de los armarios B.T. (en coches A1 y A2), Armarios Alterna (en coches A1, A2, A3, A4 y A5) y Armarios térmicos (en coches A3, A4 y A5).

NOTA

No olvidarse de cerrar las tapas de los cofres una vez inspeccionados.

b) En los pupitres de conducción

Comprobar que:

- En la cabina no habilitada el inversor y el manipulador (integrados en un mismo dispositivo) están bloqueados en posición «0» de neutro y sin la «llave maestra» que permite desbloquearlos. En la cabina que vaya a ser habilitada se tiene el mando a través de la «llave maestra».
- La válvula de freno de auxilio está en la posición central de neutro, en las dos cabinas.

c) En el armario BT, en las cabinas de los coches A1 y A2

Comprobar que:

- Todos los interruptores magnetotérmicos están en la posición CONECTADO.
- El conmutador «Modo SOCORRO» está en posición normal de no socorro.
- El conmutador «Selec.Auxilio Tren-Tierra» está en la posición normal de no bypass.
- La linterna de dotación esta ubicada en su cargador.
- La llave de desconexión AT está en posición (ON).

d) En el armario ASFA, en las cabinas de los coches A1 y A2

Comprobar que:

- El interruptor de conexión del ASFA está CONECTADO.
- Todos los magnetotérmicos del panel de control del equipo de climatización de la sala de viajeros, están CONECTADOS.

e) En los paneles de magnetotérmicos de los coches A3, A4 y A5

- Comprobar que todos los interruptores magnetotérmicos están CONECTADOS.

3.2.1.3 Inspección del equipo neumático

Comprobar que:

- Todas las llaves de TFA y TDP de la composición están abiertas y las mangas flexibles entre coches no presentan roturas.
- Están abiertas las llaves del panel neumático de pupitre de cabina para el funcionamiento de:
 - Espejos retrovisores.
 - Bocina y silbato.
 - Enganche automático.
 - Engrase de pestaña.

- Que no hay fugas de aire en las partes inspeccionadas.
- Drenar los depósitos principales, abriendo momentáneamente los grifos de drenaje de los mismos, si fuera necesario.

NOTA

Si la llave de condensa del panel de control de la TFA, o alguna de las llaves de aislamiento de los paneles de freno de los bogies, estuviera cerrada, quedaría señalizado en el display del terminal IHM del pupitre. Por tanto no es necesario abrir las tapas de los paneles neumáticos para comprobar la posición de las llaves de aislamiento.



Las conducciones neumáticas empleadas en el sistema de freno han de tener una resistencia al fuego de 15 min. La producción de aire ha de estar redundada.

3.3 OPERACIONES DE PUESTA EN MARCHA



Las operaciones de puesta en marcha del tren se realizan solo por el conductor adecuadamente formado y según lo indicado en este apartado.



Para evitar el movimiento inesperado del tren durante la bajada y subida de pasajeros en la estación, el Jefe de Tren debe indicar al conductor la posibilidad de iniciar la marcha.



En el caso de cualquier fallo en el funcionamiento del Tren, el maquinista debe actuar de acuerdo a la Normativa Reglamentaria de Circulación.

3.3.1 Puesta en marcha automática

1. En la cabina que va a ser la habilitada, insertar la «**llave maestra**» en la cerradura del dispositivo inversor-manipulador, y girarla a la posición «1».

Pulsar «conexión batería».

A partir de este momento esa cabina es la que tiene el mando del tren. Además, el inversor y el manipulador quedan desbloqueados mecánicamente.

En la cabina no habilitada, la actuación sobre los mandos del pupitre no provoca ningún efecto sobre el funcionamiento del tren.

En el voltímetro de batería, situado en el panel superior de cabina, se observa la tensión nominal de 72 Vcc (el valor debe estar comprendido entre 55 Vcc y 90 Vcc).

2. Accionar el pulsador de «**puesta en marcha automática**», situado en la placa 2 de pupitre. Durante el proceso de arranque la lámpara luce de forma intermitente.

La lámpara de puesta en marcha automática se ilumina cuando cierre al menos un disyuntor de la composición.

3. En el terminal IHM, en la pantalla de mandos, hay un pulsador de «**puesta en marcha automática**», que también puede hacer la secuencia descrita.
4. Pulsar el interruptor «**prueba de lámparas**» de la placa 2 del pupitre y comprobar que ninguna de ellas está fundida.

3.3.2 Puesta en marcha no automática

1. Al igual que en la puesta en marcha automática, en la cabina que va a ser la habilitada, insertar la «**llave maestra**» en la cerradura del dispositivo inversor-manipulador, y girarla a la posición «1».

En el voltímetro de batería, situado en el panel superior de cabina, se observa la tensión nominal de 72 Vcc (el valor debe estar comprendido entre 55 Vcc y 90 Vcc).

NOTA

Si estando el tren fuera de servicio la tensión de batería descendiera por debajo de 63,5 Vcc (debido a consumos varios), el relé de mínima de alumbrado de limpieza actuaría para cortar la alimentación a diversos servicios auxiliares (alumbrado de limpieza...), y de esta manera disponer de la tensión mínima necesaria que permitiera el arranque del tren.

2. Conectar los contactores de las baterías, pulsando el pulsador «**conexión batería**», en el panel de pulsadores de la mesa de mandos del pupitre.

La pantalla CONDUCCIÓN aparece en el display del IHM.

3. Pulsar el interruptor «**prueba de lámparas**» del panel de pulsadores y comprobar que ninguna de ellas está fundida.
4. **Elevar el pantógrafo**, pulsando uno de los dos pulsadores siguientes, en el panel de pulsadores de la mesa de mandos del pupitre.

- MANDO PANTÓGRAFO N°1:

Elevación del pantógrafo 1, delantero, (lado cabina mando).

- MANDO PANTÓGRAFO N°2:

Elevación del pantógrafo 2, trasero, (lado opuesto cabina mando).

Al accionar uno de ellos:

Si la presión en la tubería de los depósitos de reserva es mayor de 6 bar, sube el pantógrafo seleccionado. Si la composición es múltiple, en cada U.T. suben los pantógrafos seleccionados (próximos a cabina o alejados de cabina de mando), cuyos depósitos de reserva tenga presión mayor de 6 bar.

Si la presión en los depósitos de reserva no es suficiente para levantar el pantógrafo (menor de 6 bar), arranca automáticamente el compresor auxiliar, para alimentar el circuito de levante del pantógrafo, y se para una vez elevado el pantógrafo.

NOTA

En composiciones múltiples, si sube al menos un pantógrafo se puede poner en servicio la U.T., y su compresor principal puede alimentar la TDP hasta que suban los pantógrafos de las demás U.T.

- 5. Conectar los disyuntores principales**, pulsando el pulsador «conexión disyuntores» en el panel de pulsadores del pupitre.

Se cierran los disyuntores de todas las U.T. acopladas a través de los circuitos de mando múltiple.

Al cerrarse el disyuntor principal, el voltímetro de línea del pupitre marca la tensión de catenaria (3KV).

3.3.3 Comprobación de los equipos

3.3.3.1 Equipo neumático

La presión en la tubería de depósitos principales TDP comienza a subir, hasta la presión de 10 bar, presión a la que actúa el presostato de control, que provoca la parada del compresor. Cuando la presión baje a 8,5 bar el compresor se vuelve a poner en marcha.

a) Del freno de estacionamiento

Comprobar que el freno de estacionamiento está aplicado, observando que está encendida la luz roja de freno de estacionamiento apretado en el pupitre.



La aplicación del freno de estacionamiento ha de estar monitorizada. Si el tren se pone en marcha con el freno de estacionamiento aplicado y supera aproximadamente los 10 km/h, se debe aplicar automáticamente el freno de urgencia.



Si desea estacionar la unidad durante un cierto tiempo, en particular si se va a detener el compresor principal, debe aplicarse el freno de estacionamiento.

b) Del freno de servicio

- Con el inversor AD o AT y el manipulador en posición de MARCHA, comprobar que la presión en los cilindros de freno «CF» desciende hasta la de freno de retención.
- Seleccionar modo de conducción «Acoplamiento» y colocar el manipulador en posición máxima del freno de servicio, comprobando que la unidad se frena hasta alcanzar la presión máxima en cilindros de freno.

NOTA

Atención al seleccionar modo «Acoplamiento», el freno de retención desaparece.

c) Del freno de urgencia

Comprobar que se produce un frenado de urgencia al accionar los elementos siguientes:

- Válvula de urgencia.
- Manipulador en su posición de freno de urgencia.
- Inversor en «0».

d) Para freno de auxilio

- Accionar el conmutador de freno de auxilio, en la mesa de mandos del pupitre, a la posición «A» de freno de auxilio.
- Situar en posición de «AFLOJE» la palanca de la válvula de freno de auxilio (hacia adelante).
- Ahora situar la palanca de freno de auxilio hacia la posición de «FRENO».
- Verificar que se aplica freno en todos los ejes.

e) De los areneros

Con el manipulador en zona de neutro o freno, accionar el pulsador de arenado situado en el panel de pulsadores del pupitre. Comprobar que sale arena por los areneros seleccionados según el sentido de marcha, (1 y 3 sentido de marcha adelante desde cabina del A1, o 2 y 4 sentido de marcha opuesto).

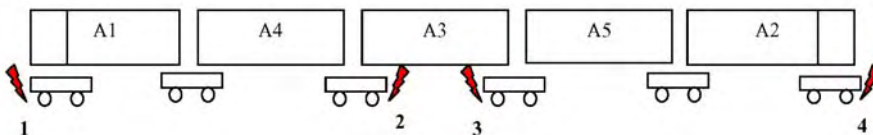


Figura 3-7.

Esta actuación es singular (las demandas posteriores no son atendidas hasta que el tren adquiera una velocidad superior a 3 Km/h) y está destinada a apoyar la prevención de patinajes al iniciarse la tracción y a dar confianza al maquinista en los arranques contra pendiente.

f) De los señalizadores de freno exteriores

Aplicar y aflojar los frenos de servicio y estacionamiento comprobando que los indicadores visuales exteriores cambian su color de acuerdo a la siguiente tabla:

	FRENO DE SERVICIO	FRENO DE ESTACIONAMIENTO
APLICADO	ROJO	BLANCO
AFLOJADO		
TOTALMENTE	VERDE	VERDE

3.3.3.2 Climatización

- Actuar sobre el panel de mando del equipo de climatización de la cabina, situado en el panel superior de cabina, conectándolo y colocando el termostato en la posición deseada.

3.3.3.3 Tren-Tierra

Asegurarse de que esté activado y en condiciones de funcionamiento, al conectar la consola del pupitre.

3.3.3.4 Equipo de radio digital GSM-R

Comprobar en el terminal de cabina, que el equipo está activado y se encuentra dispuesto a entrar en servicio.

3.3.3.5 ASFA

3.3.3.5.1 Puesta en Marcha

Antes de proceder a la secuencia que se describe a continuación se ha de asegurar que el interruptor de conexión general del equipo y el de anulación del equipo se encuentren en su posición operativa (ver figura) y que el térmico de alimentación del equipo ASFA Digital esté accionado.



Figura 3-8 Módulo de Selectores

1. En el selector de tipo de tren, elegir el tipo de tren correspondiente a la composición que se va a conducir.
 - Posición 6: Tipo 160.
2. Accionar el pulsador de conexión (CONEX) a ON en el Panel Repetidor ubicado en la cabina que se va a usar para la conducción.
3. Tras realizar esta operación, se realiza la prueba de indicadores. Se activarán durante 5 segundos todos los indicadores (menos conexión de cabina) y leds del panel repetidor al igual que los pulsadores adicionales, excepto el led rojo/verde y los avisadores acústicos que se probarán como se describe a continuación.
 - El led rojo/verde se encenderá durante 2 segundos con aspecto rojo, se apagará durante 1 segundo y se encenderá de nuevo durante 2 segundos con aspecto verde.
 - Para los avisadores acústicos, durante 2 segundos se activará el avisador acústico en el panel repetidor, apagándose al terminar este tiempo. Durante 1 segundo ningún avisador acústico permanecerá activo. A continuación se activará el avisador acústico correspondiente a la pantalla gráfica, desactivándose al finalizar dicho tiempo.
4. Selección de modo de conducción si fuese necesario establecer un modo distinto al que se establece automáticamente por defecto.
5. Comprobar en la pantalla gráfica que la velocidad correspondiente al tipo de tren es la adecuada para la composición que se va a conducir.
6. Esperar a que se ilumine el indicador de rearme del Panel de Conducción. Esto indica que el equipo ASFA Digital estará listo para operar. Cuando el Maquinista active el pulsador de rearme en el Panel de Conducción el equipo ASFA Digital permitirá el afloje del freno de emergencia.

3.3.3.5.2 Re-Arranque del equipo

En ciertas ocasiones es posible que un re-arranque del equipo solucione una avería. El procedimiento a seguir es:

1. Colocar el pulsador de conexión (CONEX) a OFF.
2. Situar el interruptor de conexión general del ASFA Digital en la Posición Desconectado. Esto conllevará la aplicación del Freno de Emergencia.
3. Situar el interruptor de conexión general del ASFA Digital en la Posición Conectado.
4. Seguir la secuencia de puesta en marcha.

3.3.3.5.3 Cambio del Tipo de Tren

El sistema sólo permitirá el cambio de tipo de tren cuando el tren no tenga seleccionada cabina, es decir, el pulsador (o pulsadores en caso de dos cabinas) de conexión se encuentre en OFF.

3.3.3.5.4 Cambio de Cabina

Cuando el equipo está operativo y es necesario proceder al cambio de cabina se seguirá la secuencia de desconexión de la cabina activa y al acceder a la otra se procederá a la puesta en marcha del equipo ya descrita, véase apartado 3.3.3.5.1.

3.3.3.5 Anulación del Equipo

Para anular el equipo es necesario realizar los siguientes pasos:

1. Situar el interruptor de conexión general del ASFA Digital en la Posición Desconectado.
2. Situar el conmutador de anulación del equipo en la posición Anulado.

Se ha de hacer notar que al realizar cualquiera de estas dos acciones por separado, el ASFA Digital aplicará el freno de emergencia (si no está ya aplicado) y mientras no se realicen ambas actuaciones, no se aislará la actuación del ASFA Digital sobre dicho freno de emergencia.

3.3.3.6 Sistema de información al viajero (SIV)

Comprobar en el terminal de cabina que el equipo está activado y se encuentra dispuesto para entrar en servicio.

3.3.3.7 Puertas

Habilitar la apertura de puertas de ambos lados, accionando los correspondientes pulsadores en la mesa de mandos del pupitre, abrir una puerta de sala y comprobar que se enciende la luz amarilla de «puertas abiertas» en el panel central del pupitre.

A continuación, accionar los pulsadores de cerrar puertas de ambos lados, comprobando que se apaga la luz roja de «puertas abiertas», y se enciende la luz verde de «puertas cerradas» también situada en el panel central del pupitre.

NOTA

La señalización de puertas cerradas indica que todas las puertas están cerradas, enclavadas y con los estribos plegados.



La apertura de la puerta por petición del pasajero debe estar condicionada a la autorización de apertura para cada lateral del maquinista.



Debe existir un “mando agente” para el cierre de todas las puertas por el agente del tren.

El lazo de tracción debe poderse by-passear para poder poner el tren en marcha.

3.3.3.8 Sistema de VIDEO-VIGILANCIA

Comprobar que en el terminal de cabina se pueden visualizar todas las cámaras de la composición.

3.3.3.9 Autotest del sistema de freno

Antes de iniciar cualquier recorrido se debe realizar un autotest de freno, al menos desde la cabina por la que se conducirá el tren. Para ello realizar las siguientes operaciones:

- Aplicar freno de estacionamiento.
- Liberar el freno de urgencia.
- En el IHM seleccionar la pantalla “Autotest de freno”.

El autotest de freno dura aproximadamente 10 minutos. Una vez finalizado el autotest en la pantalla del IHM se indica si el resultado es correcto o no. En el caso de que sea correcto, el equipo de freno estará disponible para comenzar el servicio. Si el resultado es incorrecto se deben comprobar las averías detectadas en el autotest y establecer las limitaciones derivadas del tipo de avería para el servicio.

No es posible salir de la pantalla “Autotest de freno” mientras esté en proceso.

3.3.4 Luces de posición y faros

Conectar los faros (las luces de posición se conectarán al conectar el tren).

3.3.5 Cambio de cabina

3.3.5.1 Operaciones antes de abandonar la cabina

- Colocar el inversor en posición «0», con lo cual se aplica el freno de urgencia.
- Sacar la «llave maestra».
- Dirigirse a la otra cabina. Asegurarse de cerrar las puertas de la cabina que se abandona.

Las luces de alumbrado se quedan tal y como se hayan dejado al abandonar la cabina.

3.3.5.2 Operación en la otra cabina

- Colocar la «llave maestra» en la cerradura del manipulador-inversor, y girarla a la posición «1». En este momento dicha cabina tiene el mando del tren.

3.4 CONDUCCIÓN

3.4.1 Modos de conducción

El TEMD dispone de cuatro modos de conducción diseñados para operar bajo control del COSMOS sobre el soporte de la red TCN del Tren.

Los modos de conducción disponibles son:

1. Modo “velocidad prefijada”.
2. Modo “manual”.
3. Modo “taller”.
4. Modo “acoplamiento”.

Adicionalmente a los modos de conducción señalados, el TEMD incorpora un quinto modo de conducción excepcional denominado modo “socorro” cuyo uso y características se discuten aparte en el apartado 5.1.

Los modos de conducción son seleccionados por el maquinista por medio de un conmutador situado en el pupitre de conducción.

En el modo de conducción de “velocidad prefijada”, el conductor selecciona una velocidad objetivo que es alcanzada y mantenida por el Tren.

El modo “manual” da al maquinista la opción de conducir seleccionando el esfuerzo a aplicar y mantener por el Tren.

El modo “taller” es un modo restringido de conducción derivado del modo “velocidad prefijada”. Al igual que en este último el Tren es conducido atendiendo a un criterio de selección y mantenimiento de una velocidad objetivo, cuyo valor máximo es de 20 km/h. Este modo de conducción está pensado para las maniobras fuera de las líneas donde se presta servicio

(talleres, etc.) estableciendo una limitación de velocidad por motivos de seguridad.

El modo “acoplamiento” es una variante del modo “taller” en el que la velocidad objetivo máxima se establece en 4 km/h. Este modo está concebido para su aplicación en las maniobras de acoplamiento con otros Trenes, de tal forma que el impacto sobre los enganches se circunscriba dentro de sus límites de diseño.

3.4.2 Aceleración reducida

Los modos de conducción “velocidad prefijada” y “manual” admiten una variante operativa denominada “aceleración reducida”, que puede ser seleccionada por el maquinista por medio de un pulsador en el pupitre de cabina. Esta acción da lugar a que la conducción en el modo establecido se efectúe bajo un régimen operativo que proporciona sólo el 50% de prestaciones habituales.

La variante “aceleración reducida” no tiene efecto alguno sobre los modos “taller” o “acoplamiento”.

Mando y control de la tracción y el freno

El freno de servicio del TEMD presenta dos modalidades: freno eléctrico y freno neumático. El primero es el freno preferente de la Unidad y el que por tanto se intenta aplicar primero y en la máxima cuantía posible (salvo en freno de urgencia).

El freno eléctrico puede ser: reostático (frenado por disipación térmica de energía) y regenerativo (frenado por transmisión de energía a la red de suministro). El control del freno eléctrico, controlado en exclusiva por las TCUs, se ocupa de dar prioridad al freno regenerativo sobre el reostático cuando las condiciones de la red de suministro así lo permiten.

El freno neumático de servicio es por su parte controlado en exclusiva por las BCUs, quienes también actúan, según los casos, como gestoras del freno total del Tren (ejerciendo una supervisión sobre las TCUs).

El mando del freno de servicio (freno eléctrico y neumático) se realiza únicamente desde el manipulador del maquinista.

El freno de seguridad del TEMD recibe la denominación de “freno de urgencia”. Este freno es puramente neumático y utiliza canales físicos de control y aplicación independientes de los del resto de escalones de freno de servicio neumático.

Finalmente el TEMD incorpora un sistema adicional de mando y control del freno denominado “freno de auxilio”. Este sistema es puramente neumático por TFA (“Tubería de Freno Automático”).

3.4.3 Mando de la tracción y el freno

El mando de la tracción y el freno del TEMD se efectúa en primer lugar a través del conmutador de modos de conducción y en segundo lugar, a través del inversor y del manipulador de tracción / freno.

El inversor permite al maquinista seleccionar la dirección de marcha (adelante / atrás), mientras que el manipulador permite al maquinista establecer la aplicación de tracción o de freno, según sea la necesidad. Esto último viene condicionado por el modo de conducción en vigor en cada momento y es posteriormente discutido. El inversor y el manipulador de tracción / freno son dos elementos totalmente independientes desde un aspecto meramente funcional, si bien físicamente aparecen en el TEMD integrados en un mismo dispositivo.

El inversor y el manipulador de tracción / freno constan internamente de una serie de interruptores eléctricos gobernados por levas mecánicas, a los que se suman dos transductores eléctricos.

Los interruptores generan señales discretas (binarias) referentes al sentido de marcha y a la posición genérica del manipulador. Estas señales permiten discernir los siguientes estados:

- Sentido de marcha:
 1. Adelante.
 2. Neutro.
 3. Atrás.
- Aplicación de freno o tracción:
 1. Tracción.
 2. Neutro.
 3. Freno.
 4. Freno de urgencia.

Las posiciones de “neutro” son posiciones de “reposo” (es decir, sin generación de órdenes “efectivas” de tracción o freno).

Un número de señales de los interruptores son leídas por el COSMOS directa y redundantemente a través de “entradas digitales”.

El resto de interruptores que no son leídos por el COSMOS se emplean adecuadamente en determinados circuitos del Tren como respaldo “electromecánico” independiente al control ejercido por el COSMOS (por ejemplo, en los “lazos” de seguridad).

Los dos transductores eléctricos presentan una arquitectura idéntica, y proporcionan información referente a la posición detallada del manipulador.

La señal generada por cada transductor es una señal analógica (tipo 4-20 mA) indicadora del grado de inclinación del manipulador (señal lineal, con máximo en las posiciones más alejadas de la vertical). Esta señal es leída por el COSMOS (a través de “entradas analógicas”).

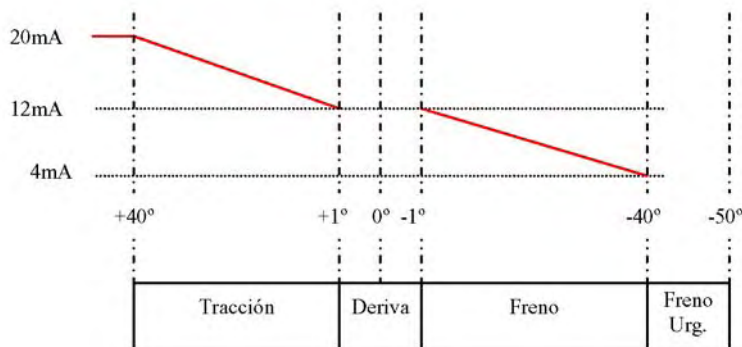


Figura 3-9.

La CCU procesa la información de los interruptores asignados al inversor y establece cual es el sentido de marcha.

Una vez superado el procesado de las señales descrito, la CCU “publica” a través de la red TCN (tanto en el bus MVB como en el WTB) una única señal referente al sentido de marcha, una única señal referente a la posición genérica del manipulador en la zona de marcha o en la de freno y finalmente una única señal referente al grado de inclinación del manipulador.

Las señales previas son remitidas a todas las unidades de control de la tracción (“TCU” en lo sucesivo) y a todas las unidades de control del freno (“BCU” en lo sucesivo) de la Unidad de Tren donde se halla la cabina de conducción habilitada (a través del bus MVB) y a las de las demás Unidades que pudieran estar acopladas con ésta (a través del bus WTB, y luego vía el MVB local).

La gestión de estas señales, dando lugar a los esfuerzos de tracción o freno correspondientes, es efectuada por las TCUs y BCUs de cada Unidad de Tren, de forma independiente y atendiendo al modo de conducción en vigor.

De forma similar a las señales de los interruptores del manipulador, las señales del conmutador de modos de conducción son leídas por el COSMOS y transmitidas a la CCU. Tras un procesamiento para validar las mismas y comprobar posibles errores, la CCU publica de nuevo a todas las TCUs y BCUs de la composición de Tren el modo de conducción. Un código inválido es tratado por las TCUs como una orden de cortar tracción (equivalente a “neutro”).

La conducción en la variante “aceleración reducida” es también leída y publicada por el COSMOS a través de los buses MVB y WTB a todas las TCUs.

3.4.4 Control de la tracción y el freno - velocidad prefijada

El control de la tracción y el freno se efectúa a “nivel de Unidad”, a partir de la información contrastada, procesada y unificada remitida por la CCU maestra de la Unidad de Tren a las dos BCUs y dos TCUs de cada Unidad. La información recibida, según se vio en el apartado previo, resume el sentido de marcha, la zona donde se sitúa el manipulador (zona de marcha [la más alejada del maquinista] o zona de freno [la más próxima al maquinista]) y el grado de inclinación del manipulador dentro de la zona que ocupa (cuanto más alejado de la verticalidad, más tracción o freno se requiere).

El control ejercido “por Unidad” para la tracción y el freno depende estrechamente también del modo de conducción seleccionado (información también transmitida por la TCN), lo que hace conveniente una descripción independiente para cada modo de conducción. En este apartado se analiza el modo más habitual de conducción: En “velocidad prefijada”.

3.4.4.1 Manipulador en zona de marcha

En “velocidad prefijada” y con el manipulador en zona de marcha, sólo las TCUs actúan, estando ambas BCUs inhibidas. La señal que reciben ambas TCUs referente al grado de inclinación del manipulador es interpretada por éstas como velocidad objetivo a alcanzar. El valor máximo válido transmitido es identificado con una velocidad de 160 km/h, y el valor mínimo con una velocidad de 6 km/h. Entre estos dos valores extremos se efectúa una conversión lineal del valor de la inclinación del manipulador a su equivalente en velocidad.

Cada TCU aplica, o bien el esfuerzo de tracción, o bien el esfuerzo de freno eléctrico (de ser posible y preferentemente regenerativo) que calcula que es requerido para alcanzar la velocidad objetivo fijada por el maquinista.

3.4.4.2 Manipulador en zona “neutro”

En “velocidad prefijada” y con el manipulador en zona “neutro”, no se genera orden de tracción o freno eléctrico alguna por parte de las TCUs, ni de freno por parte de las BCUs. Técnicamente la Unidad entra en “deriva”: se mueve por inercia exclusivamente.

3.4.4.3 Manipulador en zona de freno

En “velocidad prefijada” y con el manipulador en zona de freno, son las BCUs las que asumen el control, quedando las TCUs inhibidas. En este caso la señal que reciben ambas BCUs referente al grado de inclinación del manipulador es interpretada por éstas como deceleración a conseguir.

El valor máximo válido transmitido es identificado con la deceleración correspondiente a la aplicación de freno de servicio máximo y el valor mínimo con una deceleración nula (0 m/s^2). Entre estos dos valores extremos se efectúa una conversión lineal del valor de la inclinación del manipulador a su equivalente en deceleración.

Las BCUs reciben información detallada del peso de la Unidad (esta información es elaborada por transductores locales y transmitida por el bus MVB a ambas BCUs). Con estos datos desglosados, más el nivel de deceleración global requerido, cada BCU elabora el cálculo de esfuerzo de freno a pedir a cada TCU particular.

Este mismo cálculo de freno es realizado en cada semiunidad por la central de antibloqueo (WSP), a partir de los mismos datos de entrada recibidos a través de MVB.

Así pues las BCUs y los WSPs transmiten de forma optimizada toda la demanda de freno a las TCUs, con objeto de que sea el freno eléctrico (reostático o regenerativo) el que se aplique en primer lugar.

La transmisión de esa demanda se efectúa por medio de otra señal a cada TCU a través del MVB.

Si el esfuerzo de freno eléctrico aplicado no resulta suficiente para cubrir la totalidad de la demanda de freno de la Unidad, las BCUs proceden a gestionar la aplicación de esfuerzo de freno restante necesario para complementar el freno eléctrico aplicado. Este freno adicional (puramente neumático) es repartido por las BCUs en los ejes que controla cada una de ellas. El reparto se efectúa de forma homogénea (simultáneamente en ejes remolques y motores) con objeto de uniformar el desgaste de zapatas, hasta donde el límite de adherencia y el esfuerzo total de freno aplicado así lo permita.

Durante la aplicación del freno de urgencia, ambas BCUs suprimen toda posible demanda de freno eléctrico a las TCUs y proceden a aplicar freno neumático puro en todos los ejes de la Unidad, en su máximo nivel posible.

Finalmente señalar que, en todas las zonas del manipulador, al recibir las TCUs una orden de corte de tracción (no unida a una demanda de freno de urgencia), éstas proceden a anular todo esfuerzo de tracción y, mientras no exista demanda alguna de éste por parte de las BCUs, todo freno eléctrico.

3.4.5 Control de la tracción y el freno - manual

En este apartado se analiza el segundo modo de conducción: en “manual”, marcándose las diferencias con lo anteriormente expuesto para el modo de “velocidad prefijada”.

3.4.5.1 Manipulador en zona de marcha

En “manual” y con el manipulador en zona de marcha, sólo las TCUs actúan, estando ambas BCUs inhibidas. La señal que reciben ambas TCUs referente al grado de inclinación del manipulador es interpretada por éstas como esfuerzo (no velocidad) a conseguir. El valor máximo válido transmitido es identificado con el esfuerzo correspondiente a la máxima aceleración disponible (cuyo límite es $0,85 \text{ m/s}^2$) del equipo de tracción y el valor mínimo con un esfuerzo nulo (0 kN). Entre estos dos valores extremos se efectúa una conversión lineal del valor de la inclinación del manipulador a su equivalente en esfuerzo.

Cada TCU aplica el esfuerzo de tracción que calcula a partir del fijado por el maquinista con el manipulador. El proceso de cálculo efectuado por cada una de las TCU se resume en lo siguiente: A partir de la información referente al grado de inclinación del manipulador la TCU establece el esfuerzo de tracción a aplicar para todo el conjunto del tren (para lo que hace uso de la información referente al peso total del tren).

Como información “externa” para efectuar los cálculos requeridos, cada TCU requiere y recibe a través de la TCN los mismos datos ya citados para el caso de “velocidad prefijada”.

3.4.5.2 Manipulador en zona “neutro”

En “manual” y con el manipulador en zona “neutro”, no se genera orden de tracción alguna por parte de las TCUs, ni de freno por parte de las BCUs.

Técnicamente la Unidad entra en “deriva”: se mueve por inercia exclusivamente.

3.4.5.3 Manipulador en zona de freno

En “manual” y con el manipulador en zona de freno, la operativa de control del freno es la misma que la descrita previamente para el modo de “velocidad prefijada”.

3.4.6 Control de la tracción y el freno - taller

El tercer modo de conducción, “taller”, es una variante del modo “velocidad prefijada”, en el que la velocidad objetivo máxima (manipulador en zona de marcha) queda limitada en 20 km/h.

La señal que reciben las TCUs referente al grado de inclinación del manipulador es interpretada por éstas como velocidad objetivo a alcanzar. El valor máximo válido transmitido es identificado con una velocidad de 20 km/h, y el valor mínimo con una velocidad de 1 km/h. Entre estos dos valores extremos se efectúa una conversión lineal del valor de la inclinación del manipulador a su equivalente en velocidad.

El freno eléctrico es operativo en todo el rango de velocidades seleccionable por el maquinista.

3.4.7 Control de la tracción y el freno - acoplamiento

El cuarto modo de conducción, “acoplamiento”, es otra variante del modo “velocidad prefijada”, en el que la velocidad objetivo máxima (manipulador en zona de marcha) queda limitada en 2 km/h.

La señal que reciben las TCUs referente al grado de inclinación del manipulador es interpretada por éstas como velocidad objetivo a alcanzar. En el modo de acoplamiento, esta velocidad objetivo está fijada en 2 km/h independientemente de la posición relativa del manipulador en la zona de tracción.

3.4.8 Control de la tracción y el freno en pendiente



Cuando el maquinista comanda el arranque del tren, durante el tiempo que el equipo de tracción necesita para poder alcanzar el esfuerzo de tracción, el freno de fricción debe mantenerse aplicado automáticamente.

EITEMD incorpora un mecanismo automático (que no requieren intervención activa por parte del maquinista) para garantizar que no se provoca este retroceso: Las BCUs, cuando el manipulador se encuentre en la zona de freno o deriva y la velocidad sea inferior a 3 km/h, aplican un escalón mínimo de freno (denominado “freno de retención”) suficiente para inmovilizar al Tren en ausencia de esfuerzo de tracción, en máxima pendiente y con carga máxima. Este freno es mantenido íntegramente al desplazar posteriormente el manipulador a la zona de marcha, hasta que se supera un valor mínimo de esfuerzo tracción, o hasta que se detecta que la velocidad sobrepasa un umbral de 3 km/h (lo primero que ocurra).

Las TCUs por su parte no efectúan control o contramedida alguna frente al posible retroceso, limitándose a proporcionar el empuje necesario para mover el tren venciendo al “freno de retención”.

3.4.9 Control del antipatinaje

El control del “antipatinaje” o “antiembalamiento” (“wheelslip”), efecto consistente en la rodadura acelerada sobre el mismo punto sin desplazamiento, es efectuado por las TCUs, dado que este efecto es producido exclusivamente en presencia de demanda de tracción ante un nivel de adherencia rueda-carril insuficiente, siendo las TCUs las encargadas de facto de controlar la propia tracción.

Esta protección es efectuada de forma automática sin necesidad de intervención alguna por parte del maquinista.

3.4.10 Control del antibloqueo

El control de autobloqueo lo realizan los equipos WSP y TCU. El WSP actúa sobre el freno neumático y la TCU sobre el freno eléctrico.

Con el manipulador en la zona de marcha, el único freno que existe es el freno eléctrico (aunque solo en determinados modos de conducción). Por este motivo, son las TCUs las que se encargan de efectuar el control íntegro de antibloqueo.

Con el manipulador en zona de freno, el control de antibloqueo es efectuado conjuntamente por los WSP y las TCUs. La intervención de las TCUs tiene lugar cuando el freno aplicado sea eléctrico, ya sea total o parcialmente. El WSP está permanentemente vigilando las situaciones de antibloqueo con independencia del tipo de freno aplicado.

Cada TCU controla el freno eléctrico de la mitad de los ejes monitorizados de cada unidad, razón por la que el alcance del control del antibloqueo se limita a esos ejes. Cuando se produce una situación de bloqueo la TCU reduce el esfuerzo eléctrico para corregir dicha situación.

Cada WSP controla la mitad de los ejes de la unidad (monitorizados o no). En caso de detección de un bloqueo (siguiendo los criterios señalados por la UIC), el WSP reduce el esfuerzo neumático actuando sobre las electroválvulas del sistema (una por eje) que actúan sobre la presión de los cilindros del freno del eje o ejes afectados.

Para la correcta coordinación del antibloqueo eléctrico (TCUs) y neumático (WSPs) se deben establecer unos criterios de actuación que dependen del tipo de freno aplicado.

Si el freno aplicado es puramente neumático, la TCU permanece inhibida y es la WSP la única responsable de efectuar la corrección.

Si existe freno eléctrico (bien freno eléctrico puro o blending), inicialmente serán las TCUs las que se encarguen de corregir la situación de antibloqueo. En el caso de que no sean capaces, se inhibirá la aplicación de freno eléctrico y se aplicará puramente neumático, y a partir de ahí cualquier bloqueo será corregido por el WSP.

3.4.11 Mando y control de areneros

El TEMD dispone de areneros en el primer y último eje de cada Unidad (Coches A1 / A2) y en los dos ejes bajo el coche A3.

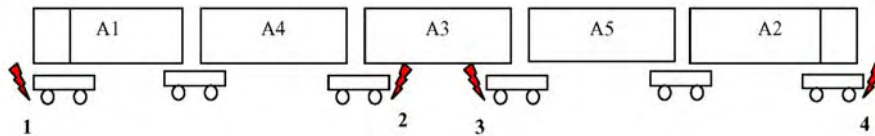


Figura 3-10

En la figura anterior se muestran los ejes donde se aplica arenado, y la orientación del mismo.

En el pupitre de conducción se sitúa un pulsador para permitir el mando manual de los areneros por el maquinista (arenado con pulsador accionado).

El mando de los areneros es ejercido por el maquinista y el control por el COSMOS. En estas circunstancias el COSMOS permite una actuación de arenado sobre los ejes señalados en la figura previa como 1 y 3 (sentido de marcha “adelante” visto desde cabina del A1) o 2 y 4 (sentido de marcha opuesto).

3.5 OPERACIONES A EFECTUAR PARA LA PUESTA FUERA DE SERVICIO

Al término del servicio, el maquinista debe efectuar las operaciones siguientes con la secuencia que se indica:

1. Poner el manipulador en «Neutro».
2. Poner en cero el inversor.
3. Aplicar freno de estacionamiento.
4. Desconectar Servicios auxiliares.
5. Desconectar Disyuntores.
6. Bajar pantógrafo.
7. Desconectar baterías.
8. Retirar llave maestra.
9. Si es necesario (por ejemplo, cuando el tren va a estar fuera de servicio un tiempo largo), desconectar los magnetotérmicos de protección de baterías (07-F01 y 07-F02) ubicados en el cofre de mando de baterías bajo bastidor del coche A3.

3.6 OPERACIONES PARA MARCHA CON MANDO MÚLTIPLE

3.6.1 Acoplamiento



Realizar el acoplamiento como sigue.

1. Abrir la tapa del enganche delantero de las cabinas a acoplar.
2. Seleccionar el modo de conducción «ACOPLAMIENTO», en el que la velocidad máxima está limitada a 2 km/h.

Este modo está concebido para su aplicación en las maniobras de acoplamiento con otros trenes, de tal forma que el impacto sobre los enganches se circunscriba dentro de sus límites de diseño.

3. Aproximar la unidad, y en el tramo final, por inercia, hacer tope con la otra.

Pueden acoplarse hasta tres U.T. en mando múltiple.



En caso de que se desacople un coche, debe aplicarse freno de urgencia automáticamente.

3.6.2 Puesta en servicio

1. Poner en posición «cero» todos los mandos de todas las cabinas de todas las U.T., excepto la de cabeza, que se puede en orden de marcha.
2. Poner en servicio, en los cuadros de B.T., todos los magnetotérmicos.
3. Aflojar el freno de estacionamiento de todas las unidades.

NOTA

Sólo se debe utilizar en toda la composición una única «llave maestra».

Desde la cabina habilitada se tiene el mando de todas las U.T. acopladas.

3.6.3 Conducción

La conducción en múltiple se efectúa lo mismo que si se llevase una sola U.T.

3.6.4 Marcha en condiciones anormales

Se siguen las indicaciones que se mencionan en el Capítulo 4.

3.6.5 Desacoplamiento

Para efectuar el desacoplamiento de forma automática, se actúa desde una de las cabinas enfrentadas. Las premisas necesarias para efectuar el desacople son:

1. U.T. detenida.
2. Cabina habilitada, desde la que se va a realizar el desacoplamiento.
3. Actuación sobre el conmutador de «desacoplamiento», situado en el panel superior de cabina, desde la cabina enfrentada en la que se desea realizar el desacoplamiento.

Además, existe la posibilidad de efectuar el desenganche manual, que se realiza de manera convencional. En este caso, se recuerda la necesidad de cerrar manualmente la llave neumática, situada en la parte superior del enganche automático.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

4. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL TERMINAL DE CABINA

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

ÍNDICE

Página

4. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL TERMINAL DE CABINA	4.5
4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IHM	4.5
4.1.1 Funcionalidad del IHM en el TREN	4.5
4.1.2 Arquitectura del IHM	4.6
4.1.3 Funcionalidad del IHM en el sistema COSMOS	4.7
4.2 GESTIÓN DE PANTALLAS	4.8
4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS PANTALLAS	4.10
4.3.1 Descripción general	4.10
4.3.2 Pantalla “SOCORRO”	4.16
4.3.3 Pantalla “CONDUCCIÓN”	4.17
4.3.4 Pantalla “MANDOS”	4.22
4.3.5 Pantalla “LAZOS”	4.26
4.3.6 Pantalla “AUTOTEST DE FRENO”	4.29
4.3.7 Pantalla “INCIDENCIAS”	4.32
4.3.8 Pantalla “LOCALIZACIÓN”	4.42
4.3.9 Pantalla “ALARMA-AUTOMÁTICA”	4.43
4.3.10 Pantalla “MANTENIMIENTO”	4.45

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

4. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL TERMINAL DE CABINA

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IHM

4.1.1 Funcionalidad del IHM en el TREN

El IHM (interfaz hombre máquina) del tren tiene como principal objetivo interactuar con el usuario (ya sea maquinista, mantenedor o programador). Más concretamente:

- Informar al usuario sobre el estado del tren.
- Transmitir órdenes del usuario al tren.

En cuanto a la primera parte de su función, **informar al usuario de la situación del tren** en cada momento, el IHM debe dar la información obtenida a través del bus MVB del tren que sea pertinente en cada momento. De esta forma, en el presente documento se detallan, tanto los tipos de información, como los formatos de las mismas que recibe el usuario del equipo.

Por otra parte, también permite ofrecer una mayor fiabilidad en este sentido, al redundar algunos dispositivos físicos de información al usuario.

En cuanto al resto de información, el IHM emplea distintas pantallas, con el objeto de informar de forma clara y precisa del estado del tren al usuario. Para ello, cuenta con distintas pantallas programadas, en las que cada una tiene un objetivo y funcionalidad distintos. Esta separación de funcionalidades en pantallas, permite dar una información más precisa y clara al usuario.

El movimiento entre las distintas pantallas puede hacerse manual o automáticamente en función de una serie de parámetros. Con ello, se consigue que el usuario obtenga la información deseada en el momento adecuado.

En cuanto a la segunda función, **transmitir órdenes del usuario al tren**, la aplicación gráfica del IHM es capaz de recoger determinadas órdenes, y hacerlas llegar al bus MVB para que sean consideradas, por la unidad de control del sistema COSMOS.

De esta forma se consigue redundancia en las entradas de dichas órdenes. Lo cual confiere una mayor fiabilidad al tren, puesto que aun en el fallo de un pulsador, el IHM permite al usuario hacer llegar su orden al tren.

4.1.2 Arquitectura del IHM

El IHM está constituido por varios módulos internamente, que se pueden resumir en los siguientes:

- **Display TFT**, que permite mostrar las pantallas programadas al usuario, y por tanto, constituye el interfaz de salida del IHM hacia el usuario.
- **Pulsadores**, colocados alrededor del display físico, y que permiten la entrada de las acciones del usuario al sistema.
- **Interfaz MVB**, que permite la comunicación del IHM con el resto del sistema COSMOS, y especialmente con la CCU.
- **Memoria no volátil**, para almacenar las averías y los registros asociados a las mismas.
- **Puerto de datos**, para la descarga de los ficheros de registro de averías, para las funciones de mantenimiento del tren.

En cuanto a los pulsadores de que dispone el sistema, se clasifican de la siguiente manera:

- Pulsadores de **display** (parte superior de la pantalla): estos pulsadores tienen funciones fijas (aunque dependen de si son aplicables a cada pantalla).

El pulsador de más a la derecha dentro de este grupo, tiene asignada la función de cambio de página dentro de una pantalla, en el caso de que ésta precise de más de una hoja para mostrar todo su contenido.

El pulsador F3 y F4 sirven para avanzar o retroceder página en los casos en los que la pantalla permita pasar más datos (similar a las flechas horizontales).

- Pulsadores de **selección** (parte derecha de la pantalla): estos pulsadores permiten seleccionar un elemento dentro de los que ofrece la aplicación gráfica en ese momento. Para ello cuenta con flechas indicativas. Los pulsadores identificados como "C" y "E", permiten "corregir" o "entrar", la información del elemento seleccionado, siempre que estén previstas estas acciones en la pantalla correspondiente.
- Pulsadores **funcionales** (parte inferior de la pantalla): estos pulsadores están identificados con los números del 1 al 9 y 0, y tienen funciones asignadas dinámicamente por cada una de las pantallas. Dentro de la misma, en la parte inferior, el recuadro adjunto a dicho pulsador identifica su función en cada momento, estando vacío si el pulsador no tiene una función asignada.

4.1.3 Funcionalidad del IHM en el sistema COSMOS

Dentro del sistema COSMOS, el IHM es una parte fundamental.

Entre sus funciones, destaca el hacer de interfaz con el exterior, puesto que ningún otro equipo de COSMOS, tiene prevista su interacción directa y habitual con elementos externos, como son los maquinistas, mantenedores, y programadores, así como cualquier otro equipo externo al tren.

Por otro lado, también ofrece el almacenamiento de las averías y registros de las mismas, lo que permite cumplir una funcionalidad de COSMOS imprescindible para el mantenimiento del tren.

4.2 GESTIÓN DE PANTALLAS

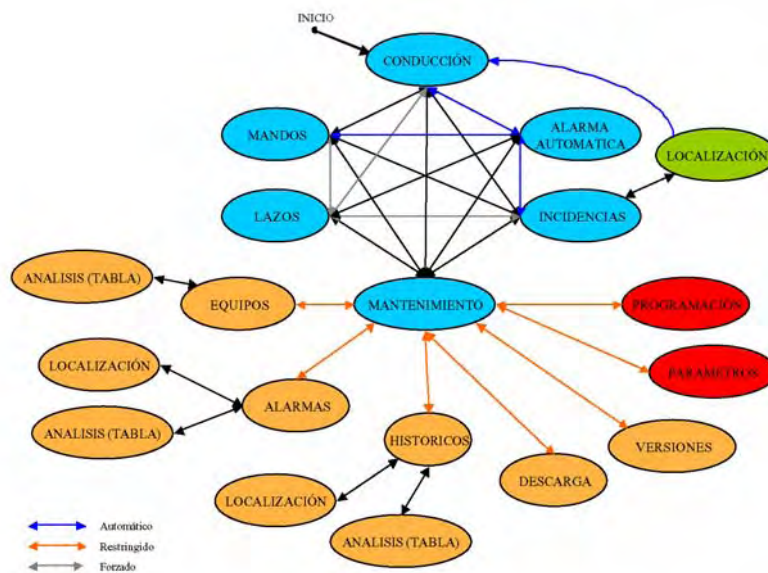


Figura 4-1. Gestión de pantallas

Está prevista la visualización de unas 15 pantallas distintas, que se describen en los siguientes apartados.

En la figura, se representan los posibles pasos entre las distintas pantallas. Los cambios de pantalla pueden ser:

- **Automáticos:** si dadas unas condiciones, el IHM cambia automáticamente de pantalla.

- **Forzados:** si el IHM recibe una orden desde la CCU para cambiar de pantalla, desde una pantalla de conductor a la pantalla de lazos. Este cambio es similar al automático desde el punto de vista del usuario.
- **Restringidos:** si el IHM no permite el cambio, si no se introduce una determinada clave.

Los cambios restringidos exigen la identificación por parte del usuario para el cambio de pantalla. Los niveles de acceso permitidos son:

- **Conductor:** no precisa de ninguna clave y basta con arrancar la unidad. La identificación del mismo se realiza a través de medios externos al IHM.
- **Mantenedor:** se exige clave de mantenedor para acceder a las pantallas de mantenimiento (EQUIPOS, ALARMAS, HISTÓRICO, DESCARGA y VERSIONES).
- **Programador:** cuya clave permite el acceso a todas las pantallas, incluidas PARÁMETROS y PROGRAMACIÓN.

Como se puede ver en la figura, existen una serie de pantallas que son de acceso no restringido, entre las que se puede cambiar libremente. Sin embargo, para acceder a las pantallas de acceso restringido, se exige una clave apropiada cada vez que se alcanza la pantalla de acceso a pantallas restringidas (MANTENIMIENTO). De esta forma, si se introduce una clave válida, no es necesario volverla a meter mientras no se acceda a una pantalla de motorista fuera de la pantalla de MANTENIMIENTO.

Como medida de seguridad, el sistema bloquea la pantalla MANTENIMIENTO durante 10 minutos, en caso de recibir más de 3 intentos fallidos consecutivos para acceder a una pantalla de acceso restringido.

La pantalla LOCALIZACIÓN, es una pantalla especial a la que se puede acceder desde varias. Se trata de una pantalla especial en cuanto a la gestión de cambios porque sólo permite volver a la pantalla desde la que se ha accedido. Dado que se puede acceder a ella desde muchas otras, aparece en la figura repetida para cada una de las pantallas desde las que se puede acceder a ella.

Para todas las pantallas de conductor, si la velocidad es mayor de 5 km/h y el usuario permanece más de 3 minutos en la misma pantalla, el sistema cambia automáticamente a la pantalla de CONDUCCIÓN.

4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS PANTALLAS

4.3.1 Descripción general

La descripción de las pantallas dentro del presente documento se va a realizar según los siguientes puntos:

- **Objetivo y funcionalidad:** donde se explican los objetivos y usos de la pantalla en cuestión.
- **Descripción:** donde se detallan las distintas partes de la pantalla, las informaciones que ofrece cada una de ellas, y los usos que se pueden hacer con ellas.
- **Actuaciones posibles:** donde se recogen las diversas acciones permitidas al usuario en cada pantalla, y la reacción del sistema ante cada una de ellas. Dentro de este apartado se puede considerar la “navegación” entre las pantallas, puesto que se describen los cambios de pantalla permitidos por el software.

En cuanto a la descripción de las pantallas, todas cuentan con una serie de elementos comunes que permiten la rápida identificación de informaciones generales. Estas partes comunes se describen a continuación para evitar su repetición en cada apartado.

Elementos comunes a todas las pantallas.



Figura 4-2. Elementos comunes a todas las pantallas

Los pulsadores superiores de la pantalla no tienen función asignada, excepto los pulsadores F3 y F4, por un lado, y F, por otro. El pulsador “F” tiene una función dinámica asignada en cada pantalla software, normalmente indicada por un texto relativo que lo indica.

Los pulsadores “F3” y “F4” permiten avanzar rápido en un control de tipo lista. Es decir, permiten avanzar en un bloque de elementos de una lista, siempre que esté seleccionada. Su función en estos casos es similar a los botones “Retroceder página” y “Avanzar página”, respectivamente, de un ordenador personal. Estos dos botones son de especial utilidad en la pantalla de PROGRAMACIÓN.

Las pantallas cuentan con tres partes principales. Estas partes se obtienen de la división horizontal de la propia pantalla.

En la **parte superior** se identifica una pequeña fila que contiene las siguientes informaciones generales:

- **Nombre de la pantalla:** que permite al usuario identificar lo que está viendo.
- **Cargando:** recuadro que permite avisar al usuario de que en ese momento la información mostrada en la pantalla no es fiable, ya que está cargando datos de la memoria no volátil. Cuando está activo, tiene un fondo amarillo con letras negras.
- **Fallo de comunicaciones:** cuyo objetivo es avisar al usuario de que el terminal no está operativo debido a un fallo en las comunicaciones con la CCU (fondo rojo y texto en blanco).
- **Fecha:** en formato día / mes (en número) / año (con cuatro dígitos).
- **Hora:** tanto la fecha como la hora, tienen fondo rojo mientras la hora del tren no sea correcta.

En el caso de producirse una falta total de comunicaciones (más del 90% de puertos está en fallo), el sistema muestra una

indicación de fallo de comunicaciones en la parte superior. El texto blanco dice “FALLO COM.” sobre fondo rojo, y forma parte de la cabecera de todas las pantallas. Adicionalmente, algunas pantallas pasan a la pantalla SOCORRO (ver apartado 4.3.2. Pantalla “SOCORRO”).

La segunda fila de la parte superior incluye una serie de iconos que resumen el estado de los equipos principales del tren en cada momento. Cada uno de ellos puede tener fondo negro o fondo rojo en función de si se encuentra normalizado o en otro estado el sistema al que hace referencia. Estos iconos no tienen por qué indicar avería, sino que su objetivo es indicar la presencia de un determinado estado que puede ser de avería o no, en función del resto de condiciones del tren. Por ejemplo, algún disyuntor abierto no tiene por qué ser un estado anómalo, antes de subir los pantógrafos. En cambio, aparece en rojo para advertir al usuario de dicha circunstancia (algún disyuntor abierto en la composición).

De izquierda a derecha, cada icono indica lo siguiente:

- **Pantógrafos:** en modo normalizado (fondo negro) indica que al menos un pantógrafo de cada unidad de la composición se encuentran arriba. En caso contrario, se activa el fondo rojo para avisar de tal situación.
- **Disyuntores:** en modo normalizado indica que todos los disyuntores de la composición se encuentran cerrados.
- **Convertidores de tracción:** en modo normalizado indica que todos los convertidores de tracción están arrancados y preparados para traccionar.
- **Convertidores auxiliares:** en modo normalizado indica que todos los convertidores auxiliares están arrancados y generando tensión de alterna y continua.
- **Compresores:** en modo normalizado indica que los compresores de generación de aire de la composición se encuentran alimentados y sin fallo detectado.

- **Aire acondicionado:** en modo normalizado indica que todos los equipos de aire acondicionado de la composición se encuentran arrancados y funcionando.
- **Frenos:** en modo normalizado indica que todos los equipos de freno de la composición se encuentran operativos.
- **Freno de estacionamiento:** indica que el freno de estacionamiento está aplicado en alguno de los coches.
- **Puertas:** indica que alguna puerta, estribo o rampa está abierta (lo cual, en principio, abre el lazo de tracción, aunque la indicación no es de lazo abierto).
- **Lazo de tracción:** en modo normalizado indica que el lazo de tracción está establecido.
- **Freno de urgencia:** en modo normalizado indica que el freno de urgencia no está aplicado.
- **Hombre muerto anulado:** en modo activo (fondo rojo) indica que el hombre muerto está anulado en la cabina con mando de la unidad propia.

La banda superior contiene información que se está dando en todo momento, para cualquier pantalla.

Debajo de la información general, y constituyendo la **banda principal**, se encuentra la información propia de la pantalla y que se describe en cada uno de los apartados correspondientes.

En la **parte inferior** del display, se puede identificar la tercera banda horizontal. Su objetivo es informar al usuario sobre las acciones programadas para cada uno de los pulsadores. Para ello, la aplicación gráfica escribe un texto relativo a dicha función dinámica en el recuadro adjunto a cada pulsador.

Esta fila permite variar la función de los pulsadores dinámicamente, lo que le da una gran flexibilidad al sistema.

Comportamiento en cabina no activa.

Cuando el tren se encuentre sin ninguna cabina habilitada o en el proceso de cambio de cabina, la pantalla permanece encendida. Sin embargo, al ser un IHM de una cabina no habilitada permite navegar por todas las pantallas así como visualizarlas pero no operar sobre las pantallas para modificar/introducir parámetros. Permite eso sí una completa operabilidad sobre la pantalla PROGRAMACIÓN y todo lo relacionado con ella.

Si existe una cabina habilitada en la composición el IHM de las cabinas no habilitadas permanece con el display apagado, que no se enciende hasta que dicha cabina se convierta en habilitada o se ejecute la siguiente secuencia con los pulsadores:



. En caso de ejecutarse esta secuencia el IHM se enciende y funciona de la misma forma que para el caso de ninguna cabina habilitada en la composición. Si transcurridos 5 minutos desde el encendido de la pantalla, no se ha pulsado ninguna tecla de nuevo, el sistema vuelve a apagar la pantalla.

En las cabinas no habilitadas, el sistema, internamente, sigue procesando la información exactamente igual que si estuviera en la cabina habilitada (recibiendo y registrando alarmas).

Los IHMs son equipos independientes y autónomos de forma que la navegación entre pantallas en un IHM no afecta al resto de IHMs de la composición (por ej. es posible que los 6 IHMs de la composición estén visualizando una pantalla diferente al mismo tiempo). La navegación en IHMs de cabinas no habilitadas no afecta de ninguna forma, al IHM de cabina habilitada. Para el IHM de cabina habilitada, es como si nadie estuviera navegando en los IHMs de cabina no habilitada.

4.3.2 Pantalla “SOCORRO”



Figura 4-3. Pantalla SOCORRO

Esta pantalla tiene por objeto **informar al usuario sobre el estado de falta de comunicaciones total** en el bus, o bien por fallo general del sistema COSMOS, o bien por el paso a modo SOCORRO.

En el caso de producirse una falta total de comunicaciones (más del **90%** de puertos está en fallo), el sistema muestra un recuadro rojo que contiene el texto que se ve en la figura 4-3. Pantalla SOCORRO).

A esta pantalla de modo SOCORRO se accede automáticamente por estado de fallo (siempre que se dé el estado de fallo) desde las pantallas de conducción excepto MANTENIMIENTO, es decir CONDUCCIÓN, MANDOS, LAZOS, ALARMA-AUTOMÁTICA e INCIDENCIAS.

Desde la pantalla SOCORRO se permite la navegación manual a la pantalla MANTENIMIENTO, y la navegación automática a la pantalla desde la que se accedió a ella, una vez que desaparece el fallo de comunicaciones.

4.3.3 Pantalla “CONDUCCIÓN”

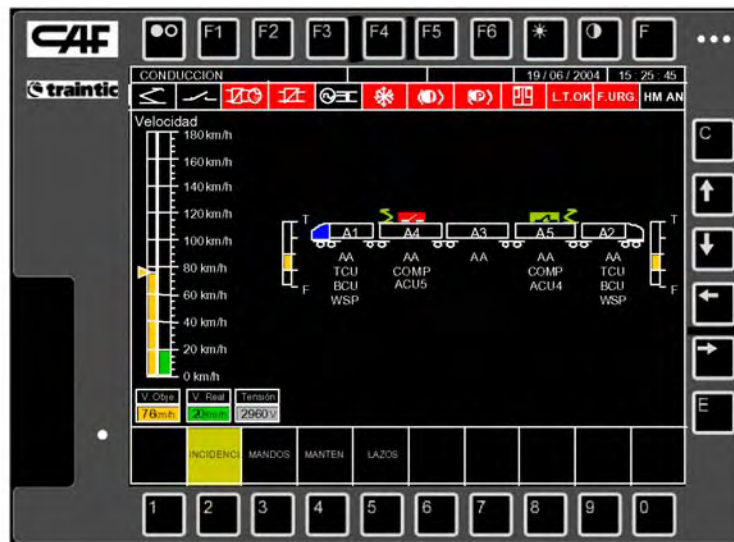


Figura 4-4. Pantalla CONDUCCIÓN

Esta debe ser la pantalla presente en el IHM en **conducción normal durante el servicio**. Su función es facilitar la conducción del maquinista con la información que le sea útil en cada momento. Para ello, muestra la información de equipos principales y otras informaciones útiles para conducir la unidad.

Esta pantalla muestra la siguiente información:

- **Equipos principales:** en la parte central, aparece un sinóptico de la composición de acuerdo al orden de marcha, mostrando la cabina habilitada arriba a la izquierda (y con fondo azul).

Debajo de cada coche, aparecen unos rectángulos con un texto, representativos de los estados de cada equipo principal de ese coche. Encima de los coches A4 y A5, aparecen unos iconos relativos a pantógrafos -vacío o verde-, y disyuntores – rojo o verde, excluyentes-.

- **Esfuerzo total:** a ambos lados de cada unidad, aparece un indicador analógico vertical que muestra el esfuerzo absoluto y total (neumático y eléctrico), tanto en tracción como en freno, que está realizando esa semiunidad. El fondo de escala del indicador es 110 kN en tracción y 115 kN en freno, (aunque el sistema recibe una indicación de porcentaje entre –100 y 100%).
- **Velocidad:** a la izquierda se muestra un indicador analógico vertical donde se muestra la velocidad actual del tren con una barra verde; y con una flecha y una barra amarillas se indica la velocidad objetivo actual (si el tren no circula en modo “velocidad objetivo”, no se muestra esta flecha amarilla y la barra amarilla se mantiene en cero).
- **Catenaria:** debajo del velocímetro analógico, se muestra la lectura de tensión de catenaria actual de la unidad propia.

Si en un momento dado el IHM no está recibiendo o está recibiendo un valor no válido (fuera de rango, formato incorrecto, etc.) en una de las variables con información analógica a mostrar, entonces:

- Si el valor se representaba con una barra → la barra se pintará llena y en rojo.
- Si el valor se representaba de forma numérica → se mostrarán 3 guiones si el valor es no válido, y 3 guiones y el fondo rojo si no lo está recibiendo / la calidad de la variable es mala.

Los rectángulos de estados de equipos principales, dependen del tipo de coche:

- **A1:**

- AA: aire acondicionado.
- TCU: equipo de tracción.
- BCU: equipo de freno.
- WSP: equipo de antibloqueo de freno.
- REG: registrador de tren.

- **A2:**

- AA: aire acondicionado.
- TCU: equipo de tracción.
- BCU: equipo de freno.
- WSP: equipo de antibloqueo de freno.

- **A5 y A4:**

- AA: aire acondicionado.
- COMP: compresor.
- ACU: convertidor auxiliar (ACU4 en A4, y ACU5 en A5).

- **A3:**

- AA: aire acondicionado.

Estos rectángulos pueden tener un fondo rojo, indicando que el equipo en cuestión no se encuentra operativo. Este estado puede deberse a una avería general del sistema en cuestión, o a la falta de alguna condición necesaria para su funcionamiento (por ejemplo, falta de alta).

En el mismo sinóptico de la composición, pero encima de los coches, se puede mostrar los siguientes dibujos:

- **Pantógrafo:** sinóptico de un pantógrafo levantado en color verde en los coches A4 y A5, en la parte más próxima al coche A1 y A2. Este icono indica que el pantógrafo está levantado.

En caso de estar el pantógrafo bajado, el icono no aparece.

- **Disyuntor:** sinóptico de un disyuntor encima (centrado) de los coches A4 y A5. Este icono tiene dos estados excluyentes entre sí, y por tanto siempre está presente. Si el disyuntor está abierto, aparece un icono de disyuntor abierto en color rojo. En cambio, si el disyuntor está cerrado, aparece un icono de disyuntor cerrado en color verde.

En el mismo sinóptico de la composición, pero en los extremos de la unidad, se puede mostrar los carenados de la tapa del enganche del acoplamiento automático. El carenado que se encuentre abierto se representa con un rectángulo en color rojo, si el carenado no está ni en posición de abierto ni de cerrado se representa con un rectángulo intermitente intermitente (0.5s) en color rojo; y finalmente si el carenado está cerrado no se representa nada.

Automáticamente y bajo ciertas condiciones (detalladas en el apartado 4.3.7. Pantalla "INCIDENCIAS") el sistema cambia a dicha pantalla para obtener información de interés cuando se encuentra en una estación y para poder revisar las alarmas activas.

También de manera automática, cambia a la pantalla de alarma automática (4.3.9. Pantalla “ALARMA-AUTOMATICA”), cada vez que se active una avería grave (AV).

El sistema vuelve a la pantalla de CONDUCCIÓN, de forma automática, desde las pantallas de conducción (MANDOS, LAZOS, INCIDENCIAS, MANTENIMIENTO, ALARMA AUTOMÁTICA, y LOCALIZACIÓN) si se mantiene en cualquiera de ellas durante más de 3 minutos y el tren no se encuentra parado ($v > 5\text{km/h}$).

De manera forzada (para el IHM, pero automática desde el punto de vista del usuario), el IHM cambia a la pantalla LAZOS (4.3.6. Pantalla “LAZOS”).

Los cambios manuales permitidos en esta pantalla son:

- 2: a la pantalla INCIDENCIAS. Al igual que en las demás pantallas de conductor, el fondo de este cuadrado es amarillo oscuro si existe alguna avería (alarma de tipo AV) activa en ese momento.
- 3: a la pantalla MANDOS.
- 4: a la pantalla MANTENIMIENTO.
- 5: a la pantalla LAZOS.
- 6: a la pantalla AUTOTEST DE FRENO.

4.3.4 Pantalla “MANDOS”

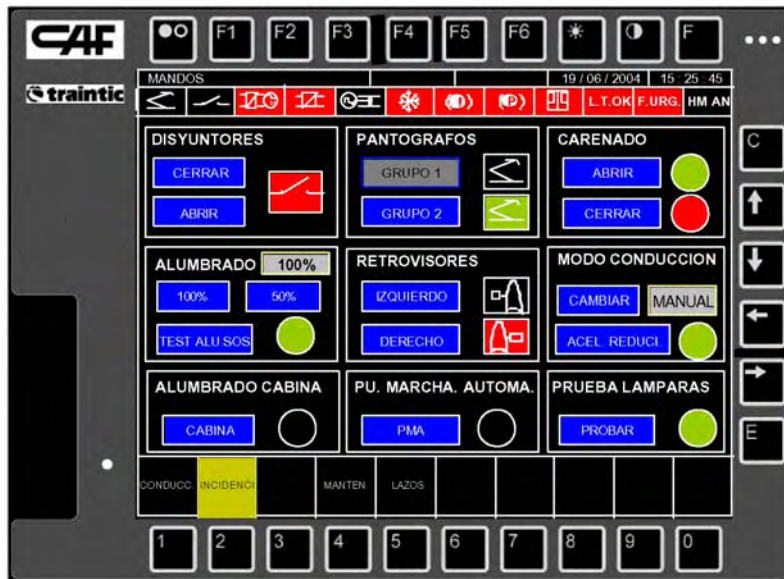


Figura 4-5. Pantalla MANDOS

Esta pantalla tiene como objetivo principal **permitir la ejecución de comandos del tren, dando redundancia a los mandos reales**. De esta forma, permite que si se da una situación de fallo en un pulsador del pupitre, se pueda ejecutar la misma orden desde el IHM.

Los mandos virtuales previstos en esta pantalla son los siguientes:

- **Disyuntores:** permite ordenar el cierre o apertura de los disyuntores de la composición, a la vez que muestra el estado resumido de los mismos: indica con el icono con fondo rojo que algún disyuntor de la composición está abierto, y con fondo verde que todos los disyuntores están cerrados.
- **Pantógrafos:** permite ordenar subir o bajar los pantógrafos de los dos grupos de pantógrafos (grupo 1 y grupo 2). A su vez, dos iconos indican en verde o con fondo negro, si todos los pantógrafos de ese grupo están subidos en la composición.
- **Carenado:** permite ordenar abrir o cerrar el carenado de la cabina actual. A su vez, dos iconos indican el estado actual del carenado. El superior puede ser verde para indicar que el carenado propio y el ajeno (unidad de enfrente) están abiertos. Este piloto apagado indica que el propio está abierto, pero el ajeno, no; y si parpadea, indica que está en proceso de apertura. El inferior, puede estar rojo o apagado, según esté cerrado o no, respectivamente.
- **Alumbrado:** permite conectar el alumbrado interior al 50 ó 100%, a la vez que indica el estado actual. También permite activar la función de test de alumbrado de socorro, y ver su estado.

- **Retrovisores:** permite forzar la apertura de cada uno de los retrovisores, quedando abiertos hasta que se supere la velocidad de 5 km/h. Esta pantalla muestra el estado de los retrovisores de la cabina propia con dos iconos, cuyo fondo rojo indica que está abierto, y negro indica que está cerrado.
- **Modo de conducción:** permite cambiar cíclicamente en cada pulsación, el modo de conducción. El texto de la derecha del mando, muestra el modo actual: MANUAL, AUTOMÁTICO, TALLER o ACOPLAMIENTO. Además, en el mismo grupo se permite cambiar de modo de aceleración reducida, que se mantiene mientras el equipo de tracción lo aplique (normalmente hasta superar 5 km/h). El estado activo de dicha función se muestra con un círculo verde. En caso contrario, es de fondo negro.
- **Alumbrado de cabina:** permite encender o apagar el alumbrado de cabina. En el mismo recuadro, también se indica el estado actual, a través de un icono circular.
- **Puesta en marcha automática:** permite lanzar dicho proceso actuando este control. Durante este proceso, se indica al usuario a través de un círculo verde, que pasa a negro cuando finalice la puesta en marcha automática.
- **Prueba de lámparas:** permite hacer una prueba de lámparas durante 10 segundos desde la pulsación. Mientras esté activa esta función, el círculo asociado permanece en verde, pasando a negro cuando finaliza.
- **Forzar estribo PMR:** permite forzar la salida del estribo PMR en lugar de la rampa para las puertas del coche A3, en la próxima estación. Mientras esté activa esta función (hasta la próxima parada), el círculo asociado permanece en verde, pasando a negro cuando finaliza.

Automáticamente y bajo ciertas condiciones (detalladas en el apartado 4.3.7. Pantalla “INCIDENCIAS”) el sistema cambia a dicha pantalla para obtener información de interés cuando se encuentra en una estación y para poder revisar las alarmas activas.

También de manera automática, cambia a la pantalla de alarma automática (4.3.9. Pantalla “ALARMA-AUTOMÁTICA”), cada vez que se active una avería grave (AV).

De manera forzada (para el IHM, pero automática desde el punto de vista del usuario), el IHM cambia a la pantalla LAZOS (4.3.5. Pantalla “LAZOS”).

Los cambios manuales permitidos en esta pantalla son:

- 1: a la pantalla CONDUCCIÓN.
- 2: a la pantalla INCIDENCIAS. Al igual que en las demás pantallas de conductor, el fondo de este cuadrado es amarillo oscuro si existe alguna avería (alarma de tipo AV) activa en ese momento.
- 4: a la pantalla MANTENIMIENTO.
- 5: a la pantalla LAZOS.
- 6: a la pantalla AUTOTEST DE FRENO.

4.3.5 Pantalla “LAZOS”



Figura 4-6. Pantalla LAZOS con todos los bypass actuados



Figura 4-7. Pantalla LAZOS con todos los bypass no actuados

Esta pantalla tiene como objetivo principal **conocer el estado y la causa de dicho estado, de los dos lazos principales del tren**. Estos lazos son el de tracción y el de freno.

El estado de cada uno de estos dos lazos queda representado con los círculos de la izquierda que pueden tener dos posibles estados:

- Verde indicando que dicho lazo está cerrado.
- Rojo: indicando que el lazo está abierto.

A la derecha se muestran tanto las posibles causas que abren o cierran el lazo, como los posibles bypass que se saltan algunas condiciones de cada lazo.

Las causas de apertura de cada lazo, se muestran con dos posibles estados:

- Verde: esta causa no está abriendo el lazo.
- Rojo: esta causa está abriendo el lazo.

Los bypass en cambio, permiten los estados con fondo:

- Negro: indicando que no está actuado. En este caso el texto también pasa a negro.
- Azul: indicando que sí está actuado.

Las posibles causas de apertura del lazo de tracción son:

- Lazo de freno de urgencia abierto.
- Puertas abiertas.
- Puertas habilitadas.
- Freno aplicado.
- Freno de estacionamiento aplicado.
- Fallo en presión de cilindros de freno.

- Freno neumático anulado.
- Toma exterior conectada.
- Sobrevelocidad.

Y los condicionantes del lazo de freno son:

- ASFA.
- Hombre muerto.
- Equipo de freno.
- TDP baja.
- Seta actuada.
- Manipulador en freno de urgencia.
- Inversor en neutro.
- Tirador actuado.
- Sobrevelocidad.

Automáticamente el sistema cambia a la pantalla de alarma automática (4.3.9. Pantalla “ALARMA-AUTOMATICA”), cada vez que se active una avería grave (AV).

Los cambios manuales permitidos en esta pantalla son:

- 1: a la pantalla CONDUCCIÓN.
- 2: a la pantalla INCIDENCIAS. Al igual que en las demás pantallas de conductor, el fondo de este cuadrado es amarillo oscuro si existe alguna avería (alarma de tipo AV) activa en ese momento.
- 3: a la pantalla MANDOS.
- 4: a la pantalla MANTENIMIENTO.
- 6: a la pantalla AUTOTEST DE FRENO.

4.3.6 Pantalla “AUTOTEST DE FRENO”

Esta pantalla tiene como objetivo poder realizar un autotest del equipo de freno. Este test lo realiza automáticamente el equipo de freno cuando se lanza el proceso desde esta pantalla, informándose en la misma del estado y resultado de la ejecución del mismo.

Para poder lanzar el autotest de freno es necesario cumplir con las dos condiciones: FRENO DE ESTACIÓN APLICADO y FRENO DE URGENCIA NO APLICADO, cuyo cumplimiento se muestra según el color del círculo donde está contenida la condición:

- Verde: indicando que se cumple la condición.
- Rojo: indicando que no se cumple la condición.

Para lanzar el autotest de freno una vez cumplidos los condicionantes se ha de presionar la tecla 7 “LANZAR AUTOTEST” de la pantalla. Para detener el autotest de freno, presionar la tecla 9 “CANCELAR AUTOTEST”.

El desarrollo del test se va mostrando en esta pantalla con las indicaciones siguientes:

- **Autotest en proceso.** Con el test en proceso el cuadro a la izquierda del texto se muestra de color verde. Si no se está ejecutando el test el cuadro a la izquierda del texto se muestra de color negro.
- **Autotest cancelado.** Cuando el test ha sido cancelado el cuadro a la izquierda del texto se muestra de color rojo. Si no se ha cancelado el test el cuadro a la izquierda del texto se muestra de color negro.
- **Autotest finalizado con resultado OK.** Cuando el test ha finalizado con resultado correcto, el cuadro a la izquierda del texto se muestra de color verde. Si no se está ejecutando el test el cuadro a la izquierda del texto se muestra de color negro.

- **Autotest finalizado con resultado NOK.** Cuando el test ha finalizado con resultado incorrecto, el cuadro a la izquierda del texto se muestra de color rojo. Si no se está ejecutando el test el cuadro a la izquierda del texto se muestra de color negro.

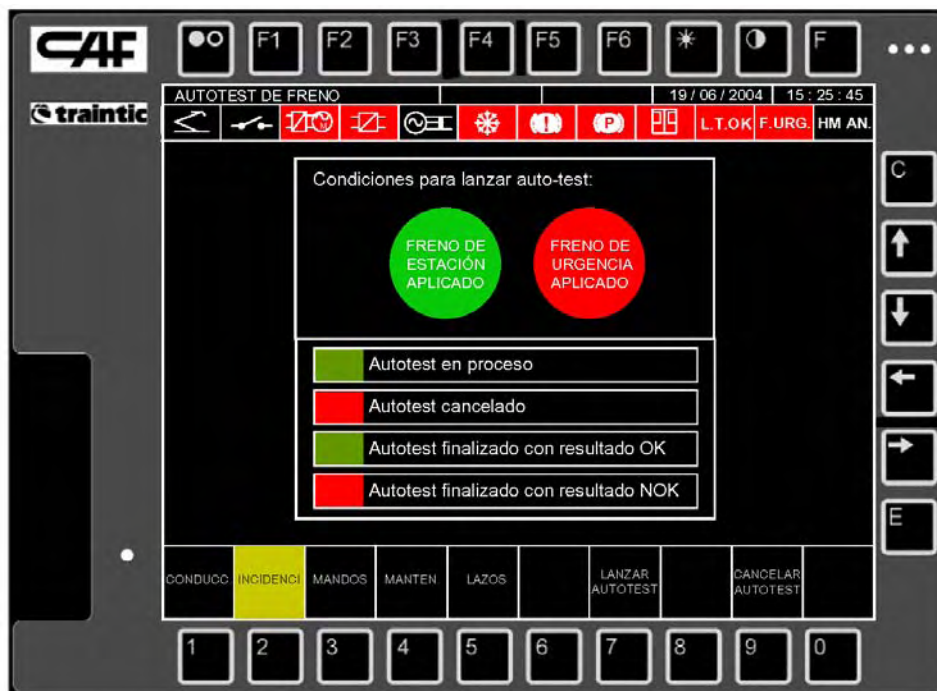


Figura 4-8 Pantalla AUTOTEST DE FRENO.

Automáticamente el sistema cambiará a la pantalla de alarma automática (4.3.9. Pantalla “ALARMA-AUTOMATICA”) cada vez que se active una avería grave (AV), volviendo a la pantalla de “AUTOTEST DE FRENO” al reconocer las averías graves sin reconocer.

Los cambios manuales permitidos, siempre y cuando no se esté ejecutando el autotest de freno, en esta pantalla son:

- 1: a la pantalla CONDUCCIÓN.
- 2: a la pantalla INCIDENCIAS. Al igual que en las demás pantallas de conductor, el fondo de este cuadrado será amarillo oscuro si existe alguna avería (alarma de tipo AV) activa en ese momento.
- 3: a la pantalla MANDOS.
- 4: a la pantalla MANTENIMIENTO.
- 5: a la pantalla LAZOS.

4.3.7 Pantalla “INCIDENCIAS”

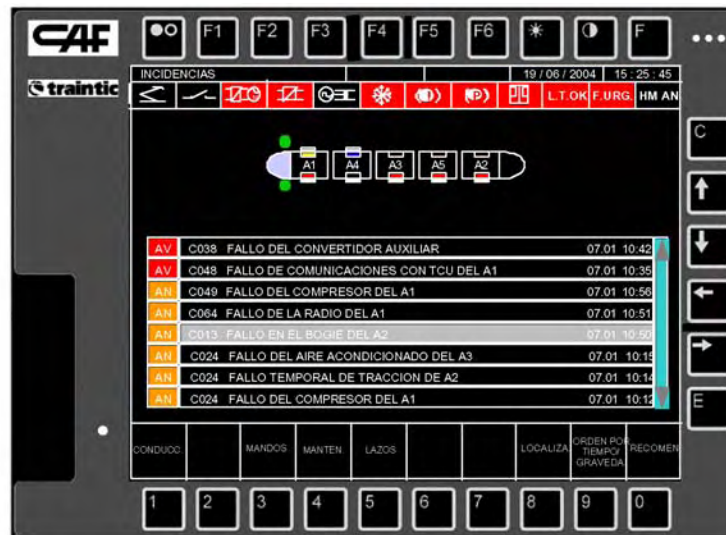


Figura 4-9. Pantalla INCIDENCIAS: ordenadas por gravedad

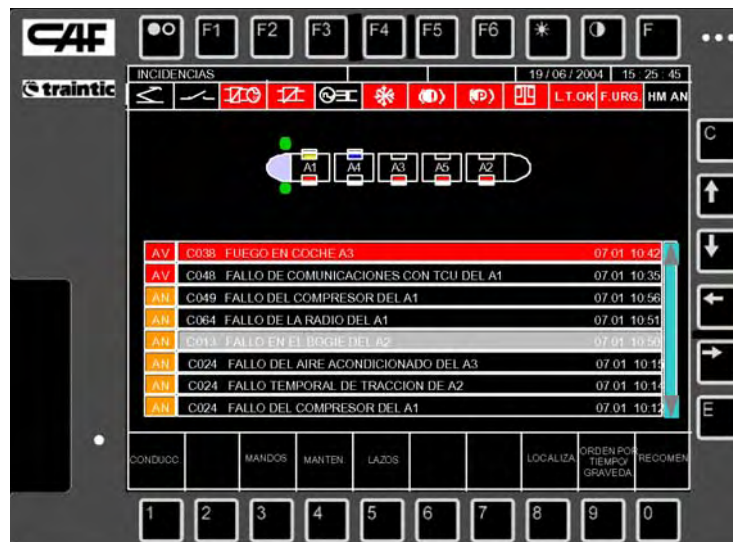


Figura 4-10. Pantalla INCIDENCIAS: incidencia de fuego activa

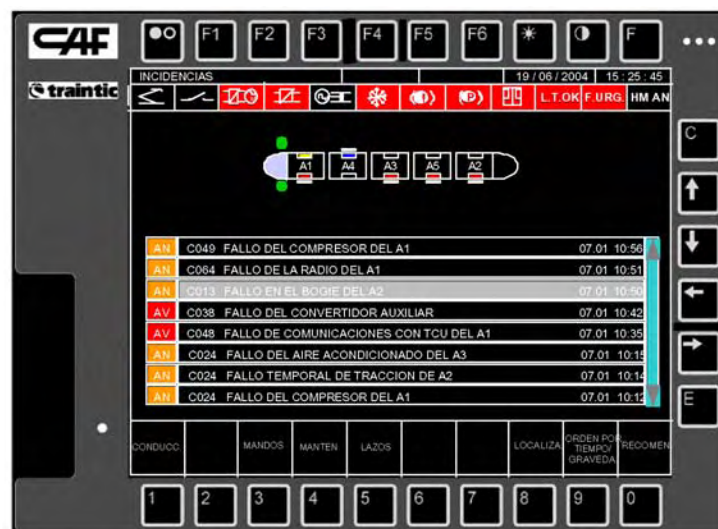


Figura 4-11. Pantalla INCIDENCIAS: ordenadas por tiempo

La pantalla de INCIDENCIAS tiene por objetivo **mostrar e informar al usuario del IHM** (conductor, mantenedor o programador) **sobre las anomalías activas así como de la información necesaria en una estación**. Esta pantalla también ofrece información sobre la gravedad de las averías presentes, y permite acceder a su localización.

La pantalla tiene dos partes. En la parte superior, aparece un sinóptico en planta de la composición.

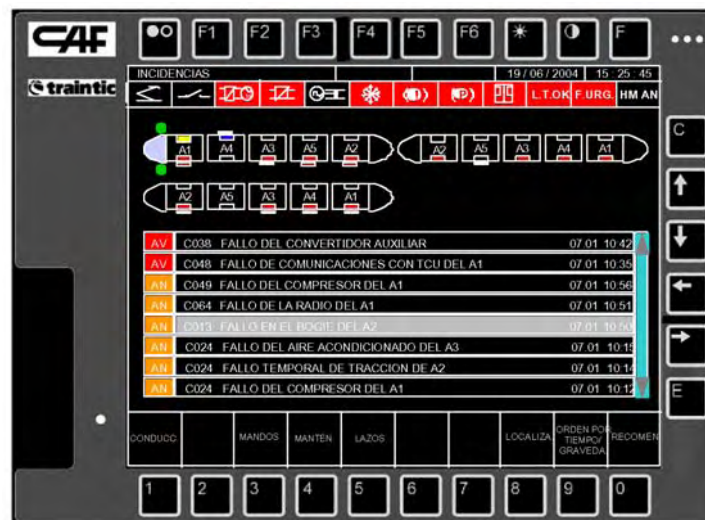


Figura 4-12. Pantalla INCIDENCIAS: composición de 3 UTs acopladas



Figura 4-13. Pantalla INCIDENCIAS: composición de 2 UTs acopladas

La composición se muestra con la cabina habilitada arriba a la izquierda, y de color azul. En el caso de ser una o dos unidades, aparecen centradas. De haber una tercera, aparece debajo de las otras, y con la cabina acoplada a la segunda unidad, dibujada a la izquierda.

En el sinóptico se representan las puertas con un rectángulo, en sus cuatro posibles estados (ordenados de mayor a menor prioridad):

- **Abierta:** color rojo. La puerta se encuentra abierta. Normalmente debido a una parada en estación.
- **Desbloqueada:** color amarillo. La puerta está abierta porque ha sido desbloqueada a través del mecanismo previsto.

- **Condenada:** color azul. La puerta está cerrada y condenada, por lo que los viajeros no pueden usarla.
- **Cerrada:** color negro. Se muestra sólo el rectángulo transparente.

Además, también se representa el estado de los estribos (rampa o estribo, en el caso de la puerta PMR del coche A3), que ordenados de mayor a menor prioridad son:

- **Abierto/a:** color rojo. El estribo (o rampa en su caso) se encuentra abierto. Normalmente debido a la apertura de la puerta.
- **Desbloqueado:** color amarillo. La rampa está abierta porque ha sido desbloqueada a través del mecanismo previsto (este estado no es aplicable a estribos).
- **Aislado:** color azul. El estribo (o la rampa) está condenado (o aislada para la rampa), aunque puede estar abierto o cerrado.
- **Cerrado:** color negro. Se muestra sólo el rectángulo transparente, sin marco exterior del rectángulo.

En la cabina activa del sinóptico de la composición, se muestra un círculo verde en el lado de puertas habilitado. De esta forma, el maquinista tiene información del lado que se van a abrir las puertas.

En el sinóptico se representan también los carenados de las tapas de los enganches automáticos con un semicírculo en los extremos de la unidad, en sus tres posibles posiciones:

- **Cerrado:** color negro. El carenado está en la posición de completamente cerrado.

- **Abierto:** color rojo. El carenado ha alcanzado la posición de completamente abierto.
- **Desconocido:** color rojo. intermitente (0.5s). El carenado no se encuentra ni en la posición de completamente abierto ni completamente cerrado.

La parte inferior de la pantalla se basa en una tabla con tres columnas.

En la columna de la izquierda, se representa la gravedad de la anomalía activa, con los posibles valores:

- **ES** (estado) en verde: indica una información de estado que no implica anomalía ni avería de sistema.
- **AN** (anomalía) en ámbar: indica que se ha dado una situación anómala en algún equipo.
- **AV** (avería) en rojo: indica que se ha producido una avería que puede ser leve o grave.

La columna central presenta dos informaciones:

- Código de la anomalía (código interno que identifica la anomalía).
- Texto resumen de la anomalía, a modo informativo al usuario.

Finalmente, a la derecha, aparece la hora en que se activó la anomalía.

A medida que dichas anomalías dejan de darse en el tren, desaparecen de la pantalla, borrándose y reordenándose las que queden activas.

Esta lista de alarmas activas, se puede ordenar según dos criterios. Un criterio de tiempo (más arriba cuanto más reciente sea), y un criterio de gravedad (más arriba cuanto más grave sea, y dentro de cada nivel de gravedad, más arriba cuanto más reciente sea la alarma).

Para cambiar entre uno y otro criterio de ordenación, el usuario puede actuar el pulsador funcional “9” (“Orden por tiempo / gravedad”). El criterio por defecto es el de ordenación por gravedad.

En cualquier caso, siempre se puede ver la última anomalía activa, sea cual sea el criterio, y la longitud de la lista.

Existen unas alarmas especiales, que dada su importancia aparecen con el fondo del texto en rojo, tal y como se ve en la figura 4-9. Pantalla INCIDENCIAS: incidencia de fuego activa. Este aspecto es configurable en el sistema.

A través de las flechas verticales, el usuario puede seleccionar una de las anomalías presentes en cada momento. Posicionándose en dicha anomalía, adquieren sentido los pulsadores 8 “LOCALIZACIÓN”, y 0 “RECOMENDACIÓN”.

En el caso de pulsar este último, desaparece el sinóptico de la composición de la parte superior de la pantalla, y aparece un rectángulo con el texto de la recomendación vinculado a la avería seleccionada.

Este texto se emplea para indicarle al usuario (maquinista principalmente) la acción que debe tomar, frente a dicha anomalía.



Figura 4-14. Pantalla INCIDENCIAS: cuadro de recomendación desplegado

Volviendo a pulsar el mismo botón 0, desaparece el rectángulo superior de Recomendación y la flecha de unión entre alarma y recomendación, volviéndose a mostrar el sinóptico de la composición. El estado por defecto de este recuadro, es oculto, es decir, cada vez que se entra en esta pantalla, no se muestra la recomendación, sino el sinóptico de la composición.

A través del pulsador funcional 8, la pantalla pasa a la pantalla 4.3.8. Pantalla “LOCALIZACIÓN”.

El pulsador funcional 7 permite mostrar y ocultar la leyenda que explica el significado de los estados de puertas, estribos y rampas.



Figura 4-15 Pantalla INCIDENCIAS: cuadro de leyenda desplegado

En este caso, la pantalla LOCALIZACIÓN da información sobre la anomalía seleccionada, mostrando al usuario la información correspondiente y la localización dentro de la composición.

El paso a la pantalla INCIDENCIAS es automático desde las pantallas CONDUCCIÓN y MANDOS, y se produce en las siguientes condiciones: el tren se detiene (estado de $v < 5 \text{ km/h}$) y se habilita la apertura de algún lado de puertas (flanco de habilitación de lado de puertas).

Al pasar a una velocidad mayor de 5 km/h (flanco), el sistema cambia automáticamente a pantalla CONDUCCIÓN, para continuar la marcha.

De manera automática, cambia a la pantalla de alarma automática (4.3.9. Pantalla “ALARMA-AUTOMÁTICA”), cada vez que se active una avería grave (AV).

De manera forzada (para el IHM, pero automática desde el punto de vista del usuario), el IHM cambia a la pantalla LAZOS (4.3.5. Pantalla “LAZOS”).

Los cambios manuales permitidos en esta pantalla son:

- 1: a la pantalla CONDUCCIÓN.
- 3: a la pantalla MANDOS.
- 4: a la pantalla MANTENIMIENTO.
- 5: a la pantalla LAZOS.
- 6: a la pantalla AUTOTEST DE FRENO.

4.3.8 Pantalla “LOCALIZACIÓN”



Figura 4-16. Pantalla LOCALIZACIÓN

La principal función de esta pantalla consiste en **dar un mayor detalle de la avería seleccionada** en el momento de llamarla.

Concretamente, además de la información que ya aparece en la pantalla INCIDENCIAS, esta pantalla permite ver un sinóptico de la composición del tren, que localiza dónde se está dando la avería.

4.3.9 Pantalla “ALARMA-AUTOMÁTICA”



Figura 4-17. Pantalla ALARMA-AUTOMÁTICA



Figura 4-18. Pantalla ALARMA-AUTOMÁTICA de fuego

La principal función de esta pantalla consiste en **avisar al usuario sobre una nueva alarma** en el momento de producirse, siempre que se encuentre en una pantalla propia de conducción.

Los avisos de FUEGO y Alarma WC PMR se indican con el recuadro donde va el texto en rojo para resaltar su gran importancia frente a otras alarmas.

Esta pantalla, está basada en la pantalla de LOCALIZACIÓN referida a la alarma que debe reconocer el usuario. A esta pantalla se accede de forma automática desde las pantallas CONDUCCIÓN, INCIDENCIAS, MANDOS y LAZOS, en el momento en que se produce una alarma de tipo más grave (AV), o siempre que haya una alarma de este tipo pendiente de reconocer. De esta forma, si el usuario accede a alguna de las pantallas con salto automático a la pantalla de ALARMA AUTOMÁTICA, y existe alguna alarma grave pendiente de reconocer, salta a esta pantalla automáticamente.

En esta pantalla el pulsador funcional “0” (denominado “RECO” y con fondo rojo), permite al usuario reconocer la alarma.

En el caso de las alarmas especiales cuyo texto se muestra en rojo en la pantalla de INCIDENCIAS, se muestran igualmente con el fondo de todo el recuadro en el mismo color que el indicado en dicha pantalla y como se ve en la figura 4-18. Pantalla ALARMA-AUTOMÁTICA de fuego.

Si durante su reconocimiento, se activan más alarmas de tipo AV, éstas quedan pendientes de reconocer, y van apareciendo una después de otra, como ALARMAS AUTOMÁTICAS una vez que se van reconociendo las anteriores.

Una vez reconocidas todas las alarmas, el IHM vuelve automáticamente a la pantalla desde la que se le llamó. Además, permite el cambio manual en cualquier momento a la pantalla de MANTENIMIENTO, a través del pulsador 4.

Esta pantalla también permite el cambio automático a la pantalla de SOCORRO en el caso de producirse un fallo de comunicaciones.

4.3.10 Pantalla “MANTENIMIENTO”

Desde esta pantalla, se accede a las pantallas de Mantenimiento.

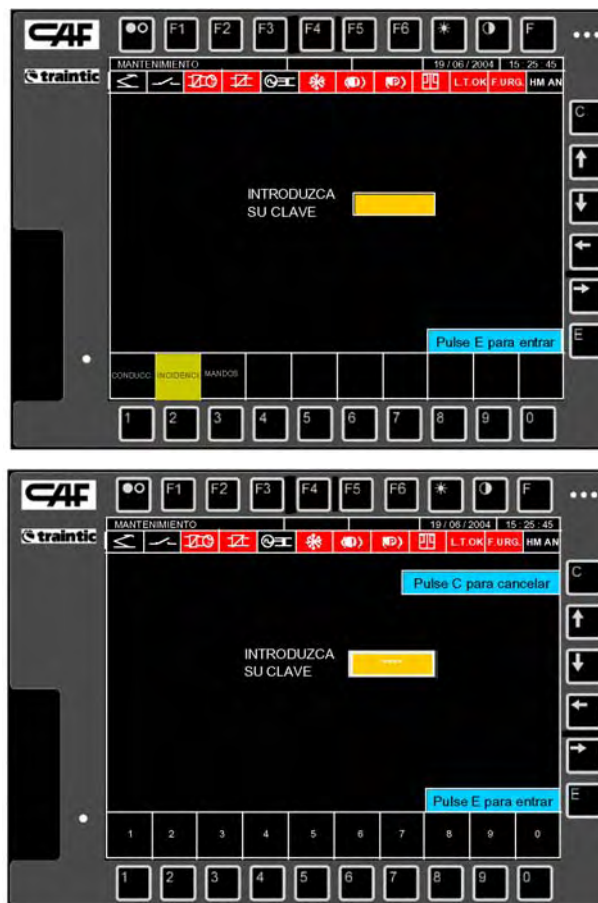


Figura 4-19. Pantalla MANTENIMIENTO

Esta pantalla está orientada a permitir el acceso a las pantallas de acceso restringido. Por tanto, su única función es que se identifique el usuario que desea acceder a las pantallas restringidas, y en su caso, permitir su acceso o no.

Por tanto, lo único que realiza es una solicitud de clave de usuario a través de los pulsadores funcionales. Para ello, al entrar en esta pantalla cada pulsador funcional representa el número que lo identifica, con objeto de que el usuario pueda introducir el número de la clave.

Una vez dentro de esta pantalla, el usuario puede hacer dos cosas:

- Volver a una pantalla normal, para lo que debe accionar el pulsador “**C**”. Si lo hace, se vuelven activos los pulsadores funcionales 1, 2, y 3, tal y como están representados estos pulsadores en la figura 4-17. Pantalla MANTENIMIENTO,
- Introducir una clave.

Para introducir la clave, basta con escribir los dígitos previstos (4) y accionar “**E**”.

5. PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA E INCIDENCIAS

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

ÍNDICE

	Página
5. PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA E INCIDENCIAS ...	5.7
5.1 MANDO Y CONTROL DE SOCORRO DE LA TRACCIÓN Y EL FRENO	5.8
5.2 AVERÍAS EN EL EQUIPO ELÉCTRICO	5.10
5.2.1 Funcionamiento con convertidor de tracción desconectado	5.10
5.2.2 Funcionamiento con convertidor auxiliar desconectado	5.11
5.2.3 Seccionamiento de un pantógrafo averiado .	5.12
5.2.4 Lazo de tracción roto	5.13
5.2.5 Fallo del velocímetro o ciertos mandos del pupitre	5.14
5.2.6 Anulación del HOMBRE MUERTO	5.15
5.2.7 ASFA	5.15
5.3 AVERÍAS DEL EQUIPO NEUMÁTICO	5.16
5.3.1 Funcionamiento con grupo motor-compresor averiado	5.16
5.3.2 Fuga importante de aire en la TDP	5.16
5.3.3 Lazo de freno roto	5.17
5.3.4 Condena de freno de servicio de un bogie ...	5.18
5.3.5 Condena del freno de estacionamiento de un bogie	5.19
5.3.6 Avería en la suspensión neumática de la suspensión secundaria	5.22
5.3.7 Avería del secador de aire	5.22

5.3.8	Avería en equipos neumáticos auxiliares	5.23
5.3.9	Fallo del distribuidor KE.	5.23
5.3.10	Fallo de un DCL de freno directo	5.24
5.3.11	Presión indebida en cilindros de freno	5.24
5.3.12	Fallo de un controlador de freno (BCU)	5.24
5.3.13	Fallo de un controlador de antibloqueo (WSP)	5.25
5.3.14	Freno de auxilio	5.26
5.4	CONDENA DE UNA PUERTA DE ACCESO-RAMPA-ESTRIBO	5.27
5.5	OPERACIÓN MANUAL DE LA TRAMPILLA FRONTAL	5.31
5.6	REMOLQUE DE LA UT. S/449	5.33
5.6.1	Situaciones en las que se requiere el remolcado de la unidad	5.33
5.6.2	Remolcado/empuje de un tren que dispone de batería	5.34
5.6.2.1	Preparación de la unidad	5.34
5.6.2.2	Acople de la unidad que remolca	5.34
5.6.2.3	Remolcado de la unidad	5.35
5.6.3	Remolcado/empuje de un tren que no dispone de batería	5.38
5.6.3.1	Preparación de la unidad	5.38
5.6.3.2	Acople de locomotora	5.38
5.6.3.3	Remolcado de la unidad	5.39

5.6.4 Limitaciones en el remolcado/empuje	5.40
5.6.4.1 Remolcado / empuje con una unidad con enganche compatible.	5.40
5.6.4.2 Remolcado / empuje usando enganche de transición.	5.41
5.7 EMPUJE DE LA UT TEMD	5.42
5.8 PROCEDIMIENTO PARA LIBERAR TOTALMENTE EL TREN	5.42
5.9 FALLOS INDICADOS POR EL IHM	5.43
5.9.1 Pantalla “INCIDENCIAS”	5.43
5.9.2 Pantalla “LOCALIZACIÓN”	5.46
5.10 DESCONEXIÓN GENERAL DE EMERGENCIA DEL TREN	5.47

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

5. PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA E INCIDENCIAS



En caso de circulación en condiciones degradadas de funcionamiento de algún equipo o sistema, actuar según lo descrito en este capítulo 5.



El maquinista debe actuar de acuerdo a las Normas Reglamentarias que indiquen como actuar en caso de evacuación de emergencia o situación de peligro. Debe colocar el inversor en cero.



El maquinista debe estar adecuadamente formado para los sucesos descritos.



En el Modo Socorro Tren deben by-pasarse los lazos de seguridad (lazo de urgencia, lazo de tracción, detección de armónicos) de forma que no exista ningún agente externo que pueda parar el tren salvo el conductor. En este modo debe prevalecer la salida de la zona de riesgo frente a las demás situaciones de peligro.

La parada del tren sólo lo debe comandar el maquinista, mediante la seta de urgencia.

5.1 MANDO Y CONTROL DE SOCORRO DE LA TRACCIÓN Y EL FRENO

El TEMD incorpora un modo de conducción adicional a los cuatro modos “normales” descritos previamente. El uso de este modo, denominado modo “socorro”, es a todos los efectos excepcional, siendo su razón de ser la de proporcionar una opción para retirar el Tren de la vía ante el colapso de la red TCN que no pueda ser soslayado por las medidas de seguridad y las redundancias operativas propias de la red y sus elementos integrantes.

El caso supuesto previo se cubre recurriendo a la anulación completa de la red TCN, así como del control ejercido por el COSMOS sobre el Tren. La operación del Tren pasa a un estado degradado en el que sólo las funciones esenciales se mantienen, por medio de circuitos cableados elementales de respaldo (sin intervención de software). La circulación se efectúa por medio de un solo equipo de tracción de la composición, a una velocidad que establezca el cumplimiento del RGC (si así lo permiten las condiciones de carga, composición del tren y pendiente de la ruta).

En este modo de conducción el freno eléctrico está operativo (con el manipulador en zona de marcha).



El Modo Socorro solo se debe utilizar en caso de que haya un incendio dentro de un túnel o zona peligrosa. El maquinista debe activar dicho modo únicamente de forma consciente y de acuerdo a la Normativa Reglamentaria.



El conmutador para activar el Modo Socorro COSMOS deberá estar lacrado para evitar uso indebido de este modo.



En el Modo Socorro debe prevalecer la salida de la zona de riesgo frente a las demás situaciones de peligro (lazo de urgencias, lazo de tracción, detección de armónicos). La parada del tren sólo lo debe comandar el maquinista, mediante la seta de urgencia.

La activación del modo 'socorro' se efectúa a través de un conmutador instalado dentro del armario de baja tensión de la cabina de mando.

En modo socorro, el control de freno se hace mediante el modo denominado "freno de auxilio". Este freno es puramente neumático (no existe "blending") y se regula a través de una válvula neumática independiente situada en pupitre. La selección de se hace a través de un conmutador situado en cabina.

5.2 AVERÍAS EN EL EQUIPO ELÉCTRICO

5.2.1 Funcionamiento con convertidor de tracción desconectado

La U.T. S/449 dispone de dos convertidores de tracción iguales, situados cada uno en los coches extremos A1 y A2. Cada convertidor alimenta la mitad de los motores de tracción de la unidad, siendo responsable de la mitad del esfuerzo de tracción o freno eléctrico producido por la unidad.

En caso de fallo de uno de los dos convertidores de tracción del circuito de potencia, ocurre lo siguiente:

- Se desconecta automáticamente el convertidor de tracción averiado, con lo cual dejan de estar operativos los motores de tracción alimentados por dicho convertidor.
- Se monitoriza en el terminal IHM del pupitre la situación producida, para avisar al maquinista de lo ocurrido y diciéndole como debe proceder.

Resultado:

- Se puede continuar la marcha, pero únicamente se dispone del 50% de las prestaciones máximas en servicio normal, tanto de la tracción como del freno eléctrico.
- En el terminal IHM queda señalizado la falta del convertidor.

5.2.2 Funcionamiento con convertidor auxiliar desconectado

La U.T. S/449 dispone de dos convertidores estáticos idénticos y situados en los coches A4 y A5. Cada convertidor proporciona, aproximadamente, la mitad de la potencia instalada para los servicios auxiliares del tren: motor compresor principal, motores ventiladores, equipo de climatización, alumbrado de alterna, cargador de batería, etc.



En el caso de circular con un convertidor auxiliar averiado, el maquinista debe estar bien formado y debe actuar de acuerdo a las Normas Reglamentarias y según lo descrito en este apartado.

En caso de fallo de uno de los dos convertidores, ocurre lo siguiente:

- Se desconecta automáticamente el convertidor averiado.
- Se monitoriza en el terminal IHM del pupitre la situación producida, para avisar al maquinista de lo ocurrido y diciéndole como debe proceder.

Resultado:

- Los equipos para continuar la marcha, alimentados por el convertidor averiado, pasan automáticamente a ser alimentados desde el otro convertidor.
- En el terminal IHM queda señalizado la falta del convertidor.

5.2.3 Seccionamiento de un pantógrafo averiado



En el caso de circular con un pantógrafo averiado, el conductor debe eestar bien formado y actuar según lo descrito en este apartado.



Ha de comandarse automáticamente la subida de ambos pantógrafos de la tensión elegida.



En el caso de fallo del pantógrafo en servicio, se permite continuar la marcha con el otro pantógrafo.

1. Seccionar el pantógrafo averiado. En la cabina de conducción en los coches A1 y A2 se encuentra en el armario de baja tensión el conmutador 12S11 que permite seccionar el pantógrafo averiado.
2. Cortar la alimentación de aire al pantógrafo, actuando sobre la llave de aislamiento del panel de control pantógrafo (D01).
3. Reiniciar la marcha con el otro pantógrafo.

5.2.4 Lazo de tracción roto

Si durante la marcha se produce el corte de la tracción, comprobar a través del terminal IHM en el pupitre la causa del corte de la tracción y proceder según las indicaciones ofrecidas.

Las causas mas probables que pueden causar el corte de la tracción son las siguientes:

Causa: Puerta abierta, no enclavada o estribo no plegado.

Solución: Accionar el conmutador «BYPASS LAZO PUERTAS» y retirar el tren a un lugar no peligroso, para comprobar la puerta abierta (localización indicada por el IHM). En caso necesario, condenar dicha puerta (según se indica en el apartado 5.4) y seguir la marcha.

Causa: Freno estacionamiento aplicado.

Solución: Si la causa es alguna electroválvula de freno de estacionamiento (32 y 01, situadas en paneles de freno), accionarla manualmente.

Si la causa es una fuga de aire entre el panel y el cilindro de freno de estacionamiento en el bogie, aflojar manualmente dicho cilindro (según se indica en el apartado 5.3.4) y continuar la marcha.

Otra causa puede ser por corte de tren (actúa el relé de acoplamiento).



En el caso de lazo de puertas roto, el maquinista debe estar bien formado y debe actuar según la Normativa Reglamentaria de Circulación.

5.2.5 Fallo del velocímetro o ciertos mandos del pupitre

Se trata de redundar dispositivos físicos de información al maquinista, tales como el velocímetro, algunas lámparas y pulsadores, a través del terminal IHM, con el objeto de ofrecer una mayor fiabilidad.

Velocímetro

En caso de fallo de comunicación entre el velocímetro y la central a la que está conectada, todas las indicaciones numéricas del velocímetro son cero, mientras las ventanas alfanuméricas muestran EEEEEEEE.

En este caso, el maquinista puede obtener la información de velocidad a través del terminal IHM en el pupitre, con lo que se permite sacar el tren de vía.

Pilotos virtuales

En caso de fallo de alguna lámpara de las luces indicadoras en el pupitre (detectado cuando se hace la prueba de lámparas), se puede redundar el funcionamiento de dicho piloto a través de la «pantalla de mandos» (ver apartado 4.3.4) del IHM.

Pulsadores

De igual manera que en el caso anterior, se puede redundar el funcionamiento de los pulsadores e interruptores del pupitre a través de la «pantalla de mandos» (ver apartado 4.3.4) del IHM.

La «pantalla de mandos» tiene por objeto suplir y redundar los mandos que eventualmente se encuentren fuera de servicio.

5.2.6 Anulación del HOMBRE MUERTO

En caso de fallo en el funcionamiento del Hombre Muerto, éste puede desactivarse a través del conmutador bypass hombre muerto situado en el panel superior de cabina.

NOTA

Hay que recordar que este hecho (la inhibición del Hombre Muerto) provoca una incidencia y su consecuente registro tanto en el sistema de averías como en el propio registrador del tren.

5.2.7 ASFA



En caso de fallo en el sistema de protección del tren (ASFA), para proseguir con la marcha del tren se procederá a bypassarlo.

5.3 AVERÍAS DEL EQUIPO NEUMÁTICO

5.3.1 Funcionamiento con grupo motor-compresor averiado

Si se produce una avería en un grupo motor-compresor, el segundo motor-compresor asume la generación de aire comprimido, permitiendo que la unidad continúe su normal funcionamiento. La avería de un motor-compresor queda reflejada en el IHM.

Si por una fuga en el sistema de aire comprimido, que los motor-compresores no son capaces de compensar, la presión en TDP baja de 6 bares actúa el presostato PMDP (presión mínima en depósitos principales), que corta el lazo de freno, provocando una urgencia.

Si llega a actuar el presostato PMDP, se puede continuar la marcha a velocidad limitada, accionando el conmutador «BYPASS LAZO DE FRENO» en el panel superior de cabina (se puentea el PMDP).

5.3.2 Fuga importante de aire en la TDP

Si se trata de una fuga que la producción de aire no puede compensar.

En este caso no es necesario el remolcado si se aísla la TDP del coche en que existe la fuga y se tiene en cuenta que las prestaciones de frenado, dependiendo del coche que se haya aislado, se pueden ver reducidas.

5.3.3 Lazo de freno roto

Si durante la marcha se produce un frenado de urgencia, motivado por el corte del lazo de freno, en el terminal de cabina del IHM se indica el dispositivo que ha causado la urgencia.

Actuando sobre el conmutador Bypass de Lazo de Freno situado en el panel superior de cabina, quedan anulados:

- Presostatos TDP en coches A1 y A2 por debajo de 6,5 bares.
- Actuación de la BCU por fallo en el control de freno.
- Actuación del presostato del panel de TFA habilitado.
- Presostato mínima TFA.
- Relé de acoplamiento de cabeza y cola.

NOTA

Las alarmas de viajeros se anulan con pulsador de anulación de alarma de viajeros en pupitre, actuación temporizada a 30 seg.



En el caso de lazo de freno de urgencia roto, el maquinista debe estar bien formado y actuar según procede en este apartado.

Proceder como sigue:

- Atender a la información ofrecida por el IHM.
- Si el motivo es la actuación de un tirador de alarma, establecer la comunicación con el viajero a través del SIV.

- Si el motivo no es la actuación de un tirador de alarma, accionar el conmutador «BYPASS LAZO FRENO», en el panel superior de cabina.

Esta protección sólo se usa cuando la parada de la U.T. coincida en zonas de peligro para los viajeros (túneles, puentes, etc.) o en zonas que paralicen el tráfico.

Se recomienda circular con la máxima precaución y a velocidad que establezca el cumplimiento del RGC.

NOTA

La anulación del lazo de freno puentea todos los sistemas de seguridad, excepto los del H.M., ASFA, manipulador en urgencia, inversor en "0", seta de urgencia, en cabina habilitada, y tiradores, en toda la composición.

5.3.4 Condena de freno de servicio de un bogie

NEUMÁTICAMENTE:

Actuando directamente sobre las llaves de condena en el panel de freno TFA en coches A4 y A5:

Condena en ejes remolques Pos.10/2, fig.2-40

Condena en ejes motores Pos.10/1, fig.2-40

PRECAUCIÓN

Se debe tener en cuenta que al anular el freno de algún bogie, el esfuerzo de frenado automático del conjunto de la Unidad queda reducido.

El maquinista debe limitar la velocidad de la UT en el caso de conducir con el freno neumático de algún bogie aislado, a los valores siguientes.

Número de ejes con freno aislado				
UT	3	6	9	12
449	110 km/h	(No permitido)	(No permitido)	(No permitido)
449-449	120 km/h	110 km/h (1)	(No permitido)	(No permitido)

NOTA

(1) No se admite que todos los bogies aislados sean en la misma unidad simple.

5.3.5 Condena del freno de estacionamiento de un bogie

En caso de fuga en las conexiones, de las tuberías o en el bloque del muelle acumulador, la presión en cilindros de freno de estacionamiento cae y se aplica éste.

En el terminal de cabina se señala la localización del panel de freno que alimenta al circuito donde se ha producido el fallo:

- Panel auxiliar de freno, que alimenta el circuito neumático de freno de estacionamiento del bogie extremo.
- Panel de freno TFA, que alimenta el circuito neumático de freno de estacionamiento de dos bogies compartidos.

Además se enciende la luz de “FRENO DE ESTACIONAMIENTO APLICADO” en el pupitre.

Proceder como sigue:

1. Cerrar la llave de condena del freno de estacionamiento en panel afectado, (pos. 05).

2. Después, los muelles de los cilindros acumuladores del bogie cuyo freno ha fallado, deben ser aflojados individualmente, mediante el mecanismo de afloje manual. Para ello, tirar de las manetas, hasta que se aflojen las zapatas de freno, si la unidad no está frenada, o cuando se escuche el funcionamiento del mecanismo.

3. Accionar el bypass de lazo de tracción.

Ubicación y funcionalidad de las llaves de anulación de FE en los paneles neumáticos:

- Coches A1 y A2, Panel auxiliar de freno: Llave (pos.05 fig. 2-35) anula FE en bogies extremos.
- Coche A3: No hay llave de anulación de FE.
- Coches A4 y A5: Panel de freno TFA. Llave (pos. 05 fig. 2-40) anula FE en bogies compartidos.

ADVERTENCIA

Se debe tener en cuenta que el esfuerzo de freno de estacionamiento queda reducido.



Todos los ejes del tren disponen de freno de estacionamiento. En el caso de tener que circular con una composición de tren (simple o múltiple) con bogies de freno de estacionamiento anulado, se siguen las instrucciones de la siguiente tabla:

TARA	1 bogie aislado			2 bogies aislados			3 bogies aislados		
Pendiente	20	30	35	20	30	35	20	30	35
449	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO
449-449	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO

CARGA NOMINAL	1 bogie aislado			2 bogies aislados			3 bogies aislados		
Pendiente	20	30	35	20	30	35	20	30	35
449	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
449-449	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO

CARGA MÁXIMA	1 bogie aislado			2 bogies aislados			3 bogies aislados		
Pendiente	20	30	35	20	30	35	20	30	35
449	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
449-449	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO

NOTAS:

- Cálculos realizados con carga máxima (4 pasajeros/m²).
- Circulando unidades acopladas y con el freno de estacionamiento anulado en algún bogie, en caso de que se produjera un corte de tren, la detención de las U.Ts se produce por la acción del freno de urgencia, independientemente del freno de estacionamiento disponible.
- En composiciones múltiples con U.Ts diferentes a las indicadas, se debe considerar la más restrictiva de las indicadas en la tabla.
- Antes de separar las U.Ts de una composición múltiple ya parada, se debe proceder a la normalización del freno de estacionamiento anulado hasta conseguir para cada U.T. como mínimo, el número de bogies con freno de estacionamiento útil indicado en la tabla anterior.
- Solamente se puede estacionar el tren en pendientes de 45‰ en TARA y con todos los frenos de estacionamiento correctamente aplicados.

5.3.6 Avería en la suspensión neumática de la suspensión secundaria



En el caso de avería de la suspensión secundaria, el maquinista debe estar bien formado y actuar según lo descrito en este apartado.

Si la avería se localiza en balonas, tensor o válvula de la suspensión, cerrar la llave de paso correspondiente al bogie averiado, en el panel de freno:

Suspensión bogies extremos:	B07.07
Suspensión bogies compartidos:	
• A3 - A4 o A3 - A5	B 01.07/1
• A1 - A4 o A2 - A4	B 01.07/2

NOTA

Esta avería solo afecta al confort de pasajeros, no a las prestaciones de la UT (no hay limitación de velocidad).

5.3.7 Avería del secador de aire

En caso de que se produzca una avería en el secador de aire, el sistema lo detecta y arranca el otro compresor. Sólo en caso de que la avería provoque fugas de aire en la torre de secado condenar el compresor pero continuar la marcha.

5.3.8 Avería en equipos neumáticos auxiliares (fig. 2-37)

En caso de fuga de aire en alguno de los circuitos neumáticos de servicios auxiliares, cerrar la llave de paso correspondiente, en el panel auxiliar de cabina.

Bocina aguda	Pos. 02
Bocina grave	Pos. 03
Enganche automático	Pos. 04
Espejo retrovisor derecho	Pos. 05
Espejo retrovisor izquierdo	Pos. 06
Engrase pestaña	Pos. 07

5.3.9 Fallo del distribuidor KE.

En caso de fallo de un distribuidor KE, detectado tras la realización de "Autotest de freno" (véase 3.3.3.9), no se dispone del canal seguro de freno en la mitad del tren. Esta avería es mostrada en el terminal de cabina.

Existe riesgo potencial de pérdida de prestaciones de freno. En caso de producirse otro fallo se producirá pérdida de prestaciones de freno.

En ningún caso, se puede circular con freno de auxilio y con un distribuidor KE en fallo.

5.3.10 Fallo de un DCL de freno directo

Si se produce un fallo en un DCL de un panel de freno se pierde la aplicación de freno directo en 3 ejes de la unidad. En esta situación los 3 ejes afectados aplicarán únicamente freno neumático. Esta avería es mostrada en el terminal de cabina.

Para evitar un calentamiento excesivo en los discos de freno la velocidad está limitada a 75 km/h.

5.3.11 Presión indebida en cilindros de freno

Este fallo se debe generalmente a una avería en una válvula relé de un panel de freno. En esta situación no existe control de freno sobre tres ejes de la unidad.

Para evitar aplicaciones indebidas se asilará el freno neumático de esos tres ejes. La anulación de ejes conllevará la reducción de velocidad indicada en el apartado 5.3.4.

5.3.12 Fallo de un controlador de freno (BCU)

Cada BCU dispone de diversas tarjetas electrónicas, las cuales desarrollan una función determinada. Por ello dependiendo del fallo concreto de cada BCU las acciones a realizar serán diferentes. Los tipos de fallos posibles son:

- Fallos que afecten al control de la TFA. En ese caso, si la BCU en fallo es la situada en la cabina habilitada se deberá seleccionar un cambio de panel a través del conmutador dispuesto a tal efecto.

- Fallos que afectan a la aplicación de freno. En este caso, el equipo WSP asumirá las funciones de control de freno automáticamente y no es necesario ninguna actuación por parte del maquinista.

Cualquier avería en el controlador de freno (BCU) está convenientemente mostrada en el terminal de cabina, indicando para cada caso las actuaciones a realizar.

Si se produce un fallo en los dos controladores de freno que afecte en ambos casos al control de TFA, se deberá seleccionar freno de auxilio.

5.3.13 Fallo de un controlador de antibloqueo (WSP)

Cada WSP también dispone de diversas tarjetas electrónicas, parte de las cuales se encargan del control antibloqueo de los ejes y otras se encargan del control de freno en caso de que la BCU haya fallado. Las operaciones a realizar en cada caso son:

- Fallos que afecten al control de antibloqueo. En ese caso, las funciones de antibloqueo no están disponibles por lo que existe riesgo de bloquear las ruedas. En esta situación se recomienda conducir con precaución y aplicar freno de forma suave.
- Fallos que afectan a la aplicación de freno. En este caso, el equipo no será capaz de controlar el freno. Si no existe fallo en la BCU de la misma unidad, el sistema sigue funcionando correctamente con plenas prestaciones.

Cualquier avería en el controlador de antibloqueo (WSP) está convenientemente mostrada en el terminal de cabina, indicando para cada caso actuaciones a realizar.

5.3.14 Freno de auxilio

La activación de freno de auxilio se realiza a través del conmutador situado en la cabina de conducción.

La circulación en freno de auxilio no debe realizarse a velocidades superiores 75 km/h.

5.4 CONDENA DE UNA PUERTA DE ACCESO-RAMPA-ESTRIBO

En caso de fallo en el funcionamiento del sistema de puerta-estribo, el personal autorizado debe condenar la puerta.

Para ello debe operar del siguiente modo:

1. El terminal IHM en la cabina nos señala qué puerta de la unidad es la que está cortando el lazo de puertas cerradas, es decir, el control recibe señal de que esa puerta no está cerrada, enclavada o su estribo no está plegado, cuando el maquinista da la orden de cierre de puertas.
2. La condena se realiza mediante un dispositivo de accionamiento manual que actúa sobre el mecanismo.
3. Para condenar la puerta, accionar el cuadradillo previsto para esta función situado en la hoja tanto interior como exterior.

Una rotación sobre este cuadradillo asegura:

- El bloqueo en posición cerrada de la hoja.
- La activación del contacto (puerta condenada).
- El bypass de los lazos de puerta.
- La desactivación del relé de motor.

Una puerta condenada mantiene la junta hinchable con presión de aire.

Al condenar la puerta, se aísla mediante el hardware de la unidad de control el motor eléctrico, por lo que no puede ser accionado. Por otra parte el software no tiene en cuenta ninguna orden (de apertura, ...), sin embargo informa mediante la red de comunicación RS485 de su estado actual.

Al condenar la puerta se enciende la lámpara testigo de puerta condenada en el montante lateral de la puerta

Atención a la situación de puerta condenada y junta hinchable rota, en este caso no se garantiza la estanqueidad a las ondas de presión.

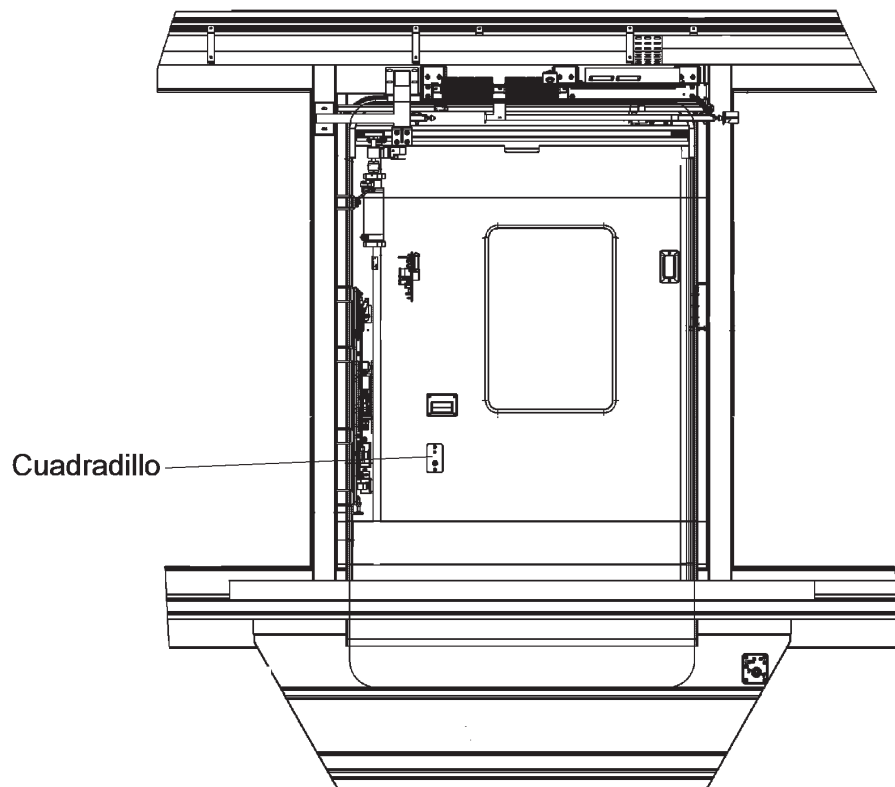


Figura 5-1 Condena de una puerta de acceso rampa - estribo



El maquinista ha de actuar de acuerdo a lo indicado en las Normas Reglamentarias en cuanto al procedimiento de apertura de puertas se refiere.



El maquinista deberá actuar de acuerdo a las Normas Reglamentarias que indican la cantidad de puertas bloqueadas con las que puede circular el tren, teniendo en cuenta la influencia de dicha cantidad de puertas en una posible evacuación de emergencia.



En cada puerta existe un indicador de puerta fuera de servicio (condenada).



En el caso de circulación con fallo en la señal de velocidad cero, para evitar que se abran las puertas con el tren circulando, al accionar este conmutador se aplica el freno de emergencia y hasta que transcurren 80 segundos no se repite la apertura de las puertas.

CONDENA DE ESTRIBO - RAMPA

La condena del estribo - rampa se efectúa cortando la alimentación de aire, actuando sobre la llave de paso situada en el aparellaje neumático del peldaño en la pletina neumática general de equipos puerta. El aislamiento neumático del estribo lo deja en la posición en la que estaba antes del aislamiento: abierto o cerrado. Si se aísla el estribo estando abierto hay que cerrarlo manualmente.

En el caso de que exista alimentación neumática pero no eléctrica podemos accionar el peldaño tanto en el cierre como en la apertura a través de unos mandos manuales situados en la propia electroválvula de mando localizados en cada una de las bobinas de accionamiento. Las electroválvulas están situadas en la pletina neumática general de puerta de acceso y están accesibles y debidamente identificadas. Dicha activación manual es fija, o sea que la válvula se queda en la posición en la que la dejemos. La activación manual de las electroválvulas no se puede visualizar en cabina.

En el caso que no exista alimentación neumática el peldaño puede ser accionado manualmente.

Cuando el peldaño se encuentra retraído la acción sobre la parte inferior del carenado permite situar al peldaño en posición desplegada al pasar un punto de inflexión al final del recorrido.

Cuando el peldaño se encuentra desplegado una elevación del mismo provoca el paso del punto de inflexión y el retraimiento del mismo bajo la fuerza de los resortes de entrada.

El cuadradillo que hay junto a la rampa del coche A3, se emplea para desbloquear la rampa y poder accionarla manualmente.

5.5 OPERACIÓN MANUAL DE LA TRAMPILLA FRONTAL

En ausencia de tensión de batería, o en caso de fallo del conmutador del modo de conducción, la trampa frontal solo se puede abrir manualmente.

Para abrir la trampa frontal en modo manual, se debe proceder de la siguiente manera:

1. Accionar la llave de paso (1) (ALIMENTACIÓN TDP TRAMPILLA) de alimentación de TDP del mecanismo, ubicada en el armario a la izquierda bajo el pupitre de cabina, pasándola de posición abierta a posición cerrada (girando 90° en sentido antihorario).
2. Accionar la llave de paso del sistema de apertura auxiliar (2) (ALIMENTACIÓN CALDERÍN TRAMPILLA), ubicada en el mismo armario de cabina, pasándola de posición cerrada a posición abierta.
3. Bajarse del tren y accionar el pulsador de la válvula de desbloqueo del mecanismo.
4. Esperar que la trampa se desbloquee completamente.
5. Abrir manualmente el mecanismo.
6. Soltar válvula desbloqueo del mecanismo.

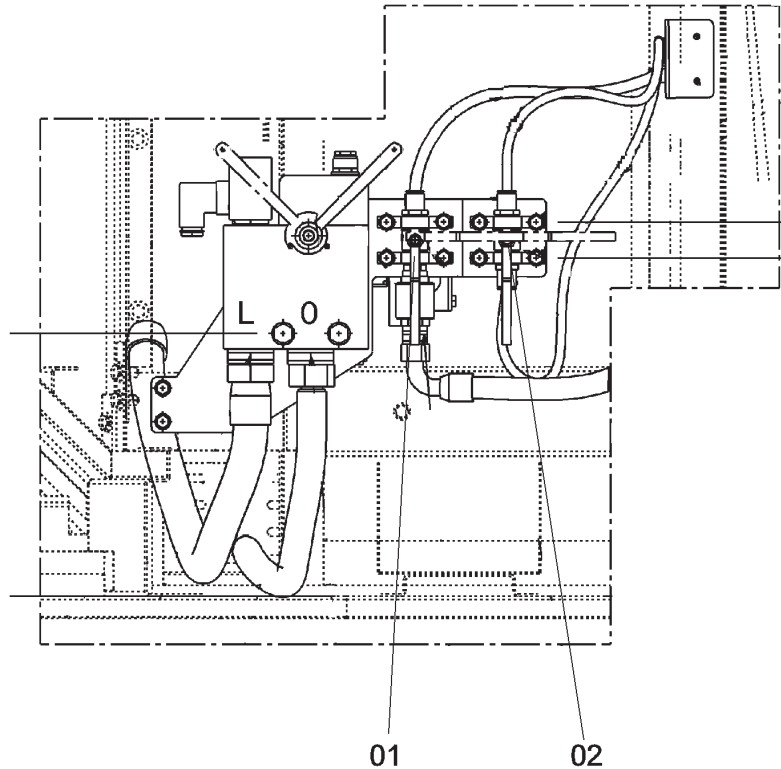


Figura 5-2. Trappilla frontal

Para cerrar la trappilla, una vez se ha solucionado todos los problemas de la UT que impedían su funcionamiento normal en automático, se debe proceder de la siguiente manera:

1. Abrir la llave de paso auxiliar (ALIMENTACIÓN CALDERÍN TRAMPILLA). La trappilla no hace nada, se mantiene arriba.
2. Cerrar la llave de paso (ALIMENTACIÓN TDP TRAMPILLA) de alimentación de TDP.
3. Accionar la válvula desbloqueo del mecanismo.
4. Cerrar manualmente el mecanismo.

5. Soltar válvula desbloqueo del mecanismo.
6. Cerrar válvula de desbloqueo manual y abrir aire alimentación trampilla desde la TDP.

5.6 REMOLQUE DE LA UT. S/449



En este apartado se describe como debe realizarse el remolcado del tren.

5.6.1 Situaciones en las que se requiere el remolcado de la unidad

El remolcado de la unidad puede ser requerido en las siguientes condiciones:

1. Tren remolcado con batería.

Este caso se produce cuando los equipos de tracción o de alta tensión no están disponibles y la batería todavía está cargada. En esta situación el tren a remolcar puede quedarse con batería conectada.

2. Tren remolcado sin batería.

Este caso se produce cuando las baterías del tren se han quedado totalmente descargadas.

Para el remolcado del TEMD la unidad que remolca deberá disponer de freno por TFA según la normativa UIC.

Asimismo, la unidad que remolca también deberá suministrar aire comprimido a 10 bares, que se conectará a la tubería de TDP del TEMD.

5.6.2 Remolcado/empuje de un tren que dispone de batería

5.6.2.1 Preparación de la unidad

En la unidad que va a ser remolcada se realizarán las siguientes operaciones:

- Habilitar una cabina y conectar las baterías. En caso de que el procedimiento sea de empuje de la unidad, se deberá habilitar la cabina extrema del TEMD. Si el procedimiento es de remolque, se deberá habilitar la cabina acoplada.
- Levantar la tapa del enganche delantero sobre el que se va a acoplar.
- Bloquear el movimiento de la botonera eléctrica actuando sobre la correspondiente llave neumática situada en el propio enganche.

5.6.2.2 Acople de la unidad que remolca



El maquinista deberá acoplar el tren de acuerdo con lo indicado en este apartado.



En caso de que se desacople un coche, debe aplicarse freno de urgencia automáticamente.

En el caso de que la unidad que remolca disponga de un enganche mecánica y neumáticamente compatible con el TEMD se acoplarán ambas unidades directamente.

Si el remolque se realiza con una locomotora cuyo enganche no es compatible se realizarán las siguientes operaciones:

- Colocar el enganche de transición en el gancho de la locomotora.
- Mover la locomotora hasta que acople con la unidad.
- Conectar las tuberías de TDP y TFA mediante las correspondientes mangueras neumáticas.

5.6.2.3 Remolcado de la unidad

Una vez acoplado el tren realizar las siguientes operaciones sobre el tren remolcado:

- Accionar el freno de estacionamiento del TEMD mediante el conmutador de cabina.
- Seleccionar freno de auxilio en la cabina habilitada. Al seleccionar el freno de auxilio los controladores de freno no actuarán sobre el canal de freno directo cuando se aplique freno de servicio (a través de TFA). Al mismo tiempo se desexcitan las electroválvulas B05.06 y B06.06 habilitando el freno indirecto a través de distribuidor.
- Liberar el freno de urgencia mediante las siguientes operaciones:
 - El inversor de marcha deberá permanecer en la posición "AD" o "AT".
 - Accionar el by-pass de hombre muerto en la cabina habilitada.

- Aislar la válvula SIFA de la cabina habilitada de forma que no pueda actuar sobre la TFA (figura 5-3).
- Si tras las operaciones anteriores no se libera el lazo de freno accionar el by-pass de lazo de freno. Si aún así no se libera el lazo de freno desconectar las electrónicas (aclaración: si no se libera el lazo las electrónicas de freno estarán aplicando freno a través del canal de freno directo).
- Anular el panel de generación de TFA de la cabina habilitada.
- Abrir las llaves de paso de TFA y TDP entre la locomotora y el TEMD.
- Comprobar que la presión de TFA generada en la unidad que remolca se transmite al TEMD y que se aplica el freno.
- Liberar el freno desde la unidad que remolca y comprobar que la unidad de cola también libera freno.



Liberar el freno de estacionamiento del TEMD mediante el conmutador de cabina (verificarlo en los indicadores exteriores).

Una vez realizadas las operaciones anteriores la unidad del TEMD podrá ser remolcada aplicando freno neumático cuando la unidad que remolca lo requiera.

Importante: Antes de desacoplar las unidades se debe normalizar la válvula SIFA del TEMD y aplicar freno de estacionamiento.

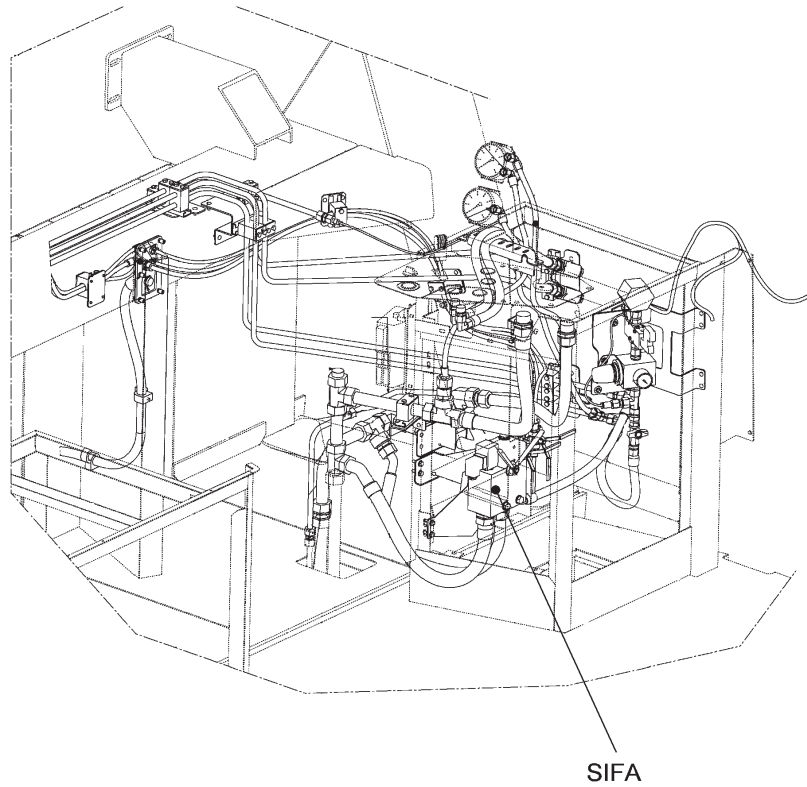


Figura 5-3 Válvula SIFA

5.6.3 Remolcado/empuje de un tren que no dispone de batería

5.6.3.1 Preparación de la unidad

En la unidad que va a ser remolcada se realizarán las siguientes operaciones:

- Levantar la tapa del enganche delantero sobre el que se va a acoplar mediante el sistema de apertura manual.
- Bloquear el movimiento de la botonera eléctrica actuando sobre la correspondiente llave neumática situada en el propio enganche.

5.6.3.2 Acople de locomotora



El maquinista deberá acoplar el tren de acuerdo con lo indicado en este apartado.



En caso de que se desacople un coche, debe aplicarse freno de urgencia automáticamente.

Para realizar el acople mecánico de la locomotora se realizarán las siguientes operaciones:

- Colocar el enganche de transición en el gancho de la locomotora.
- Mover la locomotora hasta que acople con la unidad.
- Conectar las tuberías de TDP y TFA mediante las correspondientes mangueras neumáticas.

5.6.3.3 Remolcado de la unidad

Una vez acoplado el tren realizar las siguientes operaciones sobre el tren remolcado:

- Abrir las llaves de paso de TFA y TDP entre la locomotora y el TEMD.
- Aislar la válvula SIFA de ambas cabinas para que no actúen sobre la TFA.
- Comprobar que la presión de TFA generada en la locomotora se transmite al TEMD y que se aplica el freno.
- Liberar el freno desde la locomotora y comprobar que la unidad de cola también libera freno.
- Liberar el freno de estacionamiento mediante el accionamiento manual de sus electroválvulas y comprobar en los indicadores exteriores que efectivamente queda liberado. El freno de estacionamiento del bogie extremo se libera actuando manualmente sobre la electroválvula .10 del panel B07 situado en los coches A1 y A2. El freno de estacionamiento en los bogies compartidos se anula actuando sobre la electroválvula .23 del panel de B05 de los coches A4 y A5.

Una vez realizadas las operaciones anteriores la unidad del TEMD podrá ser remolcada aplicando freno neumático cuando la unidad que remolca lo requiera.

Importante: Antes de desacoplar las unidades se deber normalizar la válvula SIFA del TEMD y aplicar freno de estacionamiento.

5.6.4 Limitaciones en el remolcado/empuje

El tiempo de remolcado y empuje será el mínimo necesario para desalojar el pasaje y/o retirar la unidad a una lugar en el que pueda ser reparado. En ningún caso para prestar servicio.

5.6.4.1 Remolcado / empuje con una unidad con enganche compatible.



La velocidad máxima de remolque está limitada por la velocidad máxima más pequeña de las UT's afectadas.

5.6.4.2 Remolcado / empuje usando enganche de transición.



La velocidad está limitada a 60km/h en operaciones de remolcado y a 30km/h en empuje y siempre que el dispositivo de tracción de la locomotora que remolca esté preparada para ello.

5.7 EMPUJE DE LA UT TEMD



Este empuje se realiza sólo en casos excepcionales y cumpliendo estrictamente el reglamento general de circulación (RGC).

La velocidad se limita a velocidad de maniobra.

En la unidad empujada sólo es posible la actuación sobre las SETAS de urgencia.

No es posible hacer el empuje con locomotoras provistas de husillo tensor no válidos para soportar esfuerzos de compresión (locomotoras antiguas, 269, etc...).

Proceder como sigue:

Se procede exactamente igual que para el remolcado en los casos descritos anteriormente.

5.8 PROCEDIMIENTO PARA LIBERAR TOTALMENTE EL TREN

En el caso de que el tren se quedara sin aire y no fuera posible suministrárselo y se quisiera remolcar sin control de freno debería procederse de la siguiente forma.

1. Asegurar la inmovilización externa del tren (calzando ruedas, poniendo unidades en ambos extremos, etc.).
2. Accionar las llaves de freno de estacionamiento en los paneles de freno para evitar que la entrada de aire comprimido rearmara los frenos de estacionamiento.
3. Liberar el freno de estacionamiento de cada eje accionando las sirgas situadas en los bogies.

ADVERTENCIA:

Una vez liberado el freno de estacionamiento mediante la sirga, no se puede rearmar hasta que se suministre aire comprimido a la unidad.

5.9 FALLOS INDICADOS POR EL IHM

Las diversas averías e incidencias que se pueden presentar durante el servicio, son detectadas por el sistema de control COSMOS e indicadas al maquinista a través del terminal IHM en el pupitre. Asimismo, indica la recomendación sobre la forma de actuación para cada tipo de avería o incidencia.

5.9.1 Pantalla “INCIDENCIAS”

La pantalla de INCIDENCIAS tiene por objetivo **mostrar e informar al usuario del IHM** (conductor, mantenedor o programador) **sobre las anomalías activas así como de la información necesaria en una estación**. Esta pantalla también ofrece información sobre la gravedad de las averías presentes, y permite acceder a su localización.

La pantalla tiene dos partes. En la parte superior, aparece un sinóptico en planta de la composición.

La parte inferior de la pantalla se basa en una tabla con tres columnas.

En la columna de la izquierda, se representa la gravedad de la anomalía activa, con los posibles valores:

- **ES** (estado) en verde indica una información de estado que no implica anomalía ni avería de sistema.

- **AN** (anomalía) en ámbar indica que se ha dado una situación anómala en algún equipo.
- **AV** (avería) en rojo indica que se ha producido una avería que puede ser leve o grave.

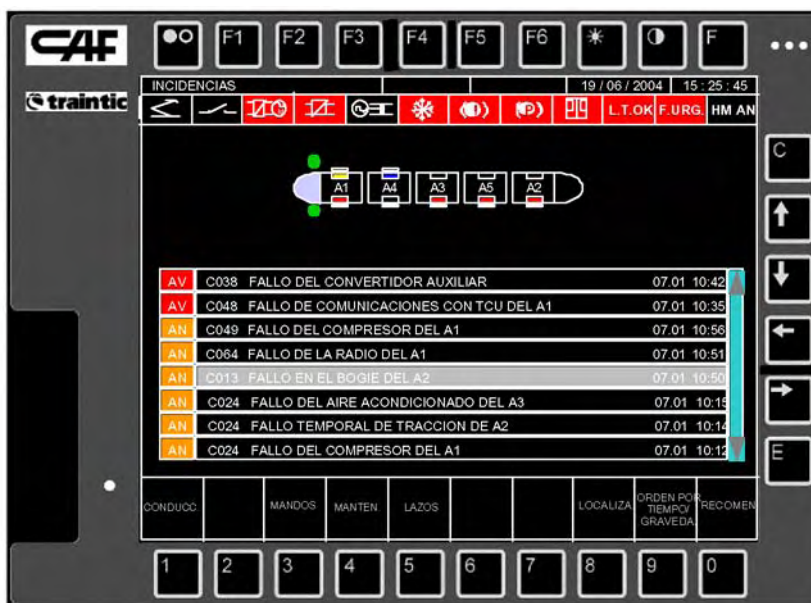


Figura 5-4. Pantalla INCIDENCIAS: ordenadas por gravedad

La columna central presenta dos informaciones:

- Código de la anomalía (código interno que identifica la anomalía).
- Texto resumen de la anomalía, a modo informativo al usuario.

Finalmente, a la derecha, aparece la hora en que se activó la anomalía.

A medida que dichas anomalías dejan de darse en el tren, desaparecen de la pantalla, borrándose y reordenándose las que queden activas.

Esta lista de alarmas activas, se puede ordenar según dos criterios. Un criterio de tiempo (más arriba cuanto más reciente sea), y un criterio de gravedad (más arriba cuanto más grave sea, y dentro de cada nivel de gravedad, más arriba cuanto más reciente sea la alarma).

Para cambiar entre uno y otro criterio de ordenación, el usuario puede actuar el pulsador funcional “9” (“Orden por tiempo / gravedad”). El criterio por defecto es el de ordenación por gravedad.

En cualquier caso, siempre se puede ver la última anomalía activa, sea cual sea el criterio, y la longitud de la lista.

Existen unas alarmas especiales, que dada su importancia aparecen con el fondo del texto en rojo.

A través de las flechas verticales, el usuario puede seleccionar una de las anomalías presentes en cada momento.

Posicionándose en el pulsador funcional 8, la pantalla pasa a la pantalla Pantalla “LOCALIZACIÓN”.

En este caso, la pantalla LOCALIZACIÓN da información sobre la anomalía seleccionada, mostrando al usuario la información correspondiente y la localización dentro de la composición.

5.9.2 Pantalla “LOCALIZACIÓN”

La principal función de esta pantalla consiste en **dar un mayor detalle de la avería seleccionada** en el momento de llamarla.

Concretamente, además de la información que ya aparece en la pantalla INCIDENCIAS, esta pantalla permite ver un sinóptico de la composición del tren, que localiza dónde se está dando la avería.

En todos los casos, la cabina habilitada se muestra coloreando de azul la cabina en cuestión.

En cuanto a movimientos, esta pantalla sólo permite volver a la pantalla desde la que ha sido llamada. Ello se consigue a través del pulsador funcional 2.

Esta pantalla sufre los mismos cambios automáticos que las demás pantallas de conductor, siempre que se haya accedido a ella desde la pantalla INCIDENCIAS (de conductor).

5.10 DESCONEXIÓN GENERAL DE EMERGENCIA DEL TREN

En los Coches A1 y A2, en el panel superior de las cabinas de mando, se ubica el interruptor (tipo seta) de emergencia. El uso de la seta de emergencia sólo es efectivo en la cabina habilitada del Tren.

El uso de este interruptor da lugar a que se abran los disyuntores del tren y se bajen los pantógrafos inmediatamente. Cuando el tren esté parado se desconectan las baterías.

Antes de desconectar la batería del tren se debe aplicar freno de estacionamiento a través del conmutador de cabina habilitada.

La actuación sobre la seta de desconexión de emergencia provoca la iluminación del piloto (rojo) que lleva incorporado, de forma que éste advierte que ha sido accionado el mecanismo de desconexión de emergencia.



El maquinista debe poder actuar sobre la seta en cualquier situación y momento para evitar la colisión entre trenes y otros objetos.



La seta de urgencia debe estar disponible en cualquier modo degradado.

Es importante remarcar que el conmutador (16S11) sólo debe ser utilizado en caso de emergencia, y nunca como medio habitual de poner fuera de servicio al Tren, dado que su aplicación provoca fuertes tensiones y desequilibrios en los elementos eléctricos principales del Tren, que pueden acortar su vida útil.

6. EQUIPOS AUXILIARES

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

ÍNDICE

	Página
6. EQUIPOS AUXILIARES	6.7
6.1 CENTRAL DE REGISTRO CESIS	6.7
6.1.1 Funciones del Sistema	6.7
6.1.2 Arquitectura del Sistema	6.8
6.1.3 Interfaz entre el sistema y el personal de conducción	6.13
6.2 SISTEMA DE INFORMACIÓN AL VIAJERO (IRIS-MEDIA DISTANCIA)	6.13
6.2.1 Arquitectura del Sistema	6.14
6.2.2 Funciones principales IRIS	6.18
6.2.3 Funcionamiento	6.20
6.2.3.1 Anunciador	6.20
6.2.3.2 Megafonía	6.22
6.2.3.3 Terminal de cabina: Sistema IRIS .	6.23
6.2.3.1.1 Pantalla principal	6.27
6.2.3.1.1.1 Conexión Cabina-Cabina	6.27
6.2.3.1.1.2 Conexión Cabina-Público	6.28
6.2.3.1.1.3 Conexión Música-Cabina y Público	6.29
6.2.3.1.2 Pantalla de espera de inicialización del sistema	6.31
6.2.3.1.3 Pantalla gestión de intercomunicadores	6.32
6.2.3.1.4 Opciones del menú principal	6.34

6.2.3.1.4.1 Incidencias	6.34
6.2.3.1.4.2 Trayectos	6.36
6.2.3.1.4.3 Mensajes Especiales	6.41
6.2.3.1.4.4 Agenda Telefónica	6.42
6.2.3.1.4.5 Más Opciones	6.45
6.2.3.1.4.5.1 Locución a Público	6.45
6.2.3.1.4.5.2 Número de tren	6.49
6.2.3.1.4.5.3. Menú Mantenimiento	6.52
6.2.3.2 Terminal de cabina. Sistema VV ...	6.54
6.3 EQUIPO ASFA	6.57
6.4 PUESTO MÓVIL TREN-TIERRA	6.59
6.5 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN	6.63
6.5.1 Equipo de aire acondicionado en cabina .	6.63
6.5.2 Equipo de climatización en sala de viajeros .	6.66
6.6 PUERTAS DE ACCESO, ESTRIBOS Y RAMPAS	6.71
6.6.1 Puertas de acceso	6.71
6.6.1.1 Funcionamiento	6.74
6.6.2 Estribos	6.76
6.6.2.1 Estribos para puertas no PMR	6.76
6.6.2.1.1 Funcionamiento	6.77
6.6.2.2 Estribos para puertas PMR	6.80
6.6.2.2.1 funcionamiento	6.82
6.6.3 Rampas	6.85
6.6.3.1 Funcionamiento	6.87

6.7 MÓDULO WC	6.89
6.7.1 Módulo WC estándar	6.89
6.7.2 Módulo WC PMR	6.92
6.8 EQUIPO DE RADIO DIGITAL GSM-R	6.97
6.9 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	6.98

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

6. EQUIPOS AUXILIARES

6.1 CENTRAL DE REGISTRO CESIS

6.1.1 Funciones del Sistema

Las funciones más importantes del sistema CESIS – MEDIA DISTANCIA son:

- Cálculo de la velocidad y la distancia recorrida por el tren.
- Captura de variables discretas y analógicas de forma directa a través de sus entradas físicas.
- Captura de variables discretas y analógicas a través de comunicaciones serie MVB de datos.
- Supervisión de niveles de velocidad y activación de las salidas de relé correspondiente.
- Registro cronológico de eventos, velocidad, espacio y tiempo con objetivos judiciales.
- Registro de las coordenadas GPS en el registro cronológico de señales.
- Soporte de comunicaciones serie a través de bus RS-485.
- Análisis y visualización de los eventos registrados.
- Creación de copia íntegra del registro de la memoria protegida en memoria FLASH no volátil, no rugerizada para extracción más rápida y para disponer de mayor cobertura temporal.
- Soporte para interfaz de extracción mediante la inserción de un dispositivo tipo Pendrive compatible con USB, con autenticado de dispositivo mediante algoritmo de validación.

- Configuración de parámetros funcionales.
- Totalizador kilométrico (precisión de 1 Km).
- Auto-comprobación de funcionamiento.
- En el arranque se realiza las siguientes comprobaciones:
 - Comprobación de los distintos tipos de memoria de los que disponga el equipo.
 - Comprobación de las comunicaciones RS485 y MVB.
 - Comprobación del Reloj de Tiempo Real.
- De forma permanente se realiza las siguientes comprobaciones:
 - Comprobación de las comunicaciones RS485 y MVB.
 - Comprobación del Reloj de Tiempo Real.
 - Comprobación del estado de las salidas.
- Reloj tiempo real para resto de equipos.
- Función de Hombre-Muerto de “Doble Efecto”.

El Sistema CESIS cumple con la norma de seguridad SIL 1 según EN 50128.

6.1.2 Arquitectura del Sistema

El Sistema denominado CESIS-MEDIA DISTANCIA se compone de los siguientes equipos:

1. La Central de Registro está dotada de los medios físicos para su interfaz con el bus MVB de la unidad de tren.

La Central permite el registro en dos soportes físicos diferentes. Uno de ellos es un módulo de memoria rugerizado que cumple con la norma IEEE Std 1482.1-1999 y tiene una

capacidad de 32MBytes. El segundo registro se efectúa sobre memoria Flash no volátil y tiene una capacidad de 512 MBytes.

El procesamiento de la información a registrar es realizado a través de una única Unidad Central de Proceso (CPU), que es la encargada de realizar la escritura en la memoria que proceda, es decir, en la memoria rugerizada, en la no rugerizada o en ambas, según la configuración de registro.

La Central CESIS permite la extracción del registro a través de:

- Una interfaz Ethernet, a la cual se puede conectar un PC de mantenimiento desde el que se pueden descargar ambos registros.
- Una interfaz USB, a la cual se puede conectar una memoria extraíble de tipo "Pendrive" y que permite la descarga de ambos registros. Se incorpora una nueva funcionalidad que permite autenticar los registros y, además, mediante un archivo preinstalado en el Pendrive, se permite preconfigurar un intervalo de extracción (por ejemplo, los últimos X días de operación del tren) y la fuente del mismo (memoria local Flash o memoria rugerizada) con el fin de acelerar la operativa de extracción.

Se puede usar un mismo Pendrive para descargar varios CESIS o uno solo varias veces seguidas, sin que se sobrescriba información en la memoria extraíble o se altere el registro de la Central.

2. El Velocímetro tiene una interfaz RS-485 con la Central de Registro de la que recibe la información de velocidad a mostrar.

3. El Sistema contiene dos **módulos de Hombre-Muerto**. Uno, integrado físicamente en la propia Central CESIS y el segundo, en el otro coche con cabina, es independiente y se conecta a una línea de comunicación serie de la Central de Registro del sistema CESIS. Los HM estarían conectados a la Central mediante la misma línea de comunicación serie.

El objetivo del Sistema Hombre Muerto es supervisar las acciones que el conductor lleva a cabo en la unidad de tracción, asegurando que su condición y control sobre el vehículo son idóneos. En aquellos casos en los que el conductor no lleve a cabo las acciones necesarias sobre el Sistema, éste habilita un proceso de frenado de emergencia y se corta automáticamente la tracción del tren.

La arquitectura del sistema se muestra en la siguiente figura:

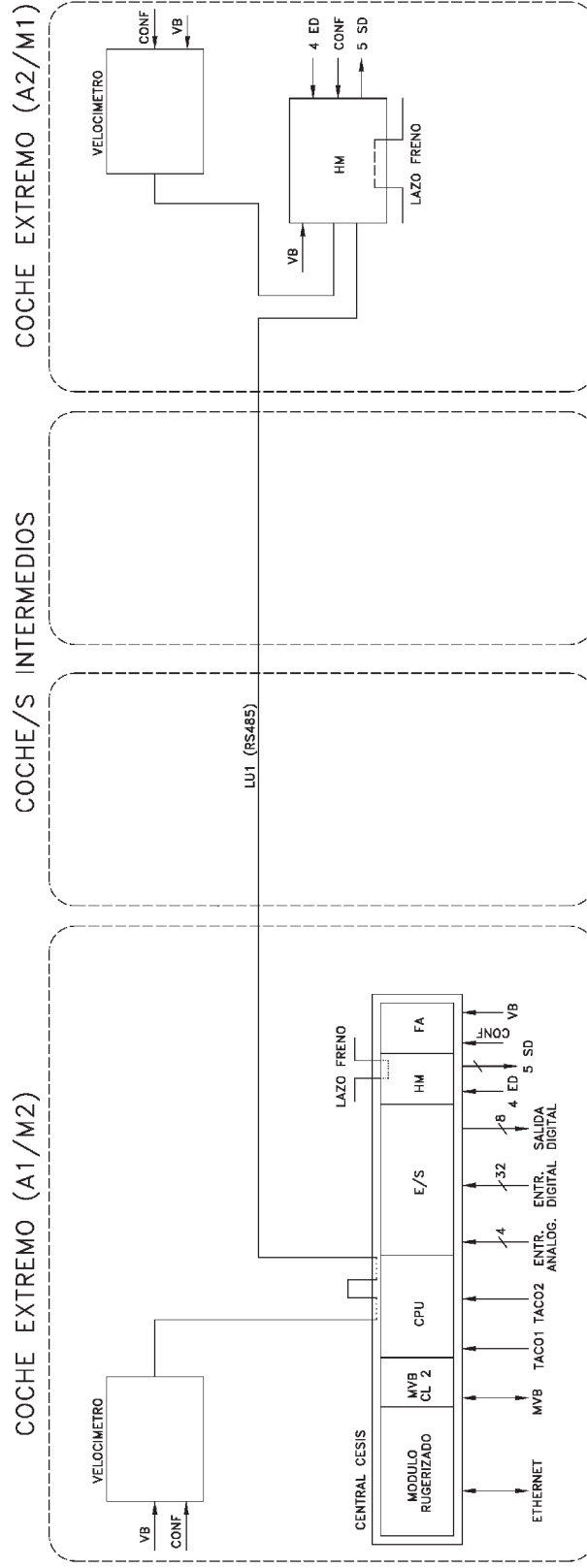
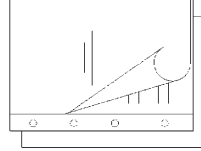


Figura 6-1. Plano

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO



6.1.3 Interfaz entre el sistema y el personal de conducción

El interfaz Hombre-Máquina con el personal de conducción es el Velocímetro.

El Interfaz Hombre Máquina con el maquinista es el Velocímetro y el Lector de Tarjeta.

El Velocímetro está compuesto por un Display de 5,7”.

A través del Velocímetro se puede saber:

- Velocidad Real, representada en formato analógico y numérico.
- Velocidad prefijada, respresentada en formato analógico.
- Modo de conducción seleccionado.

6.2 SISTEMA DE INFORMACIÓN AL VIAJERO (IRIS-MEDIA DISTANCIA)

Funciones relacionadas con la gestión de la Vídeo Vigilancia:

- Almacenamiento de las imágenes de todas las cámaras embarcadas en el tren mediante grabadores instalados en los coches. El almacenamiento se realiza a la misma frecuencia de captura definida para las cámaras.
- Capacidad máxima de almacenamiento de 15 días, 24 horas por día a 5 fps, para cada cámara interior.
- Discos duros extraíbles en cada grabador, para la visualización diferida de sus contenidos.
- Visualización en ambas cabinas, de forma independiente, de las imágenes recogidas por las cámaras en cada coche. La visualización se realiza a la misma frecuencia de captura definida para las cámaras.

- Diferentes modos de visualización seleccionables: secuencia predeterminada, cámara fija (por alarma o por selección del usuario), mosaico (cuadrantes) y visualización de imágenes ya grabadas.
- Asociación de grabación de cámaras a eventos: accionamiento de un tirador de alarma, u otras situaciones a definir, visualización automática de la cámara asociada al tirador activo, y grabación de audio de la conversación entre el conductor y el pasajero.
- Registro en Caja Negra de Video del audio de las conversaciones entre el maquinista y el Centro de Control y de las imágenes de las cámaras según los eventos seleccionados.
- Inicio de grabación de imágenes según la indicación de un Sensor Volumétrico en fases horarias concretas o según eventos seleccionados (funcionalidad a concretar).

6.2.1 Arquitectura del Sistema

El sistema está diseñado como un Sistema Integrado de manera que los tres sistemas principales/grupos funcionales que lo constituyen (SIV, SVE y SVV), puedan dar servicio de igual manera que si fueran sistemas independientes.

El Sistema Integrado está compuesto de:

Centrales: existen dos tipos.

- Una central de altura 6U que dispone de tarjetas que permiten el tratamiento del audio (captura, digitalización, amplificación, emisión, etc.). Estas centrales están instaladas en los coches A1, A2 y A3.

- Una central de altura 3U que no dispone de tarjeta para tratamiento del audio. Estas centrales están instaladas en los coches A4.
 - La central es el equipo principal del Sistema, es el encargado de hacer la gestión y el control del resto de los equipos del sistema realizando tareas de control de megafonía, control de carteles, gestión de la red Ethernet del tren, etc.
 - El Handset realiza una función de interfaz hombre-máquina entre el sistema y el maquinista gestionando la digitalización de voz del maquinista al sistema así como indicaciones de operaciones a realizar (a través de la activación del PTT, etc.).
 - El Terminal de Cabina de Megafonía, es el principal interfaz hombre-máquina de cara al maquinista. A través de él se seleccionan las conexiones de megafonía que se desean realizar, selección de trayectos del tren, realizar órdenes de emisión de mensajes especiales, así como poder realizar una monitorización y configuración del sistema.
 - El Intercomunicador actúa como interfaz hombre-máquina entre el sistema y los pasajeros. Su función es permitir realizar una comunicación bidireccional entre el maquinista y los pasajeros. El Intercomunicador PMR incorpora de forma adicional un botón con capacidad de auto iluminarse.



Como mínimo debe haber un interfono por coche.

- Los Carteles Exteriores, situados en caja junto a las puertas de acceso, realizan el interfaz hombre-máquina entre el sistema y los pasajeros en el andén mostrando entre otras informaciones el destino del tren, el número de tren, próximas paradas, etc.

Todos los elementos del sistema disponen de conexión ethernet mediante protocolo IP (a excepción de los altavoces y los sensores de ruido). Los equipos de un mismo coche están unidos por una red ethernet de coche intercambiando información de datos y audio.

Cada coche se conecta al siguiente a través de una conexión ethernet, para formar la red ethernet de tren. Se consigue de esta manera un enlace 'físico' entre todos los equipos conectados a la red.

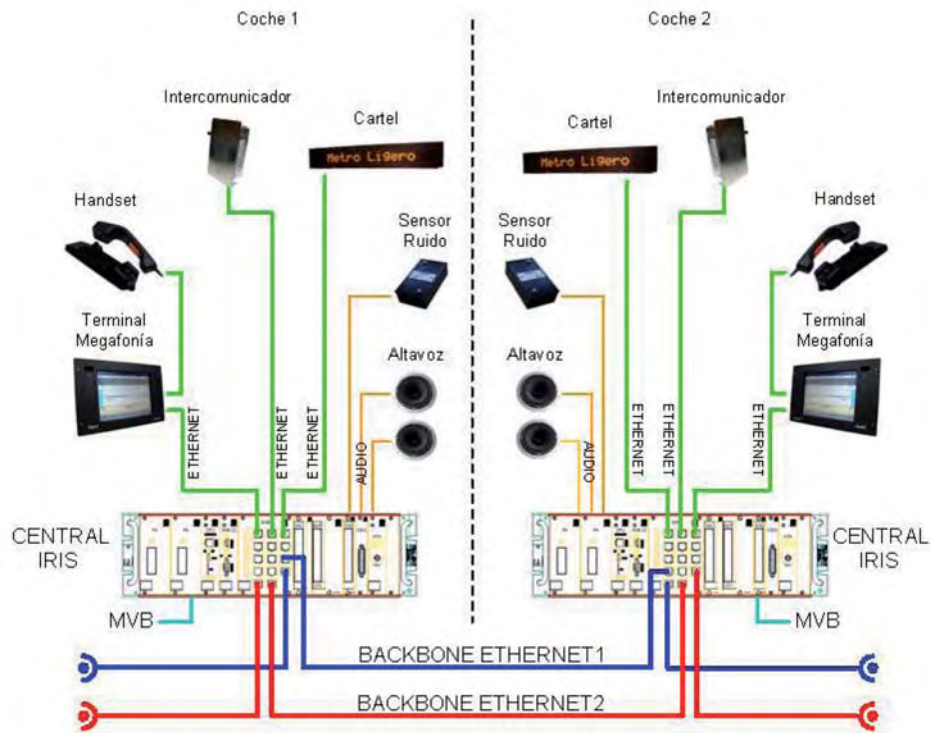


Figura 6-2. Diagrama general

6.2.2 Funciones principales IRIS

Las funciones más importantes del sistema son las siguientes:

Funciones relacionadas con Megafonía/Cartería

- Sistema de megafonía interior e intercomunicación.
- Control de las conexiones de megafonía permitiendo comunicaciones como: Cabina - Tirador de Alarma, Cabina – Cabina, Cabina – Público, Cabina – Puesto de Tierra, Radio – Público, Anunciador – Público y Música – Público.
- Selección de la línea y trayecto a recorrer para el funcionamiento del anunciador.
- Anuncio acústico y en texto (a través de los Monitores de Videoinformación) de la próxima estación del recorrido, correspondencias y otros mensajes especiales asociados a cada estación, para los viajeros embarcados.
- Anuncio acústico y en texto (a través de los Monitores de Videoinformación) de avisos especiales relativos a las condiciones del servicio de las unidades.
- Anuncio en texto por los carteles exteriores de las estaciones del recorrido, destino y otros avisos especiales relativos a las condiciones del servicio de las unidades.
- Indicación a los viajeros del andén y a los embarcados del destino del tren.
- Proporciona música ambiental almacenada en formato digital.
- Soporte de configuración/cambio de las líneas y trayectos por los que circula el tren.

- Control en cada coche del nivel de audio en función de la velocidad y en función del ruido.
- Interface con el bus MVB de unidad de tren.
- Configuración de parámetros funcionales.
- Auto-comprobación de funcionamiento.
- Captura de variables discretas de forma directa a través de sus entradas físicas.

Funciones relacionadas con la Red Ethernet de tren

- Gestión de la red Ethernet existente en el tren.

Funciones relacionadas con comunicación inalámbrica WiFi

- Cobertura WiFi en el interior del tren.
- Preinstalación para la instalación de una futura red WiFi exterior.

Funciones relacionadas con la gestión del Vídeo Entretenimiento

- Emisión de mensajes pregrabados a partir de eventos.
- Emisión de imágenes pregrabadas de entretenimiento, publicidad, información meteorológica, noticias, etc.
- Emisión de audio asociado a las imágenes mostradas en la pantalla.

6.2.3 Funcionamiento

6.2.3.1 Anunciador

El Sistema de Anuncio Automático, o Anunciador de Estaciones, emite información acústica y visual de información relativa al recorrido del tren a los pasajeros, respecto a:

- La próxima estación.
- Mensajes asociados a cada estación.
- Avisos especiales.

El Anunciador de Estaciones funciona en base a los datos de la línea, trayecto dentro de la línea, punto kilométrico de la localización del tren... Algunos de estos datos le son suministrados por otros sistemas del tren.

El Sistema emplea para posicionarse en el recorrido de tren la señal proveniente del receptor GPS.

El Sistema emplea para posicionarse en el recorrido de tren la información de distancia proveniente de otro sistema, a través de comunicaciones, cuando la información de receptor GPS no pueda utilizarse.

El Anunciador de Estaciones contiene todos los trayectos Regionales de España, de tal forma que un tren puede cambiar de gerencia sin actuar sobre los equipos embarcados.

Los mensajes acústicos son emitidos a los altavoces interiores del tren.

El Sistema controla de forma automática el nivel sonoro de los mensajes para el pasaje en función de la velocidad, de la ocupación y del ruido ambiente en el coche.

La información visual del Anunciador es enviado a los Carteles.

La información visual del Anunciador puede ser mostrada por las pantallas de Video Entretenimiento.

Se muestra información como:

- Destino.
- Hora.
- Temperatura exterior, (esta información es recibida por otro sistema).
- Velocidad del tren.
- Próxima parada.
- Tiempo estimado de llegada hasta el destino, esta información es enviada en el momento de la salida de la estación.
- Otra información adicional a ser mostrada por el SVE.

La información asociada al Anunciador de estaciones se emite de forma automática en función:

- Del número de tren.
- De la fecha y la hora.
- De la localización geográfica del tren.
- De eventos previamente definidos.

El Sistema permite la intervención del maquinista para:

- Anular mensajes, tanto acústicos como visuales.
- Lanzar mensajes nuevos, tanto acústicos como visuales.

En caso de ir acopladas más de una UT. Cada UT puede dar informaciones distintas, en función del destino del tren. El Sistema de toda la composición es gobernado desde la cabina de conducción.

El Sistema permite la emisión de información distinta, en:

- Cada UT que compone la composición de tren.

6.2.3.2 Megafonía

Las conexiones de megafonía se realizan a través de Terminal de Cabina.

El Sistema permite el establecimiento de cualquier conexión de megafonía realizando un máximo de dos pulsaciones.

Las conexiones vitales del sistema son accesibles mediante la pulsación de una única tecla, de forma independiente del menú visualizado en el Terminal de Cabina.

El Sistema dispone de un Handset y un Altavoz de Cabina, en cada cabina de conducción.

La conexión de megafonía existente en cada momento es indicada al maquinista a través del Terminal de Cabina.

El Sistema permite configurar desde el Terminal de Cabina que las funciones sean seleccionables, únicamente desde la cabina habilitada, o desde cualquiera de las cabinas del tren, independientemente de cual fuera la cabina habilitada.

Las distintas conexiones que se pueden realizar son:

- Comunicación Cabina a Cabina.
- Comunicación Cabina con Pasajeros.
- Cabina hacia/desde Intercomunicadores.
- Comunicación PMO hacia/desde cabina mediante GSM.
- Comunicación PMO con Pasajeros.
- Gestión de las Prioridades de Megafonía.

6.2.3.3 Terminal de cabina: Sistema IRIS

Este terminal de cabina incluye funcionalidad del sistema IRIS y del SVV.

En la Figura 6-3 se muestra la pantalla principal del TC formada por un menú y un marco donde se visualizan las imágenes recogidas por las cámaras de videovigilancia.



Figura 6-3. Pantalla principal del TC

Esta pantalla se compone de los siguientes elementos:

- **Barra de estado:** situada en la parte superior de la imagen. Muestra en todo momento la información sobre el sistema:

- Num Tren. Este campo es configurado en el sistema IRIS. En caso de que la cabina en la que se encuentra el terminal sea configurada como “activa”, se antepone al Número de Tren un asterisco (“*”) indicando dicha situación.
- Itinerario y Destino: Muestra el numero de trayecto cargado así como el destino del mismo. En caso de que no haya ningún trayecto se muestran tres guiones (--¬).
- Num Conductor. Indica el número de conductor activo en la unidad. Tanto este valor como el del campo número de tren pueden ser modificados desde el terminal de cabina (véase apartado 6.2.3.1.4.5.2).
- Hora actual.
- Niveles de señal GPRS. Situados en ambos extremos de la barra de estado, muestran el nivel de cobertura GPRS mediante 5 barras verticales, siendo el nivel de cobertura máximo la barra vertical de mayor altura.
- Existencia de Incidencias en el sistema. Se representado mediante un círculo situado en la parte derecha de la barra de estado. Este círculo puede ser de color gris (no hay incidencias) o rojo (si hay incidencias) en función del estado del sistema IRIS.
- Cobertura GPS. Se representa por un círculo situado a la izquierda en la barra de estado. En este caso el círculo puede ser verde (se está recibiendo señal GPS) o rojo (no hay señal GPS).
- Conexión de megafonía activa. En la parte inferior-central existe un texto que proporciona un descripción de la conexión de megafonía/intefonía activa en todo momento. Cuando no hay ninguna conexión en curso aparece el texto “Función de Megafonía activa”.

Esta información se muestra en todas las pantallas del terminal de cabina, salvo en la pantalla de visualización a pantalla completa del SVV.

- **Botonera lateral.** Es el conjunto de botones dispuestos de forma vertical en la parte derecha de la Figura 1. Agrupan funciones relacionadas para el control de la visualización del sistema de videovigilancia, así como, accesos directos a las conexiones de megafonía más importantes.



Permite pasar de la ventana principal (IRIS+SVV) a la de visualización a pantalla completa del SVV y viceversa. Esta tecla forma parte de la funcionalidad del SVV.



Permite cambiar la visualización de la pantalla de cuadrantes a una cámara y de una cámara a cuadrantes. Esta tecla forma parte de la funcionalidad del SVV.



Avanza a la siguiente cámara o grupo de cámaras. Esta tecla forma parte de la funcionalidad del SVV.



Retrocede a la cámara o grupo de cámaras anterior. Esta tecla forma parte de la funcionalidad del SVV.



Permite pasar de modo de visualización en secuencia a visualización fija, tanto en pantalla completa como en cuadrantes. Esta tecla forma parte de la funcionalidad del SVV.



Permite activar la funcionalidad de videovigilancia. Esta tecla forma parte de la funcionalidad del SVV.



Esta tecla no tienen ninguna funcionalidad asignada.




Se utiliza para establecer una conexión entre cabinas (CAB↔CAB).



Se utiliza para establecer una conexión de megafonía de Cabina a Público (CAB→PUB).



Se utiliza para emitir música a cabina/público (MUS-->CAB).

- **Botonera inferior:** conjunto de 12 botones () dispuestos de forma horizontal en la parte inferior de la Figura 6-3. Estos botones permiten seleccionar la opción que está situada inmediatamente superior a la misma. La acción asociada a cada uno de estos botones varía dependiendo de la pantalla que se esté visualizando en cada instante.



La pantalla del TC es táctil por lo que las opciones que aparecen en la pantalla se pueden pulsar directamente sobre la misma.



La pantalla principal del TC aparece siempre que el sistema detecte 30 segundos de inactividad en el mismo, es decir, cuando no se toque ninguna tecla o no se presione la pantalla táctil.

6.2.3.1.1 Pantalla principal

6.2.3.1.1.1 Conexión Cabina-Cabina

Al pulsar la tecla **CAB** (en la parte inferior del terminal) o **CA** (en la parte derecha del terminal) se establece la conexión Cabina-Cabina, lo que se indica en la parte superior de la pantalla con el texto “CONEXIÓN CABINA – CABINA”. La pantalla actual no cambia.



Figura 6-4. Pantalla principal con la conexión Cabina-Cabina

Aparecen las teclas **+Vol** y **-Vol** que permiten ajustar el volumen en la cabina. La tecla **FIN** se utiliza para finalizar la conexión.

Al tratarse de una conexión de mayor prioridad es posible activar la conexión Cabina – Público, pulsando la tecla **PUB** (tecla inferior del terminal) o **PU** (tecla derecha del terminal), mientras esté activa la conexión Cabina-Cabina.

6.2.3.1.1.2 Conexión Cabina-Público

Al pulsar la tecla **PUB** (tecla inferior del terminal) o **PU** (tecla derecha del terminal) se establece la conexión Cabina-Público, lo que se indica en la parte superior de la pantalla con el texto “CONEXIÓN CABINA – PÚBLICO”. La pantalla actual no cambia.

Para finalizar la conexión ha de pulsarse la tecla **FIN**.



Figura 6-5. Pantalla principal con la conexión Cabina-Público

6.2.3.1.1.3 Conexión Música-Cabina y Público

Al pulsar la tecla **MUS** (tecla inferior del terminal) o **MU** (tecla derecha del terminal) se establece la conexión Música – Cabina si no hay otra conexión de megafonía activa. Con esta opción aparece el texto “CONEXIÓN MUSICA – CABINA”. La pantalla actual no cambia.

La música se escuchará en la cabina durante 30 segundos. Pasado este tiempo se establece automáticamente la conexión Música – Público. Con esta opción aparece el texto “CONEXIÓN MUSICA – CABINA Y PÚBLICO” indicando que la música se está emitiendo por los altavoces de público y por el de cabina.

Mediante las teclas **+VOL** y **-VOL** se puede ajustar el volumen de música en la cabina.

En cualquier momento se puede deshabilitar la emisión de música en la cabina pulsando la tecla **MUTE**. Cuando el mute está activo desaparecen los botones de ajuste de volumen. Si se pulsa la tecla **MUTE** se vuelve a escuchar la música en la cabina.



Figura 6-6. Pantalla principal con la conexión Música-Cabina

Mediante la tecla **Contraste** se ajusta el contraste de la pantalla. Cada pulsación aumenta el nivel de contraste en uno. Cuando se alcanza el último nivel la siguiente pulsación lleva al primer nivel de contraste.

6.2.3.1.2 Pantalla de espera de inicialización del sistema

En el periodo de arranque de todo el sistema, el terminal de cabina debe esperar a que todos los equipos que lo forman estén correctamente inicializados y con un funcionamiento estable para recopilar la información necesaria para su propio funcionamiento.

Durante este período en el que el terminal de cabina espera la estabilización del sistema se muestra la pantalla de la Figura 6-7.



Figura 6-7. Pantalla de inicialización del sistema

6.2.3.1.3 Pantalla gestión de intercomunicadores

Cada vez que en el sistema se detecta la activación de un intercomunicador de emergencia (IE), y se está en la cabina activa del tren, aparece la pantalla de gestión de intercomunicadores (Figura 6-8). Esta pantalla muestra un listado de los intercomunicadores de emergencia activos en el sistema y los clasifica dependiendo del estado de cada uno de ellos. Los IE que aún no han sido atendidos se muestran en la parte superior del marco de "TIRADORES", bajo el texto "Pendientes", mientras que aquellos que ya han sido atendidos, pero que aún están activos, se listan bajo el texto "Atendidos".

La conexión con un IE se realiza mediante su selección con las teclas **ANT** y **SIG**. Una vez seleccionado el intercomunicador con el que se pretende realizar la conexión se debe presionar la tecla **TR**. Si la conexión se ha establecido con éxito el texto de la tecla **TR** pasa a **FIN**. Cuando se desee liberar la conexión con el intercomunicador se debe pulsar la tecla **FIN**.

Cuando la conexión con un intercomunicador está activa, el LED situado junto a la tecla **TR** de acceso directo en la parte lateral derecha permanece encendida y su pulsación en este estado provoca el mismo efecto que la pulsación de la tecla **FIN**.

Es posible realizar la conexión tanto con un intercomunicador perteneciente a la lista de "Pendientes" como con los IE de la lista de "Atendidos". La selección entre las listas de IE se realiza mediante la tecla **TR** situada a la derecha de la tecla **>SIG**, que alternará entre los textos **Pend** y **Atend**, en función de la lista que pueda ser seleccionada.

La tecla **PMR**, se emplea para mostrar u ocultar los intercomunicadores "PMR" del listado de IE activos.

Para salir de la pantalla y volver a la pantalla principal presionar la tecla **Salir**.



Figura 6-8. Pantalla principal con la lista de tiradores activos

6.2.3.1.4 Opciones del menú principal

El menú principal aparece en el marco inferior izquierdo de la pantalla principal (Figura 6-3) y está identificado por el título "MENÚ". Puede contener cinco o dos opciones seleccionables, dependiendo de si la cabina a la que pertenece el terminal está o no como activa en el sistema IRIS. A continuación se describen las pantallas asociadas a cada opción del menú.

6.2.3.1.4.1 Incidencias

La pantalla de incidencias aparece de forma automática cada vez que se detecta una incidencia en la operación del sistema IRIS, siempre que sea la pantalla principal (Figura 6-3) la que se esté mostrando en ese momento. También es posible acceder a esta pantalla seleccionando la opción "Incidencias" del menú principal. En caso de que el tipo de incidencia sea la activación de un tirador, no se pasará a la pantalla de Incidencias si no a la pantalla de atención a intercomunicadores.

Todas las incidencias activas aparecen en formato de lista con scroll. Para cada una de ellas se muestra un nombre identificativo (columna textos) y el coche en el que ha sido detectada la incidencia. Dado que el número de posibles incidencias es superior a diez (es el máximo número de descripciones de incidencias que se pueden mostrar de forma simultánea), se debe hacer uso de los botones "**-PAG**" y "**+PAG**" realizar un desplazamiento de diez incidencias sobre la posición actual. Si se desea que el desplazamiento sea de uno en uno se deben utilizar las teclas "**ANT**" y "**SIG**".

Si entre las incidencias activas se encuentra la activación de un intercomunicador de emergencia (IE) se puede obtener más información acerca del estado de los intercomunicadores del sistema seleccionando dicha incidencia por medio de las

teclas descritas en el párrafo anterior. Una vez seleccionada (aparece el texto de color verde) pulsar la tecla “**VER**”, con lo que se lanzará la pantalla de “gestión de intercomunicadores” (apartado 6.2.3.1.3) con el estado de todos los intercomunicadores del sistema permitiendo la conexión con cada uno de ellos.

Para salir de la pantalla de incidencias y volver a la pantalla del menú hay que pulsar la tecla **Salir**.



Figura 6-9. Pantalla Incidencias

6.2.3.1.4.2 Trayectos

Al seleccionar la opción “Trayectos” aparece una pantalla similar a la que se muestra a continuación:

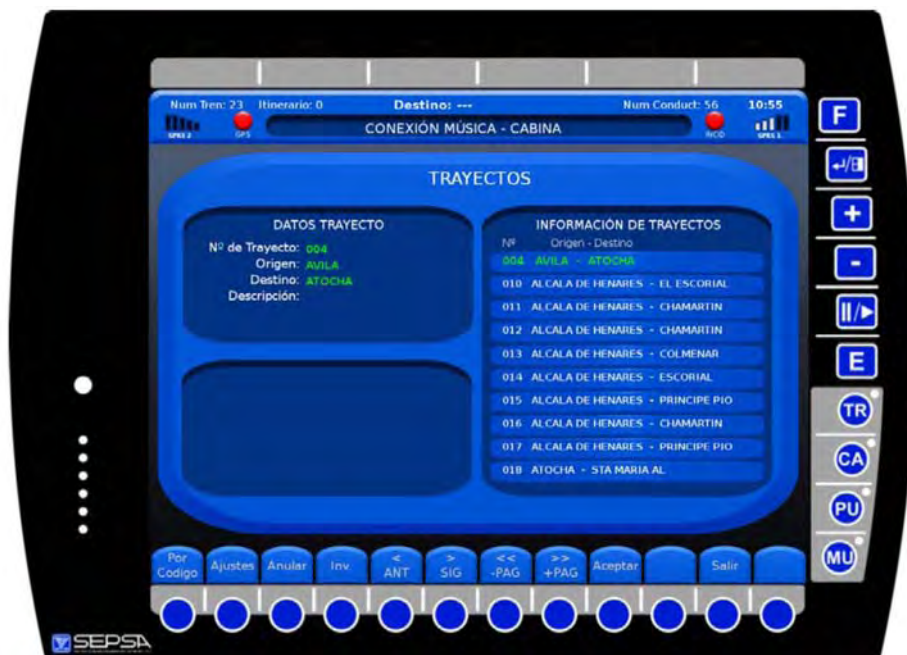


Figura 6-10. Pantalla de trayectos

En la parte izquierda de la pantalla aparece la información sobre el trayecto seleccionado:

- Número del trayecto. Si no hay trayecto seleccionado se muestra el texto “Sin trayecto”.
- Estación origen del trayecto
- Estación destino del trayecto

- Descripción. Muestra un listado de todas las estaciones de la línea en las que no se va a efectuar una parada. Si el tren para en todas las estaciones de la línea se muestra el texto “CON PARADA EN TODAS”.

En la parte derecha de la pantalla se muestra una lista de todos los trayectos existentes.

La selección de un trayecto se puede realizar de dos maneras:

- Mediante las teclas < **ANT**, > **SIG**, << **PAG+**, y >> **PAG-** se selecciona un trayecto de la lista y a continuación se acepta la selección pulsando la tecla **Aceptar**.
- Al pulsar la tecla **Por Código** se pasa a mostrar la siguiente pantalla:

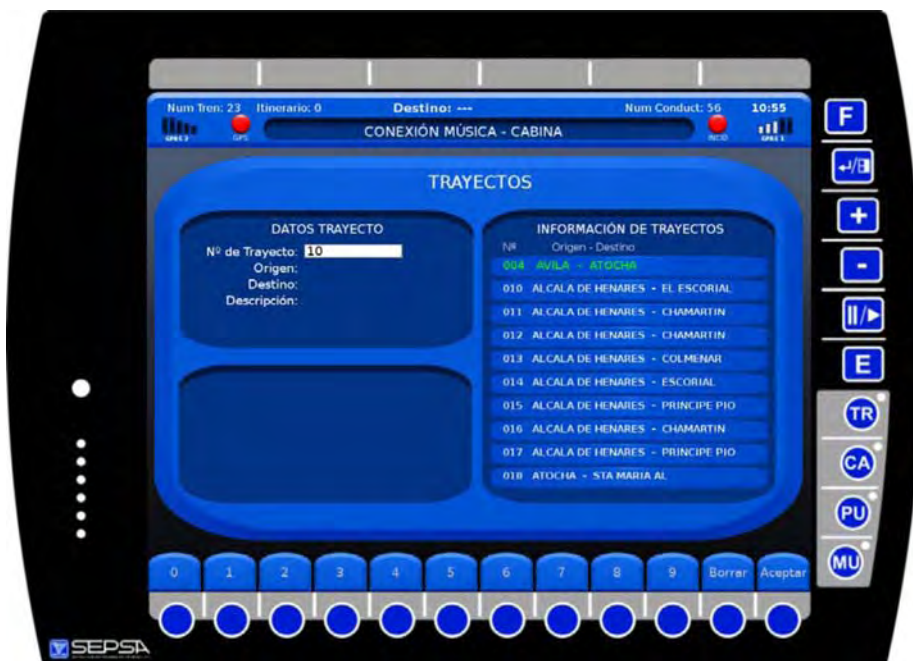


Figura 6-11. Pantalla de trayectos: selección por código

En esta pantalla es posible introducir el código del trayecto mediante las teclas numéricas de la parte inferior y aceptar la selección mediante la tecla **Aceptar**. Para borrar los dígitos introducidos se utiliza la tecla **Borrar**.

Una vez aceptado el número introducido se vuelve a la pantalla anterior. En la lista estará resaltado el trayecto cuyo número ha sido seleccionado. Para seleccionar el trayecto hay que pulsar la tecla **Aceptar** de la pantalla "Trayectos".

En ambos casos al aceptar la selección comienza el proceso de carga de trayecto. Aparecerá un mensaje "Cargando trayecto ...". Al finalizar la carga aparecerá, en la parte izquierda, los datos del nuevo trayecto cargado.

Desde la pantalla "Trayectos" es posible anular el trayecto seleccionado mediante la tecla **Anular** o invertir el sentido del trayecto actual pulsando la tecla **Inv**. La inversión del trayecto se realiza al llegar a la estación destino del trayecto seleccionado y antes de iniciar la marcha en el sentido contrario.

Cuando el tren no parte de la estación origen de un trayecto sino de una de sus estaciones es necesario primero seleccionar el trayecto y luego ajustar la estación de salida. Al pulsar la tecla **Ajustes** en la pantalla "Trayectos" aparece una pantalla similar a la que se muestra a continuación:

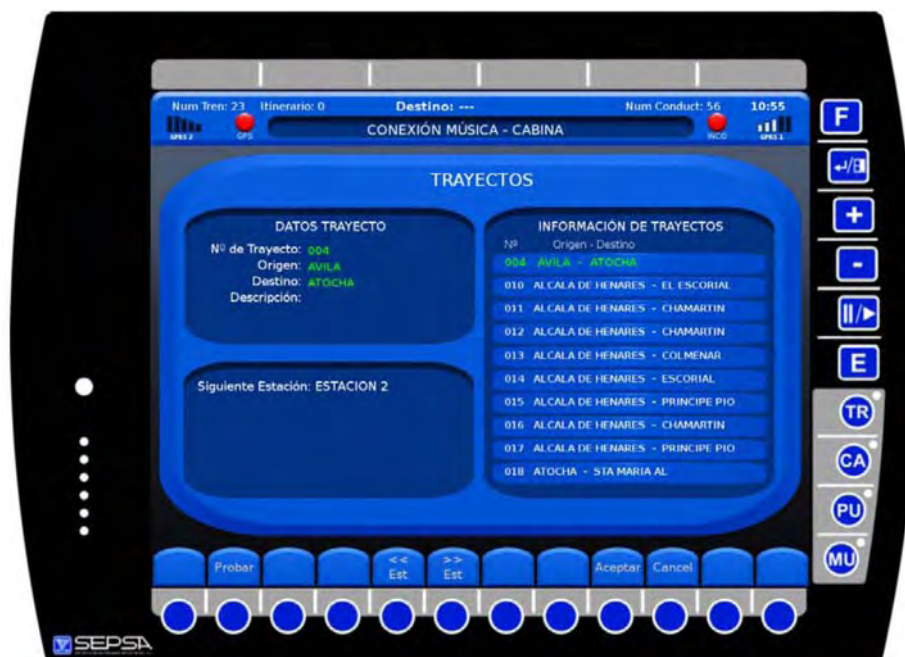


Figura 6-12. Pantalla de trayectos: ajuste de trayecto

Mediante las teclas **<<EST** y **>>EST** se selecciona la estación del trayecto en la que se encuentra el tren y desde la que va a comenzar el trayecto. La selección se confirma mediante la tecla **Aceptar**.

Desde la pantalla “Ajuste de trayecto” es posible desencadenar una prueba del trayecto activo. Al pulsar la tecla **Probar** aparece la siguiente pantalla.

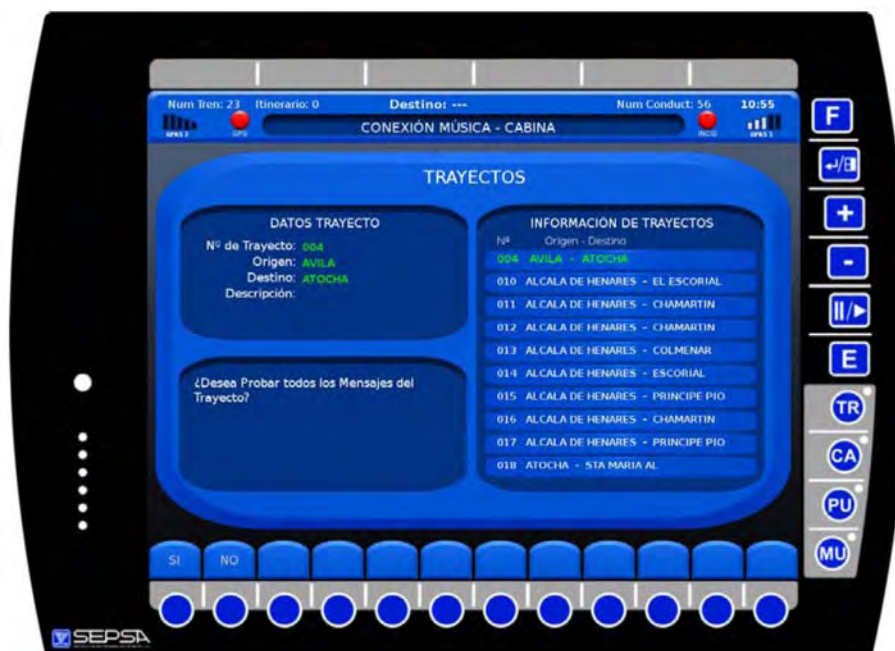


Figura 6-13. Pantalla de trayectos: prueba de trayecto

La prueba se puede inicializar pulsando la tecla **SI** o cancelar pulsando la tecla **NO**.

La prueba de trayecto hará que aparezcan todos los mensajes en la parte inferior de la pantalla.

6.2.3.1.4.3 Mensajes Especiales

Al seleccionar la opción “Mensajes especiales” aparece una pantalla similar a la que se muestra a continuación:

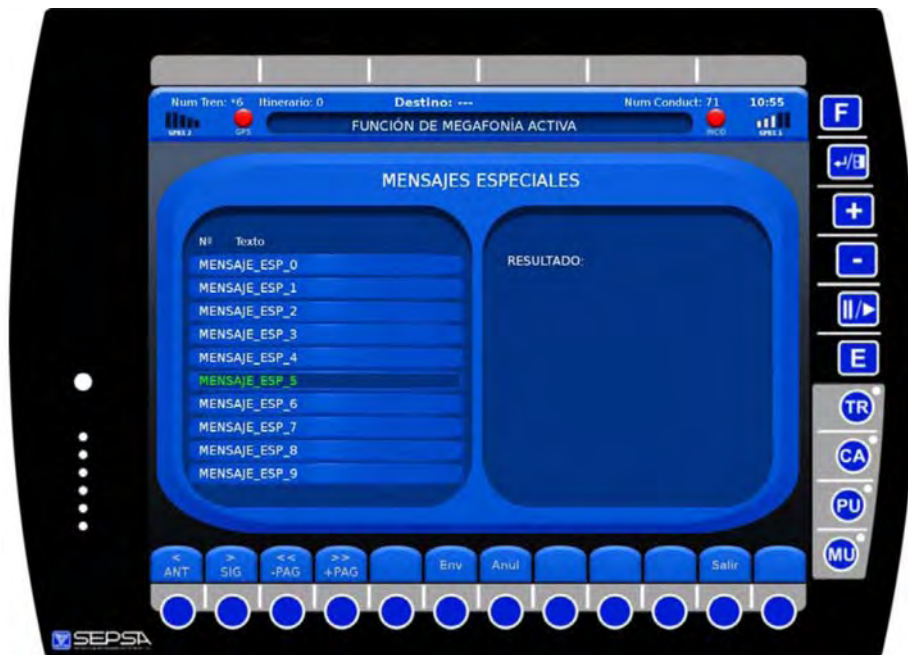


Figura 6-14. Pantalla de mensajes especiales


Para seleccionar uno de los mensajes de la lista hay que utilizar las teclas **>Sig** (para siguiente) y **<Ant** (para anterior) y a continuación pulsar la tecla **Env** para enviarlo. Dado que la visualización de un mensaje especial en los carteles tiene más prioridad que la información del anunciador es necesario anular el mensaje especial actualmente mostrado para dar paso a la información del anunciador.

En el caso de que la lista de mensajes exceda de 10 aparecerán las teclas <<-PAG y >>+PAG para poder avanzar de diez en diez mensajes.

6.2.3.1.4.4 Agenda Telefónica

Con la opción 4 del menú principal, aparece la pantalla de “agenda de teléfonos”, cuyo aspecto se presenta en la Figura 6-15. En esta pantalla es posible la realización de una llamada telefónica a uno de los números disponibles en la agenda (listado de la parte lateral izquierda de la pantalla), o bien, a un número indicado de forma manual por medio del teclado situado en la parte derecha.

- Llamada a un número de la agenda.

Para seleccionar una de las entradas de la agenda listadas en la parte izquierda de la pantalla se deben utilizar las teclas **ANT** y **SIG**, o pulsando directamente sobre la entrada deseada, (la selección se puede identificar por que el texto cambia a verde). Si el número de entradas de la agenda fuese superior a diez, aparecerá una “flecha” () en la

barra lateral situada junto al listado de la agenda. El resto de entradas se muestran en desplazamientos de diez en diez con las teclas **-PAG**, y **+PAG**.

Una vez elegida la entrada de la agenda deseada se realizará la llamada pulsando la tecla **Llamar** con lo que además del establecimiento de la llamada, se producirá el cierre de esta pantalla, pasando a la pantalla principal.

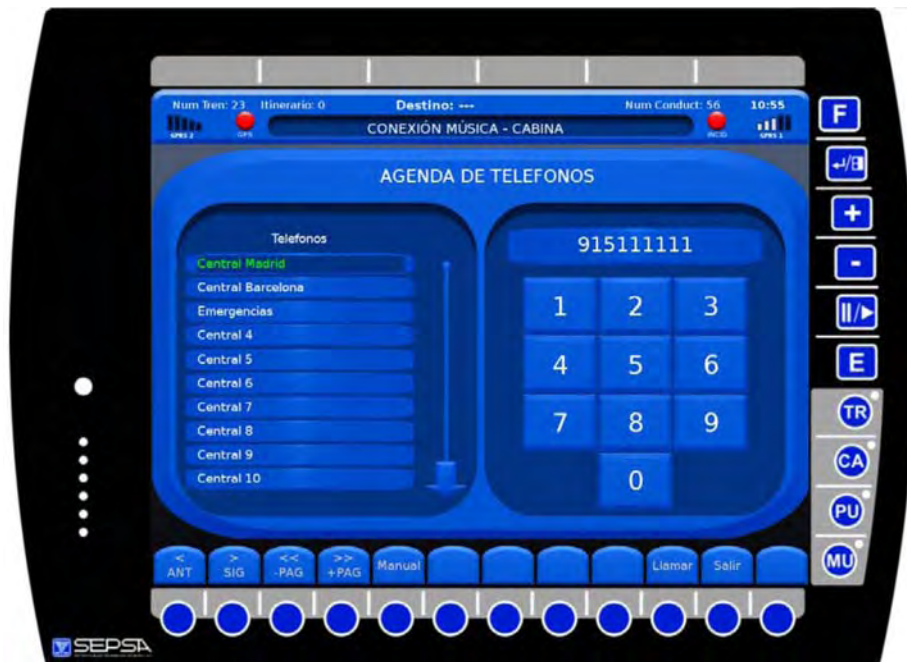


Figura 6-15. Pantalla Agenda: número desde agenda

- Llamada a un número introducido por teclado.
El teclado de la pantalla se habilita mediante la pulsación de la tecla **Manual**, con lo que la pantalla pasa a tener la apariencia de la Figura 14. De igual forma se puede volver al modo agenda, pulsando la tecla **Agenda** que aparece en la nueva configuración de la pantalla.
La marcación del número se puede realizar de dos modos:
 - Seleccionando el número de teclado por medio de las teclas **Izda**, **Dcha**, **Arriba**, **Abajo**, y su posterior confirmación pulsando la tecla **Aceptar**.

- Pulsando directamente sobre el número del teclado. Para eliminar el último dígito introducido pulsar la tecla **Borrar**.

Al igual que en el caso anterior, para ejecutar la llamada, se debe pulsar la tecla.

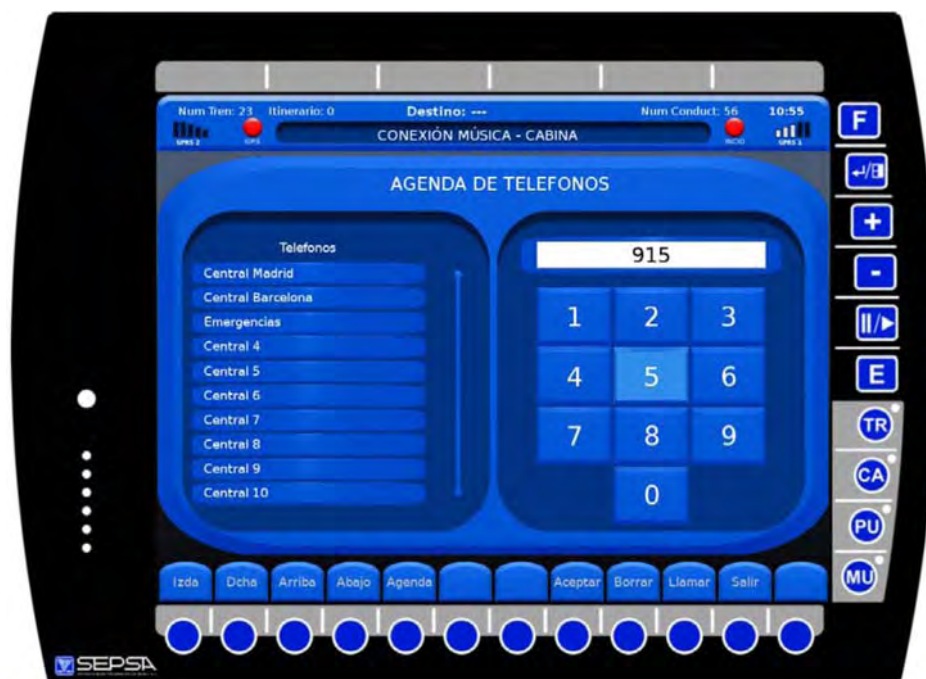


Figura 6-16. Pantalla Agenda: número desde teclado

Pulsando la tecla **Salir**, se vuelve a la pantalla principal.

6.2.3.1.4.5 Más Opciones

La opción 5 del menú da acceso al primer sub-menú del terminal de cabina, identificado por el título “Menús”.



Figura 6-17. Opciones del sub-menú “MENÚS”

6.2.3.1.4.5.1 Locución a Público

El acceso a esta pantalla se realiza a través de la opción 1 del submenú “MENÚS”. Esta opción permite iniciar una conexión de locución a público indicando la fuente del audio y las unidades que serán destinatarias de la conexión. Los pasos para establecer esta conexión de audio son los siguientes:

1. Selección de la fuente de audio.

En la Figura 6-18. se presenta la pantalla de locución a público en el modo de selección de la fuente de audio. En la situación que se refleja en la figura, el tren está formado únicamente por una unidad de cinco coches pero podrían aparecer hasta tres unidades de tres o cinco coches.

Para la elección del coche que será el origen de la locución se pueden emplear los botones **Izda**, **Dcha**, **Arriba**, **Abajo**, o bien la pulsación directamente sobre el coche deseado y después confirmar con el botón **Aceptar**.

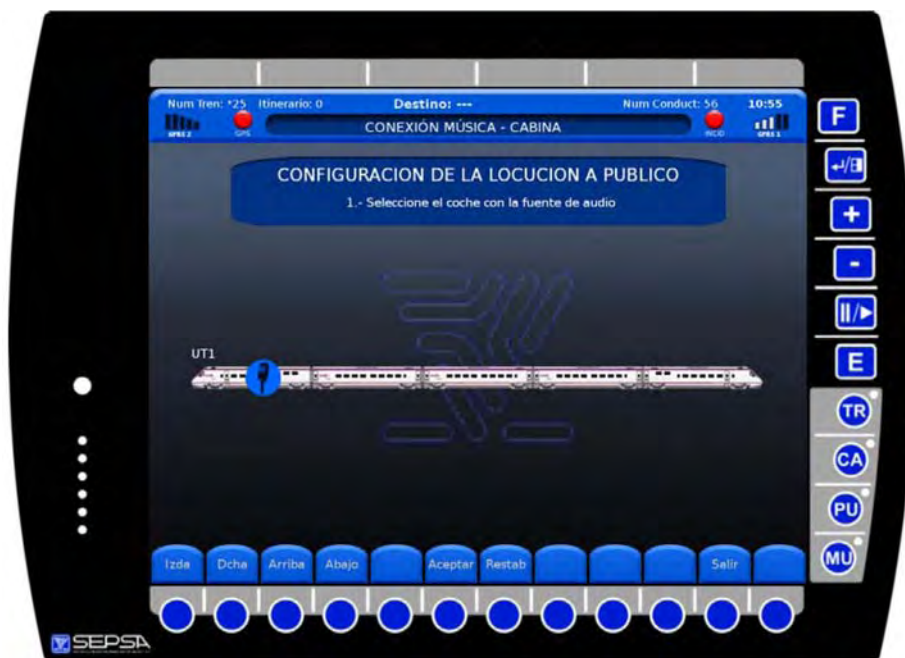


Figura 6-18. Pantalla de locución a público: selección de la fuente de audio

2. Selección de las unidades destino.

Una vez realizado el paso anterior la pantalla pasa a la selección del destino de la locución (Figura 6-19). Las unidades destinatarias se pueden elegir pulsando directamente sobre la imagen correspondiente, o por medio del teclado, pulsando sobre el identificador de la unidad/es destino.

En el caso que se desee restablecer la configuración inicial se pulsará la tecla **Restab**.

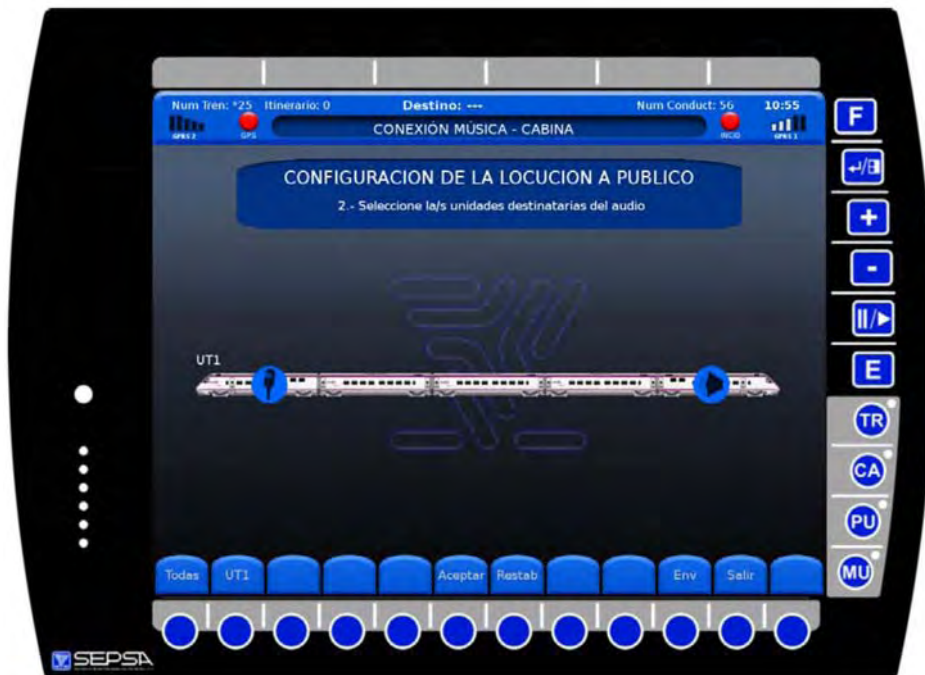


Figura 6-19. Pantalla de locución a público: selección de unidades destino

3. Establecimiento/liberación de la conexión.

El inicio de la locución se realiza pulsando la tecla **Env**. La conexión se puede finalizar pulsando la tecla **FIN**.



Figura 6-20. Pantalla de locución a público: conexión en curso

6.2.3.1.4.5.2 Número de tren

Desde esta pantalla se puede modificar el número de tren o del número de conductor configurado en el sistema.

Estos dos parámetros se modifican mediante su selección por medio de las teclas **ANT** y **SIG**, (o pulsando directamente sobre el dato que se pretende modificar) y su edición con la tecla **Editar**.

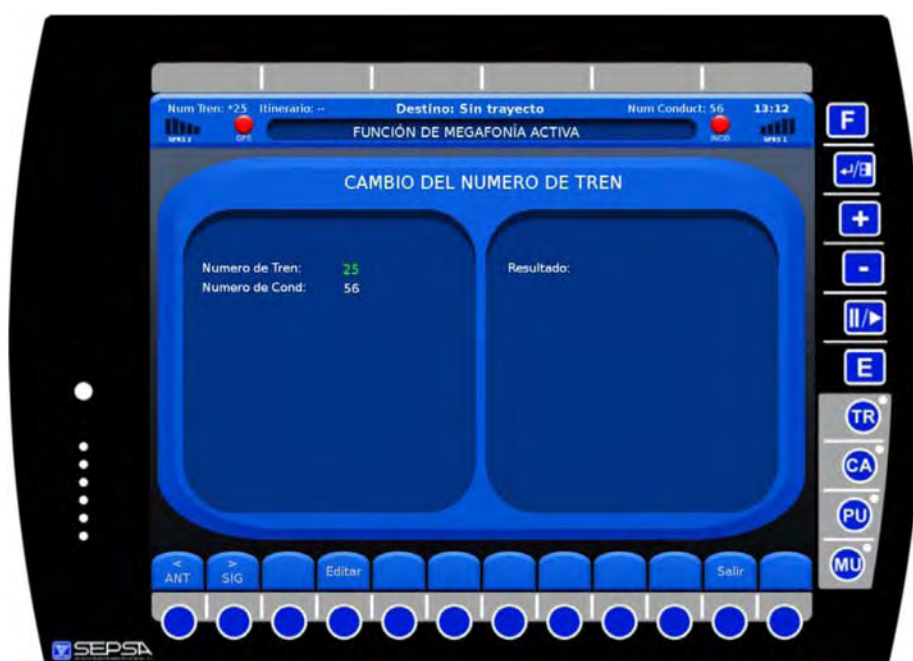


Figura 6-21. Pantalla de cambio de número de tren

A continuación aparece un teclado numérico (Figura 6-22), con las opciones **Borrar**, para eliminar el dígito situado más a la derecha, y **Aceptar**, para enviar el nuevo valor introducido a la central.

En la parte derecha de la pantalla se observa en cada caso el mensaje correspondiente en función de la acción solicitada “Enviando N. Tren” o “Enviando N. Conductor” y el resultado de la ejecución de la operación “Cambio realizado con éxito” o “Error al realizar el cambio”.

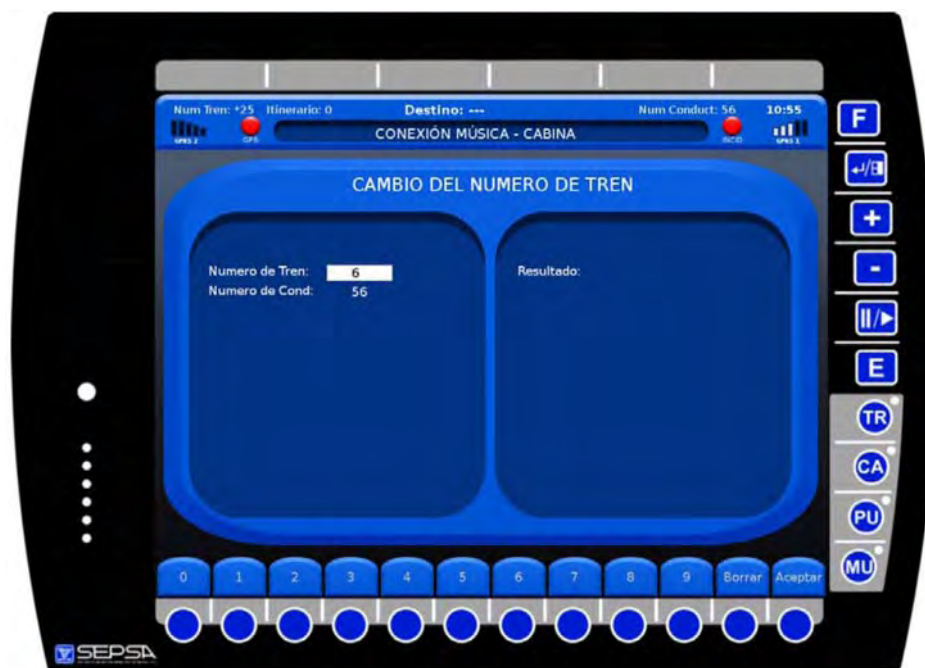


Figura 6-22. Pantalla de número de tren: edición del número de tren

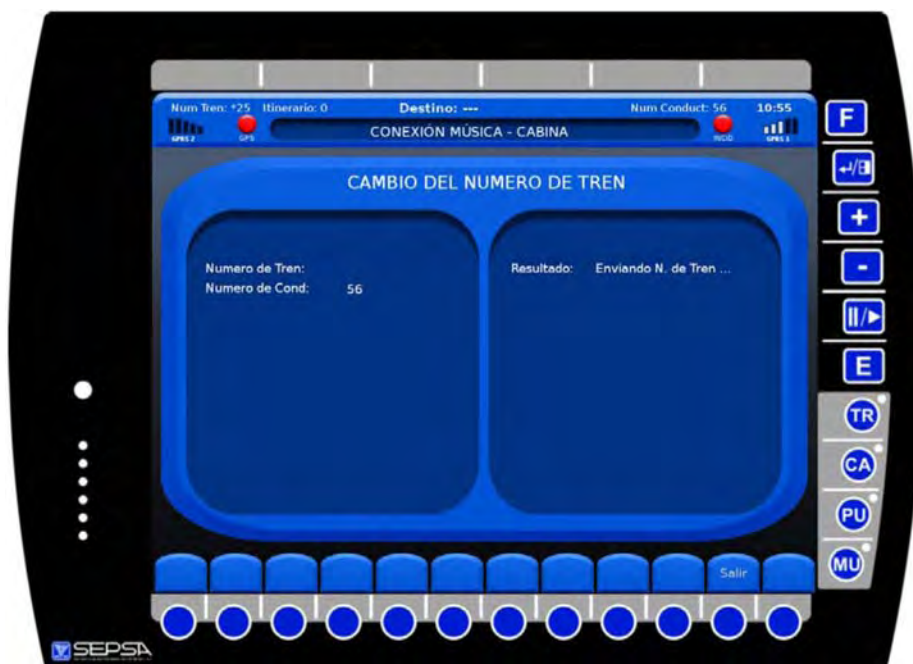


Figura 6-23. Pantalla de número de tren: envío del número de tren

6.2.3.1.4.5.3. Menú Mantenimiento

Esta opción permite el acceso a las opciones de configuración disponibles en el terminal de cabina. El acceso a este menú está protegido por una contraseña.



Figura 6-24. Pantalla del menú de mantenimiento

Este sub-menú presenta las tareas de mantenimiento y configuración del terminal de cabina diferenciadas en tres grupos.

- “Mantenimiento de SIV” (Figura 6-25) está relacionado con el sistema de información al viajero. A este grupo pertenecen acciones como la modificación de la numeración de los coches que forman el tren, prueba de los carteles, o la visualización de versiones de productos que afectan directamente al terminal de cabina, entre otras.

- “Mantenimiento de SVV”, relacionado con el sistema de videovigilancia. Desde este grupo es posible la modificación del tiempo de visionado de las cámaras en el menú principal cuando está activada el modo secuencia. Además contiene la pantalla para la visualización de vídeos del sistema de videovigilancia.
- “Mantenimiento de SVE” que comprende las tareas de configuración del sistema de videoentrenamiento. Se incluyen funcionalidades como la prueba de los monitores o la configuración de la velocidad de inicio de emisión de videoentrenamiento.

Al pulsar la tecla **Salir** se vuelve a la pantalla principal.

6.2.3.2 Terminal de cabina. Sistema VV

Una parte de la funcionalidad del sistema de videovigilancia está explicada en el apartado 1.6.

La tecla **F** permite visualizar las imágenes que recogen las cámaras a pantalla completa:



Figura 6-25. Sistema VV: visualización de pantalla completa

Cuando no existen unidades acopladas el sistema de videovigilancia está siempre disponible en ambas cabinas. La cabina que no sea cabina habilitada se ajusta al funcionamiento de apagado de la pantalla a los 60 segundos de la última acción realizada.

Si existen unidades acopladas el sistema de videovigilancia estará disponible únicamente de forma automática para la cabina habilitada. El resto de los terminales mostrarán una pantalla como la mostrada en la siguiente figura:

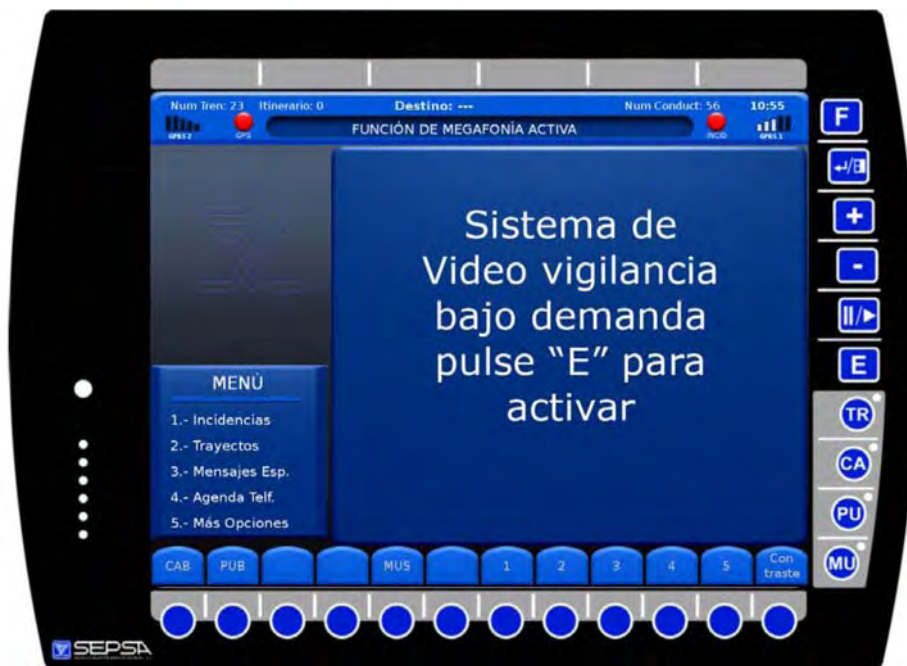


Figura 6-26. Sistema VV: visualización en cabinas no habilitadas

La funcionalidad de video-vigilancia se activa pulsando la tecla **E** situada en la parte derecha del terminal. Pasados 60 segundos sin pulsar ninguna tecla la pantalla se apagará.

En el caso de que el sistema de videovigilancia presente algún problema y no sea capaz de mostrar cámara alguna se mostrará la siguiente pantalla:



Figura 6-27. SVV: error en el sistema

6.3 EQUIPO ASFA

El Equipo ASFA Digital dispone de los módulos necesarios para recibir la información procedente de las balizas ASFA. El equipo central es el rack ECP. Éste se alimenta de forma independiente a través del magnetotérmico 43F01 y su funcionamiento está condicionado a cabina habilitada.

Mediante un sensor de velocidad propio del equipo ASFA, situado en un eje del vehículo, calcula continuamente la velocidad del tren y la compara con la velocidad máxima permitida determinada por la información de vía (balizas ASFA).

Cuando recibe información de las balizas, el ECP la procesa y envía, mediante un canal serie, aquella información que debe presentarse al maquinista en el Display ASFA. Adicionalmente, mediante entradas y salidas paralelo, da las indicaciones del Panel Repetidor y recibe las confirmaciones que el maquinista realiza a través del mismo Panel Repetidor.

Para confirmar las indicaciones, existen en el pupitre de conducción los siguientes pulsadores con sus correspondientes LEDs:

- Pulsador de Anuncio de Parada (A).
- Pulsador de Anuncio Precaución (V/A).
- Pulsador Preanuncio de Parada o Vía Libre (A+N).

En caso de que la velocidad del tren supere alguno de los controles de velocidad establecidos o se incumpla el proceso de interacción con los pulsadores que incluye el panel de conducción el equipo de control actúa en consecuencia, advirtiéndolo al maquinista mediante señales ópticas y acústicas y en última instancia con la aplicación del Freno de Emergencia activando el relé de emergencia ASFA.

El equipo ASFA digital dispone de siete canales discretos que son registrados en el registrador CESIS. También envía al CESIS la velocidad procesada por el ECP mediante un canal analógico.

Del registrador recibe 3 señales (velocidad alta, velocidad media y velocidad baja).

Con el registrador se comunica adicionalmente mediante un bus RS485 Full Duplex de 4 hilos.

Cada una de las 2 centrales ECP presentes por UT envía las señales a la única central de registro CESIS existente de forma independiente.

Existe un interfaz de 4 hilos con el ERTMS (preinstalación), de tal forma que éste pueda inhibir la aplicación del Freno por parte del ASFA.

6.4 PUESTO MÓVIL TREN-TIERRA

El Puesto Móvil Tren-Tierra tiene como objeto establecer desde la unidad de tren la comunicación al Puesto de Mando dentro de la banda de regulación, en cuatro modalidades de información:

- Telefonía.
- Telegramas preestablecidos.
- Transmisión de datos.
- Transmisión de textos.

El sistema de comunicaciones TREN-TIERRA asegura la posibilidad de comunicación continua entre el puesto de mando C.T.C. y la cabina de conducción de la locomotora.

El servicio se realiza por medio de una consola de mando instalada separadamente del equipo-radio.

Dentro del sistema de comunicación Tren-Tierra, la consola es el elemento de mando y control del equipo móvil, figura 6-9, situada en el pupitre de cada cabina.

La función de cada una de las teclas de la consola del pupitre se describen brevemente en la siguiente tabla:

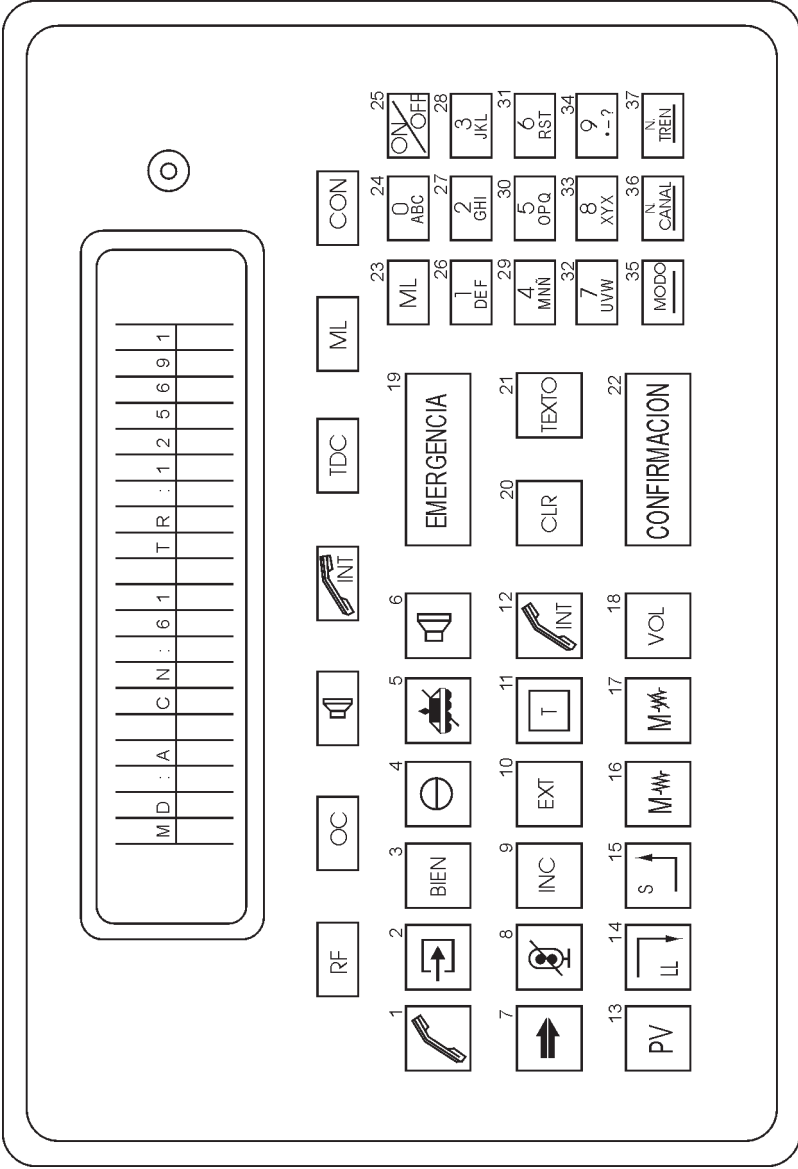


Figura 6-28. Consola del equipo Tren-Tierra

Nº DE TECLA	SÍMBOLO/ TECLA	SIGNIFICADO
1		PIDO HABLAR
2		ENTRO EN BANDA
3		CONFORME
4		DETENIDO ANTE SEÑAL
5		DETENIDO TREN
6		CONEXIÓN MEGAFONÍA
7		SIGO MARCHA
8		AVERÍA I.F.
9		INCIDENCIA
10		SERVICIO EXTERIOR
11		TELEGRAMA TEST
12		INTERFONO
13		PETICIÓN DE VÍA
14		LLEGADA A UN PUNTO
15		SALIDA DE UN PUNTO
16		PETICIÓN DE MANIOBRA
17		FIN DE MANIOBRA
18		VOLUMEN
19		EMERGENCIA
20		CLEAR (BORRAR)
21		TEXTO

Nº DE TECLA	SÍMBOLO/ TECLA	SIGNIFICADO
22		CONFIRMACIÓN
23		MANOS LIBRES
24		0
25		ACTIVACIÓN/ DESACTIVA-
		CIÓN
26		1
27		2
28		3
29		4
30		5
31		6
32		7
33		834 9
35		MODALIDAD
36		NÚMERO DE CANAL
37		NÚMERO DE TREN

6.5 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

6.5.1 Equipo de aire acondicionado en cabina

Cada cabina está dotada de un equipo compacto de aire acondicionado instalado en el techo de sala, como indica la figura 6-29, y una resistencia calentapiés montada en el nicho de conducción.

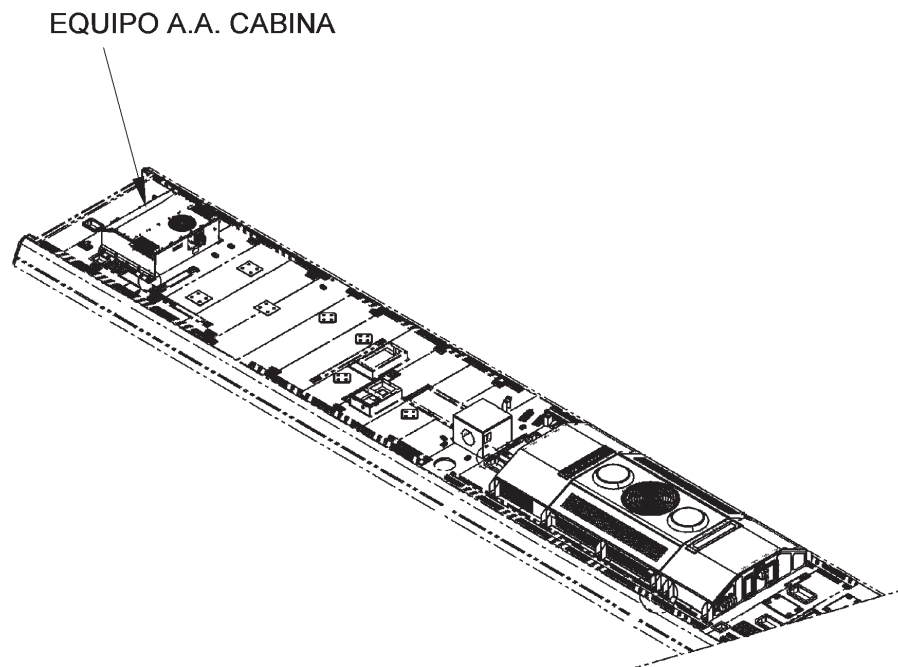


Figura 6-29. Equipo A.A. Cabina

El equipo compacto de Aire Acondicionado de cabina se compone de las siguientes partes elementales:

Unidad Condensadora

Compuesta por batería condensadora, ventilador condensador y un compresor hermético, diseñado para funcionar con refrigerante R-407c.

Unidad Evaporadora

Compuesta por una batería evaporadora y un ventilador centrífugo, que permiten que el aire tratado sea impulsado al centro de la cabina, produciendo una convección que permite un perfecto acondicionamiento de la misma.

Desde la rejilla de aire de retorno, se puede acceder a la inspección del nivel de refrigerante, presiones de funcionamiento y cambio de filtros de aire.

Panel de mando

Se instala en la Cabina de forma que sea fácilmente accesible por el maquinista. Durante la fase de diseño se define su funcionalidad de acuerdo con CAF. Como base se instala un selector de modo de funcionamiento del equipo y un potenciómetro de regulación de temperatura entre 19 °C a 25 °C.

Panel de Control

Se instala en el interior de la unidad evaporadora y dispone de todos los elementos eléctricos, incluida la unidad de control.

La tarjeta de control del equipo de A.A. de cabina dispone de un puerto de comunicaciones Rs-485 con el tren.

El equipo funciona con plenas prestaciones hasta una temperatura de 47 °C y es capaz de funcionar con la correspondiente reducción de capacidad hasta una temperatura exterior de 52 °C.

Características técnicas

Las características generales del equipo de Aire Acondicionado, son las siguientes:

- Potencia frigorífica (Text. = 45°C) 4.200 W
- Potencia frigorífica (Text. = 40 °C) 4.500 W
- Potencia calefacción 4.000 W
- Potencia calefacción calentapiés 150 W
- Caudal de aire impulsado 820 m³/h
- Caudal de aire exterior por pasajero 30 m³/h
- Número de ocupantes 2
- Refrigerante R-407c
- Tensión alimentación (equipo) 400V, 50Hz, 3fases
- Tensión alimentación (control) 72Vcc

6.5.2 Equipo de climatización en sala de viajeros

Cada coche está dotado de un equipo compacto de aire acondicionado instalado sobre el techo, como muestra la figura 6-30.

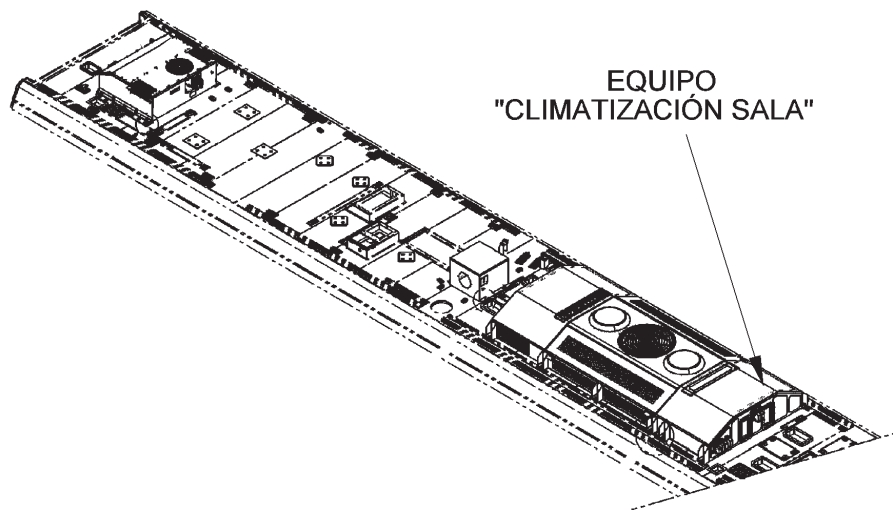


Figura 6-30. Equipo Climatización Sala

El equipo está formado por:

- 2 Compresores scroll.
- 2 Baterías condensadoras.
- 1 Moto ventilador condensador.
- 2 Filtros deshidratadores.
- 2 Baterías evaporadoras.
- 4 Válvulas de expansión.
- 4 Válvulas solenoides.
- 4 Válvulas de bypass por equipo.
- 4 Ventiladores evaporadores.
- 2 Motores ventiladores evaporadores.
- 1 Conjunto de tomas de presión de refrigerante con pre-sostatos y transductores de alta y baja presión.
- 2 Bastidores de resistencias de calefacción y termostatos de protección.
- 1 Trafo de regulación.
- Sondas de temperatura: una sondas de aire exterior, dos sondas de retorno y dos sondas de impulsión.
- Un detector de humos.
- Dos termostatos de degradado.
- 4 Filtros de aire de mezcla, cubriendo la entrada de aire a la evaporadora. El acceso a los filtros se hace desde los retornos.
- 2 compuertas de aire exterior.

Características técnicas

Las prestaciones del equipo propuesto son las siguientes:

- Potencia frigorífica por coche 43 Kw (Te= 45°C) y 5.211 m³/h.
- Potencia frigorífica modo degradado (un circuito): 28 Kw (Te= 40°C)
- Potencia calorífica por coche 29 kW en el equipo de techo + 8 kW en convectores de aire forzado + 500 W en resistencias en cada WC + 1 kW (2 cajas de resistencia en la plataforma de los coches A1, A2, A4 y 1 convector de plataforma en el coche A3.)+ 500 W en resistencia de PMR coche A3.
- Caudal de aire exterior por coche: 900 m³/h
- Caudal de aire exterior modo degradado: 420 m³/h
- Caudal de aire impulsado por coche: 5.211 m³/h
- Refrigerante

Funcionamiento

La puesta en marcha del sistema de climatización de sala se hace mediante una entrada desde el COSMOS del tren.

El conmutador situado en un panel del coche, selecciona el nivel de regulación de temperatura del sistema según los tres niveles que se indican a continuación:

BAJO	Temperatura de consigna=	
	$Text < 22^{\circ}C$	$Tint = 22^{\circ}C$
	$22^{\circ}C \leq Text \leq 45^{\circ}C$	$Tint = 21.05 + 0,043 * Text$
MEDIO	Temperatura de consigna=	
	$Text < 22^{\circ}C$	$Tint = 23,5^{\circ}C$
	$22^{\circ}C \leq Text \leq 45^{\circ}C$	$Tint = 22,07 + 0,065 * Text$
ALTO	Temperatura de consigna =	
	$Text < 22^{\circ}C$	$Tint = 25^{\circ}C$
	$22^{\circ}C \leq Text \leq 45^{\circ}C$	$Tint = 23,08 + 0,087 * Text$

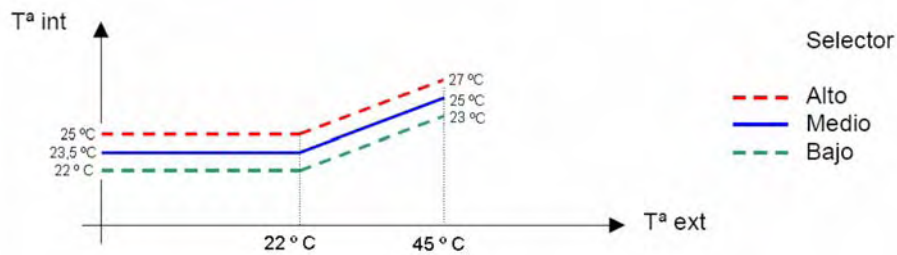


Figura 6-31.

Mediante esta curva de regulación, el sistema de aire acondicionado, con el selector en posición BAJO y funcionando a plenas prestaciones, para una temperatura exterior máxima de 45 °C mantiene en cualquier punto de la sala una temperatura no superior a 25 °C. En estas condiciones extremas el equipo puede funcionar puntualmente impulsando el caudal máximo, generando unos niveles de ruido superiores a los que tiene en condiciones normales de operación.

El panel de fuerza se ubica en el interior del equipo. Los interruptores automáticos y el rack de control se instalan en un armario en sala y en caso de fallo de la tarjeta de control, el equipo realiza las funciones de regulación mediante termostatos de degradado. Los contactores de compresores y condensadores llevan bobinas de c.c. para evitar “raqueto” por bajadas de tensión de alimentación en el momento de arranque de los compresores.

Una vez puestos en marcha los equipos, en cada coche se regula automáticamente la temperatura de forma independiente. De acuerdo con estas necesidades, el compresor está parado o regulando, mediante las etapas de potencia de que dispone.

Cada panel de sala tiene su propio selector de cambio de temperatura, suministrado suelto por Merak.

Para el sistema de “calefacción en suelo”, se han previsto 4 convectores de aire forzado de 2 KW. Estos convectores incluyen una resistencia eléctrica, un motoventilador, un termostato de seguridad y una carcasa metálica. El motoventilador de los convectores es instalado en el interior de armario de testero, para reducir el ruido percibido en la sala. El aire impulsado es distribuido por un conducto lateral a nivel del suelo, impulsando aire a las salas y plataformas.

6.6 PUERTAS DE ACCESO, ESTRIBOS Y RAMPAS

La distribución de las puertas en los distintos coches es de 2 por coche, (una por lado), acompañadas de sus correspondientes estribos, excepto en las plataformas centrales de piso bajo, en el coche A.3., donde se monta una rampa a cada lado para el acceso de sillas de ruedas, y un estribo de piso bajo para poder acceder desde andenes de baja altura.

La “autorización de apertura de las puertas” y la orden de “cierre de todas las puertas” las efectúa el maquinista mediante pulsadores respectivos en el pupitre, como se ha indicado en capítulos anteriores.

NOTA:

Cualquier anomalía o incidencia en el funcionamiento de las puertas, le es señalizado al maquinista a través del terminal de IHM en el pupitre, informándole del problema y la localización de la puerta.

6.6.1 Puertas de acceso

Las características principales de las puertas son las siguientes:

- Tipo encajable-deslizante exterior (LC).
- Una sola hoja.
- Automática de accionamiento eléctrico.
- Paso libre

Altura: 1900mm (± 5 mm).

Ancho: 1200mm (${}_{-10}^{+0}$ mm).

- Desplazamiento
Parte superior: 75 mm
Parte inferior: 75 mm
Se entiende por desplazamiento a la cota de salida de la hoja, esta cota es la que queda entre la cara exterior de la hoja y la cara exterior del coche a puerta abierta.
- Alimentación eléctrica
Corriente continua: 72Vcc (+25%,-30%)
- Alimentación neumática
La presión necesaria para la junta hinchable está entre 1.5 y 2 bars (esta presión está proporcionada a través de un regulación de presión situado en la pletina neumática).
Motores neumáticos de 8 a 10 bar (presión de red).
Consumo de aire= 1000 cm³ por ciclo.
- Tiempos de maniobra
Apertura 8 segundos (+1,5s - 0,5s)
Cierre 11 segundos (+1,5s - 0,5s)
- Caja conjunto puerta de acceso está compuesta por:
Hoja de la puerta.
Cerradura - condena.
Bloque mando piso alto.
Pulsador apertura puerta.
Pulsador apertura puerta PMR. (Solo en puertas de coche A3).

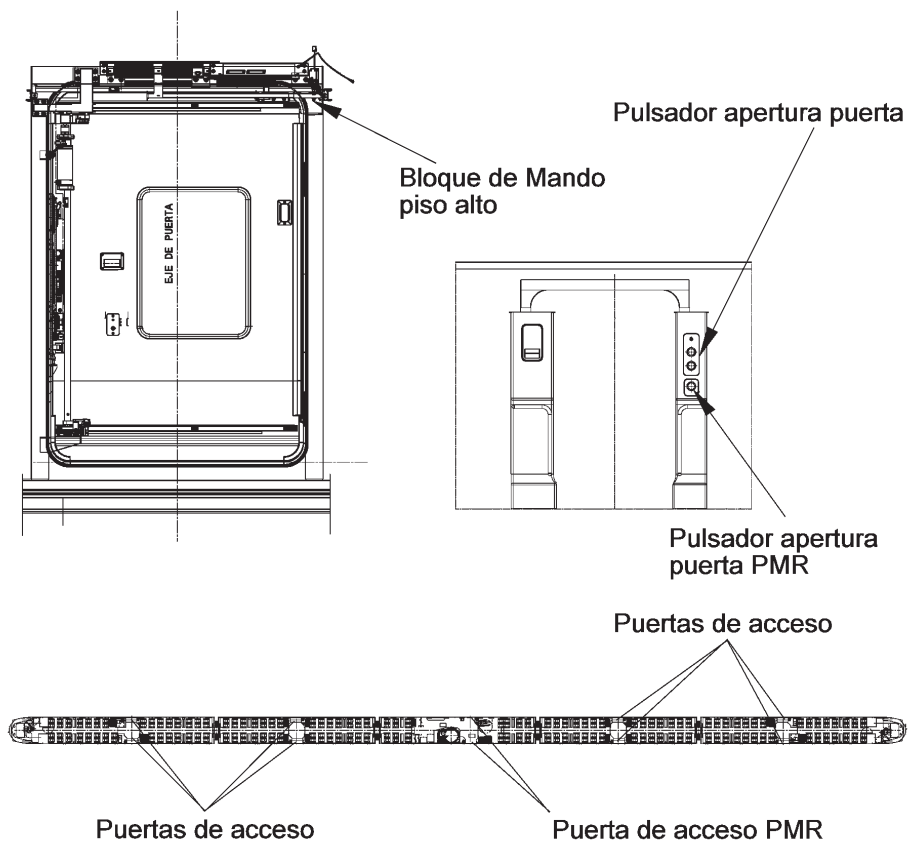


Figura 6-32.

6.6.1.1 Funcionamiento

El funcionamiento de la puerta está controlado por la unidad de control electrónico local, que recibe del exterior las señales siguientes:

- Señal velocidad :V min (señal diferencial).
- Autorización apertura para cada lateral desde cabina (señal unipolar).

La señal de velocidad se desactiva cuando el tren alcanza una velocidad a confirmar por el constructor del tren.

Si se corta la energía de los mandos de cierre de las puertas, y estas se encuentran en posición cerrada y bloqueada, el mecanismo de cierre las mantiene bloqueadas.

En cualquier caso de pérdida de energía, la puerta se queda en la situación en la que estaba antes de dicha pérdida.

Puesta en marcha de la puerta

Al poner en tensión la puerta:

- Si la puerta estaba cerrada, antes de funcionar completamente tiene un retardo de 5 segundos, al final de este retardo la puerta se energiza en sentido de cierre, señalizando la operación acústica (buzzer externo) y ópticamente (closing light) para comprobar el correcto cierre y bloqueo de la misma.
- Si la puerta no estaba cerrada, tras un retardo de 5 segundos esta empieza a cerrar a velocidad lenta, avisando acústica (buzzer externo) y ópticamente (closing light), hasta encontrar los finales de carrera de puerta cerrada y bloqueada. Es durante esta operación que si se produce una contraorden de apertura por botón pulsador o detección de obstáculo, pueden producirse dos variantes:

1. Existe orden de autorización apertura: la puerta reabre completamente para volver a cerrar pasados 30 segundos, (cierre temporizado programado: parámetro configurable) esta operación se repite indefinidamente hasta cerrar completamente. Todo el proceso se señala acústica (buzzer externo) y ópticamente (closing light), realizándose el movimiento a velocidad reducida.

2. No existe orden de autorización apertura: al recibir la contraorden la puerta se detiene durante 3 segundos, quedando libre (se puede reabrir manualmente) volviendo a cerrar a continuación. Esta operación se repite 3 veces, después la puerta queda libre a la espera de una orden de cierre. Si la velocidad es superior a 0 el proceso de cierre se repite indefinidamente sin tiempo de espera. (En las situaciones de cierre de puerta en la que se pueda producir un bucle continuo de repeticiones hasta que consiga cerrar, se debe declarar avería transcurridos un número determinado de intentos de cierre e informar a la tripulación del tren para que ésta proceda a investigar el motivo de no poder cerrar y realizar las actuaciones correctivas necesarias).

NOTA:

Nos referimos al buzzer como buzzer externo para dejar clara que éste no está integrado en la EDCU (la EDCU no dispone de buzzer). El buzzer externo está integrado en el bloque de mando.

Desbloqueo de emergencia interior y exterior

La actuación sobre el desbloqueo provoca el desenclavamiento mecánico de la puerta y corta la alimentación al motor. El desbloqueo tanto interior como exterior no está condicionado a la señal de velocidad pudiendo efectuarse la apertura de puerta sea cual sea el estado de la señal de velocidad.

La actuación sobre el desbloqueo provoca:

- Señaliza a la tarjeta electrónica la actuación del desbloqueo.

6.6.2 Estribos

6.6.2.1 Estribos para puertas no PMR

Los estribos tienen la función de salvar el desnivel existente entre los andenes y el paso de los coches, para permitir el acceso al tren de las personas.

Características técnicas

- Basculante biestable.
- Accionamiento neumático.
- Paso viajeros:
 - Ancho: 1480mm.
 - Huella: aprox. 160mm.
- Alimentación eléctrica:
 - Tensión alimentación: 72 Vcc según UIC 560(+25%/-30%).
- Alimentación neumática:
 - Aire comprimido, filtrado y seco: 8 ÷10 bar.
 - Consumo a 8 bar. = 170 cm³ por ciclo.
- Tiempo de maniobra:
 - Salida: 2 ±0,5 seg.
 - Entrada: 2 ±0,5 seg.

- **Temperatura:**
La temperatura de funcionamiento es de -20°C a +50°C.
La temperatura de funcionamiento de la pletina neumática, que es la misma que la general de puerta de acceso es de +80°C.
- **Pesos orientativos:**
Conjunto peldaño ≈ 55 kg.
- **Maniobra manual:**
El esfuerzo para el plegado y desplegado del peldaño es de: $250\text{ N} \leq f_m \leq 350\text{ N}$.
- **Resistencia mecánica (en14752:2005)**
Una carga de 2KN aplicada verticalmente sobre una superficie cualquiera del peldaño de 100x200mm no provoca deformación permanente (una vez retirada la carga).
Una carga de 4KN/m lineal aplicada uniformemente sobre toda la huella no provoca deformación elástica (una vez retirada la carga).

6.6.2.1.1 Funcionamiento

SALIDA

El estribo solo despliega si se presiona el pulsador de apertura y hay las siguientes señales: tren parado y autorización apertura de puerta.

Si por cualquier causa éste no se produjera, la puerta no puede abrirse. Asimismo, si por cualquier causa el estribo se recogiera estando la puerta habilitada/abierta, ésta deja de estar habilitada y se cierra inmediatamente (la detección de obstáculos sigue habilitada durante el proceso de cierre).

Adicionalmente si la puerta está condenada el estribo no se despliega.

Si el estribo está replegado y se actúa sobre un desbloqueo de puertas exterior/interior, el estribo se despliega si existe la señal de tren parado y autorización de apertura. En el momento del rearme el conjunto puerta+estribo asumen con normalidad la postura que se esté ordenando a través de las líneas de mando del Tren.

Si el estribo está desplegado y se actúa sobre un desbloqueo de puertas exterior/interior, el peldaño permanece desplegado hasta que se rearme el desbloqueo. En ese momento el conjunto puerta+estribo asumen con normalidad la postura que se esté ordenando a través de las líneas de mando del Tren.

Cuando la electroválvula de apertura del estribo se energiza provoca:

- La actuación del cilindro neumático que libera el estribo del gatillo de retención.
- La salida del estribo, activando el contacto de estribo salido. (Esta señal es enviada a la lógica de mando puerta para que la misma se pueda abrir).
- Si durante la maniobra de apertura el estribo se encuentra con un obstáculo, la presión en el cilindro de apertura aumentaría hasta un valor sobre el cual el presostato enviaría información a la electrónica de puertas que abortaría la maniobra de apertura y accionaría la electroválvula de cierre. Volviendo a intentar de nuevo una apertura pasados "t" segundos (a definir durante el proyecto).

ENTRADA

El estribo se repliega si falta alguna de estas señales: tren parado y autorización apertura de puerta. El estribo solo se repliega cuando la puerta está completamente cerrada.

A estribo salido, la orden de cierre provoca el cierre de la puerta y una vez cerrada se procede al cierre del estribo al ser alimentada la electroválvula de mando en sentido de cierre.

Una vez el peldaño está retraído queda activado el contacto de estribo entrado y el gatillo retiene automáticamente el peldaño en esta posición.

En el caso de una falta de alimentación ya sea neumática o eléctrica, el estribo se mantiene en la posición en que estaba (característica biestable).

AISLAMIENTO

En el caso de ser necesario un aislamiento neumático se actúa sobre la llave de paso (VAP) situada en el aparellaje neumático del peldaño en la pletina neumática general de equipos puerta. El aislamiento neumático del estribo queda monitorizado gracias a un contacto en dicha llave. El aislamiento neumático del estribo lo deja en la posición en la que estaba antes del aislamiento: abierto o cerrado. Si se aísla el estribo estando abierto hay que cerrarlo manualmente.

ACCIONAMIENTO MANUAL

En el caso de que exista alimentación neumática pero no eléctrica podemos accionar el peldaño tanto en el cierre como en la apertura a través de unos mandos manuales situados en la propia electroválvula de mando localizados en cada una de las bobinas de accionamiento. Las electroválvulas están situadas en la pletina neumática general de puerta acceso y están accesibles y debidamente identificadas. Dicha activación manual, es fija, o sea que la válvula se queda en la

posición en la que la dejemos. La activación manual de las electroválvulas no se puede visualizar en cabina.

En el caso que no exista alimentación neumática el peldaño puede ser accionado manualmente.

Cuando se encuentra retraído la acción sobre la palanca manual accesible por la parte inferior, desenclava el pestillo de retención y permite situar el peldaño en posición de salida.

Cuando el peldaño se encuentra salido la elevación del mismo provoca el enclavamiento mecánico del pestillo y garantiza la situación de peldaño recogido.

NOTA:

El accionamiento manual de las electroválvulas es posible también con alimentación eléctrica. En este caso el accionamiento manual es prioritario al automático.

6.6.2.2 Estribos para puertas PMR

El peldaño descrito a continuación está destinado a equipar las unidades de los trenes de media distancia y en concreto a las puertas PMR para poder acceder a los andenes de 300 mm.

Características técnicas

- Paso viajeros:
 - Ancho: 1230mm.
 - Huella: aprox. 170mm.
- Alimentación eléctrica:
 - Tensión alimentación: 72 vcc (+25%, -30%).

- Alimentación neumática:
Aire comprimido, filtrado y seco : 8 (+2;-0) bar.
Consumo a 8 bar \approx 170cm³ por ciclo.
- Tiempo de maniobra:
Salida: 2 \pm 0,5 seg.
Entrada: 2 \pm 0,5 seg.
- Temperatura:
La temperatura de funcionamiento es de -20°C a +50°C, la temperatura de funcionamiento de la pletina neumática, que es la misma que la general de puerta de acceso es de +80°C.
- Pesos orientativos:
Conjunto peldaño \approx 55 kg.
- Maniobra manual:
El esfuerzo para el plegado y desplegado del peldaño es de: $250 \text{ n} \leq f_m \leq 350 \text{ N}$.
- Resistencia mecánica (en14752:2005):
Una carga de 2KN aplicada verticalmente sobre una superficie cualquiera del peldaño de 100x200mm no provoca deformación permanente (una vez retirada la carga).
Una carga de 4KN/m lineal aplicada uniformemente sobre toda la huella no provoca deformación elástica (una vez retirada la carga).

6.6.2.2.1 funcionamiento

DESPLIEGUE

El estribo solo despliega si, estando sobre el andén autorizado, se presiona el pulsador de apertura y hay las siguientes señales: tren parado y autorización apertura de puerta.

Si por cualquier causa éste no se produjera, la puerta no puede abrirse. Asimismo, si por cualquier causa el estribo se recogiera estando la puerta habilitada/abierta, ésta deja de estar habilitada/se cierra inmediatamente (la detección de obstáculos sigue habilitada durante el proceso de cierre).

Adicionalmente si la puerta está condenada al estribo no se despliega. Si el estribo está replegado y se actúa sobre un desbloqueo de puertas exterior/interior, el estribo se despliega (estando sobre los andenes autorizados) si existe la señal de tren parado y autorización de apertura. En el momento del rearme el conjunto puerta+estribo asumen con normalidad la postura que se esté ordenando a través de las líneas de mando del Tren.

Si el estribo está desplegado y se actúa sobre un desbloqueo de puertas exterior/interior, el peldaño permanece desplegado hasta que se rearme el desbloqueo. En ese momento el conjunto puerta+estribo asumen con normalidad la postura que se esté ordenando a través de las líneas de mando del Tren.

Cuando la electroválvula del peldaño abierto (OEV) queda activada y la electroválvula de peldaño cerrado (CEV) se encuentra desactivada, el peldaño realiza la maniobra de salida, activando el contacto de peldaño salido (SOS). Esta señal es enviada a la pletina de mando puertas para autorizar la apertura de la misma.

Si durante la maniobra de apertura el estribo se encontrara con un obstáculo, la presión en el cilindro de apertura aumentaría hasta un valor sobre el cual el presostato enviaría información a la electrónica de puertas que abortaría la maniobra de apertura y accionaría la electroválvula de cierre. Volviendo a intentar de nuevo una apertura pasados “t” segundos (a definir durante el proyecto).

REPLIEGUE

El estribo se repliega si falta alguna de estas señales; tren parado y autorización de apertura de puerta. El estribo solo se repliega cuando la puerta está completamente cerrada.

A estribo salido, la orden de cierre provoca el cierre de la puerta y una vez cerrada se procede al cierre del estribo.

Apeldaño salido, cuando la electroválvula del peldaño cerrado (CEV) queda activada y la electroválvula de peldaño abierto (OEV) se desactiva, el peldaño realiza la maniobra de Una vez cerrada queda activado el contacto de peldaño retraído (SCS) y desactivado el contacto de peldaño salido (SOS). El peldaño queda retraído bajo los esfuerzos de los resortes de entrada y de la fuerza del cilindro neumático.

En el caso de una falta de alimentación neumática o eléctrica el peldaño se queda en la posición en que se encontraba antes de la pérdida de alimentación, es decir si estaba desplegado queda desplegado y si estaba retraído queda retraído. Esto es debido a la cinemática en el caso de peldaño desplegado y a los resortes de entrada en el caso de peldaño retraído.

AISLAMIENTO

En el caso de ser necesario un aislamiento neumático se actúa sobre la llave de paso situada en el aparellaje neumático del peldaño en la pletina neumática general de equipos puerta.

El aislamiento neumático del estribo queda monitorizado gracias a un contacto en dicha llave. El aislamiento neumático del estribo lo deja en la posición en la que estaba antes del aislamiento: abierto o cerrado. Si se aísla el estribo estando abierto hay que cerrarlo manualmente.

ACCIONAMIENTO MANUAL

En el caso de que exista alimentación neumática pero no eléctrica podemos accionar el peldaño tanto en el cierre como en la apertura a través de unos mandos manuales situados en la propia electroválvula de mando localizados en cada una de las bobinas de accionamiento. Las electroválvulas están situadas en la pletina neumática general de puerta de acceso y están accesibles y debidamente identificadas. Dicha activación manual es fija, o sea que la válvula se queda en la posición en la que la dejemos. La activación manual de las electroválvulas no se puede visualizar en cabina. En el caso que no exista alimentación neumática el peldaño puede ser accionado manualmente.

Cuando el peldaño se encuentra retraído la acción sobre la parte inferior del carenado permite situar al peldaño en posición desplegada al pasar un punto de inflexión al final del recorrido.

Cuando el peldaño se encuentra desplegado una elevación del mismo provoca el paso del punto de inflexión y el retraimiento del mismo bajo la fuerza de los resortes de entrada.

NOTA:

El accionamiento manual de las electroválvulas es posible también con alimentación eléctrica. En este caso el accionamiento manual es prioritario al automático. Si la pletina ordena una secuencia automática de apertura o cierre, que no se puede realizar por haber accionado manualmente las electroválvulas, la pletina detecta fallo de peldaño, que es señalizado por comunicaciones.

6.6.3 Rampas

Las rampas tienen la función de permitir el acceso al tren a las personas de movilidad reducida (PMR). Hay una rampa a cada lado de la plataforma central de piso bajo del coche A3.

Características técnicas

- Deslizante.
- Accionamiento eléctrico.
- Dimensiones de la rampa:
 - Anchura incluyendo la placa frontal: 1505mm.
 - Profundidad: aprox. 1280mm.
 - Anchura de la pisadera: 1200mm.
 - Altura: 95mm.
- Alimentación eléctrica:
 - 72V nominal (-30%, +25%). Alimentación desde EDCU situada en la puerta de acceso.
 - Consumo de energía estimada para un ciclo de apertura/cierre es alrededor de 100J.

- Fuerza manual de apertura:
La fuerza máxima requerida para abrir o cerrar la rampa manualmente es menor que 100N, en funcionamiento normal.
- Tiempos de apertura y cierre:
El ciclo de tiempo mínimo estimado a un voltaje nominal es el siguiente (desde el principio al fin del movimiento).
Tiempo de apertura: 2s (-0s/+1s).
Tiempo de cierre: 2s (-0s/+1s).
- Resistencia de cargas por la rampa:
Una carga de 2KN aplicada verticalmente sobre una superficie cualquiera de la rampa de 100x200mm no provoca deformación permanente (una vez retirada la carga).
Una carga de 4KN/m lineal aplicada uniformemente sobre toda la huella no provoca deformación elástica (una vez retirada la carga).
- Peso:
El peso estimado de la rampa es el siguiente:
Rampa móvil: 30 Kg. ($\pm 5\%$).
Marco fijo: 80 Kg. ($\pm 5\%$).
TOTAL: 110 Kg. ($\pm 5\%$).
- Entorno medioambiental:
Rango de temperatura -25°C a 70°C.
La temperatura de funcionamiento de la EDCU, que es la misma que la general de puerta de acceso es de +80°C.

6.6.3.1 Funcionamiento

La rampa solo despliega si, estando sobre los andenes autorizados, se presiona el pulsador de apertura y hay las siguientes señales: tren parado y autorización apertura de puerta.

Si por cualquier causa éste no se produjera, la puerta no puede abrirse automáticamente (desbloqueo manual si disponible). Asimismo, si por cualquier causa la rampa se recogiera estando la puerta habilitada /abierta, ésta deja de estar habilitada y se cierra inmediatamente (la detección de obstáculo sigue habilitada durante el proceso de cierre).

Adicionalmente si la puerta está condenada o la rampa está aislada eléctricamente, ninguno de los dos sistemas puerta (rampa) se abre/despliega.

Adicionalmente si la puerta se condena estando desplegada la rampa, esta se repliega (la puerta queda inhabilitada). Recordar que para condenar la puerta, esta debe estar cerrada.

Adicionalmente si la rampa se aísla eléctricamente estando la puerta abierta, la rampa se repliega y, a continuación, la puerta se cierra (la puerta queda inhabilitada). Una vez replegada la rampa ya no hay control eléctrico sobre la rampa hasta que se vuelva a actuar sobre el interruptor de aislamiento. En caso de que la EDCU no pudiera replegar la rampa, hay que poner la rampa en modo manual (mediante el cuadradillo de desbloqueo rampa), replegar la rampa manualmente y volver a poner la rampa en modo automático (mediante el cuadradillo de desbloqueo).

NOTA:

La presencia de una persona sobre la rampa impide su repliegue (esfuerzos según RDA).

Si la rampa está replegada y se actúa sobre un desbloqueo exterior/interior de la puerta de acceso, la rampa se despliega (estando sobre los andenes autorizados) si existe la señal de tren parado y autorización apertura de puerta. En el momento del rearme el conjunto puerta+rampa asume con normalidad la postura que se esté ordenando a través de las líneas de mando de tren.

En apertura la pisadera sale de su posición de cierre hasta que detecta obstáculo, entonces la rampa se retrae aprox. 30mm y vuelve a intentar el despliegue. Si en esta nueva maniobra se detecta obstáculo en la misma posición la rampa se retrae aprox. 5mm y se para considerando que el obstáculo es el andén y se fija en esa posición para permitir la entrada y salida de pasajeros. En caso de que la segunda detección de obstáculo sea en una posición distinta, la rampa se retrae aprox. 30mm y se repite la misma operación.

REPLIEGUE

La rampa se repliega si falta alguna de estas señales: tren parado o autorización apertura de puerta. La rampa solo se repliega cuando la puerta está completamente cerrada.

En el caso de una falta de alimentación eléctrica la rampa, si está retraída, permanece en esta posición, y si está salida también permanece en esta posición.

DETECCIÓN DE OBSTÁCULOS

La detección de obstáculo es operativa durante todo el recorrido de apertura.

El nivel de fuerza para la detección de obstáculo se da posteriormente.

La detección de obstáculo se realiza por el control de corriente del motor y por el cálculo del encoder. Se detecta obstáculo cuando se alcanza el nivel de corriente asignado.

6.7 MÓDULO WC

En la plataforma de los coches A1 y A2, va ubicado un módulo WC estándar y en la plataforma central de los coches A3, va ubicado el módulo WC PMR.

6.7.1 Módulo WC estándar

Equipamiento

El módulo de aseo estándar va equipado con los siguientes elementos:

- Conjunto iluminación en techo.
- Iluminación sobre espejo, con interruptor temporizado.
- Pavimento antideslizante recubrimiento de suelo.
- Peana con tapa y corona.
- Puerta batiente manual.
- Accionamiento manual de bloqueo de puerta.
- Conjunto espejo practicable.
- Dispensador manual de jabón líquido.
- Secamanos con accionamiento por proximidad.
- Grifo automático con accionamiento por proximidad.
- Toma de corriente a 220 Vac.
- Papelera (cubeta interior en Acero Inoxidable) con pedal de accionamiento.
- Perchas (2 uds.).
- Asidero horizontal fijo.
- Sumidero.

- Pulsador WC.
- Sensor detección humos.
- Salida de impulsión del aire tratado con calefacción de re- fuerza.
- Extracción de aire viciado.
- Dispensador papel higiénico (2 rollos).
- Encimera con seno integrado.
- Altavoz.
- Mesa cambiador bebés.
- Ambientador eléctrico.

La dotación exterior de los módulos WC, siguiendo los mismos criterios, consta de:

- Indicador Libre/Ocupado.
- Accionamiento desbloqueo de puerta (mediante llave de cuadrado).
- Condena del módulo (mediante llave de cuadrado).

Puerta

Los módulos STD están dotados de una puerta abisagrada que permita un paso libre de 500 mm.

Estas puertas están dotadas de una cerradura anti-pánico, que permite al usuario del módulo salir en cualquier situación.

Cuando el pasajero desee utilizar el módulo STD con intimidad, gira el pestillo interior bloqueando el acceso desde el exterior para el resto de pasajeros. Para salir sólo tiene que accionar la manecilla interior, arrastrando ésta el bloqueo de la puerta.

Esta cerradura también permite al personal de Renfe, mediante llave de cuadradillo, levantar el pestillo interior desde fuera y clausurar el módulo.

Equipo de vacío

El sistema de Vacío Permanente TV-88 es un sistema de WC cerrado que funciona manteniendo un depósito a una presión negativa respecto al entorno y aprovechando esta diferencia para transportar los residuos depositados en la taza.

El funcionamiento normal del sistema se inicia cuando el usuario del módulo presiona el pulsador de "WC".

Este pulsador envía una señal al autómatas que gobierna el sistema de vacío el cual activa las diferentes electroválvulas para que se sucedan los siguientes pasos:

- A través de los rociadores se vierte agua en la taza.
- Se abre la válvula de corte que comunica la salida de la taza con el depósito.
- El depósito se encuentra permanentemente a una presión negativa respecto a la atmosférica. Este gradiente negativo de presión se encarga de trasegar el contenido de la taza al depósito.
- Se cierra la válvula de corte.
- Se vierte de nuevo agua a través de los rociadores para que quede un pequeño volumen en el fondo. En un ciclo se utiliza un total de 0,6l.

La capacidad de los depósitos de aguas limpias es de 200 litros y 400 litros el de aguas residuales, igual que los depósitos de los s/598. Con esta capacidad de depósitos, suponiendo un consumo de 2 litros de agua por utilización (ciclo + lavabo), 16 horas de servicio y una autonomía mínima de 2 días, la tasa de utilización máxima es de 3 utilizaciones hora. De

todas formas, basándose en los consumos reales obtenidos de los vehículos s/598, en servicios idénticos a los propuestos en los trayectos de Vigo y Sevilla, estos depósitos tienen una autonomía mínima de 6 días, sin vaciado ni llenado del depósito. Por lo tanto, basándonos en consumos reales, los depósitos son de capacidad suficiente para cumplir con los 2 días de autonomía que se exigen.

Los principales elementos funcionales del sistema TV-88 son:

- Conjunto Taza.
- Tanque de Retención de Aguas Negras.
- Conjunto Panel Neumático.
- Conjunto Ejector (dispositivo que genera vacío en el depósito y tuberías).
- Panel Eléctrico (incluye autómatas de control).

6.7.2 Módulo WC PMR

El módulo aseo PMR va equipado con los siguientes componentes:

- Conjunto iluminación en techo.
- Iluminación sobre espejo, con interruptor temporizado.
- Pavimento antideslizante recubrimiento de suelo.
- Peana con tapa y corona.
- Zócalo interior protección para silla de ruedas en paredes susceptibles de ser dañadas, en Acero Inoxidable.
- Puerta corredera automática neumática.

- Botonera interior (pulsadores “ABRIR” y “CERRAR”).
- Accionamiento manual de bloqueo de puerta.
- Conjunto espejo practicable.
- Dispensador manual de jabón líquido.
- Secamanos con accionamiento por proximidad.
- Grifo automático con accionamiento por proximidad.
- Toma de corriente a 220 Vac.
- Papelera (cubeta interior en Acero Inoxidable) con 2 bocas a diferentes alturas.
- Perchas (2 uds.).
- Asidero horizontal fijo.
- Asidero abatible.
- Sumidero.
- Pulsador WC.
- Sensor detección humos*.
- Salida de impulsión de aire tratado con calefacción de refuerzo*.
- Extracción de aire viciado.
- Dispensador papel higiénico (2 rollos).
- Encimera con seno integrado.
- Pulsadores (2) luminosos de señal de socorro.
- Zumbador de señal de socorro.
- *Altavoz.
- Mesa cambiador bebés.
- Espejo fijo cuerpo entero.

- Ambientador eléctrico.

La dotación exterior de los módulos WC, siguiendo los mismos criterios, consta de:

- Botonera exterior (pulsadores “ABRIR” y “CERRAR”).
- Indicador Libre/Ocupado.
- Accionamiento desbloqueo de puerta (mediante llave de cuadradillo)
- Condena del módulo (mediante llave de cuadradillo).
- Indicador luminoso de llamada de socorro.
- Zumbador acústico de señal de socorro.

***Nota:** Elementos suministrados por CAF.

Puerta Neumática

La puerta en una hoja curva colgada mediante dos uniones regulables de un brazo articulado que descansa sobre una pista. Esta pista es solidaria a una estructura fijada al módulo y situada por encima del techo de éste.

El punto de articulación del brazo en forma de ballesta pertenece a la misma estructura de la pista, siendo desplazado mediante un cilindro neumático de doble efecto.

Un autómatas se encarga de controlar el conjunto electro-neumático que gobierna la puerta, haciéndolo de forma coordinada con la gestión del sistema de WC de vacío.

Los cuadros eléctricos y neumáticos son accesibles a través de puertas cerradas mediante cierres de cuadradillo junto al módulo en su parte exterior.

Una trampilla de grandes dimensiones en el techo del módulo (también registrable mediante cuadradillos) permite acceder

al mecanismo de la puerta para realizar las operaciones de mantenimiento y/o reparación.

La puerta diseñada está accionada por un dispositivo neumático ubicado por encima del techo del módulo y alimentado por el circuito de aire comprimido del coche.

La interfase con el pasajero se realiza mediante los siguientes elementos:

- Botonera exterior.
- Botonera interior.
- Mecanismo interior de bloqueo.
- Indicador Libre/Ocupado.

El personal de RENFE, puede actuar además sobre el desbloqueo de puerta y sobre el mando de liberación de la puerta mediante sendos cuadrillos. Ambos mandos están situados en el exterior del módulo.

Descripción

El sistema de Vacío Permanente TV-88 es un sistema de WC cerrado que funciona manteniendo un depósito a una presión negativa respecto al entorno y aprovechando esta diferencia para transportar los residuos depositados en la taza.

El funcionamiento normal del sistema se inicia cuando el usuario del módulo presiona el pulsador de "WC".

Este pulsador envía una señal al autómata que gobierna el sistema de vacío el cual activa las diferentes electroválvulas para que se sucedan los siguientes pasos:

- A través de los rociadores se vierte agua en la taza.
- Se abre la válvula de corte que comunica la salida de la taza con el depósito.

El depósito se encuentra permanentemente a una presión negativa respecto a la atmosférica. Este gradiente negativo de presión se encarga de trasegar el contenido de la taza al depósito.

- Se cierra la válvula de corte.
- Se vierte de nuevo agua a través de los rociadores para que quede un pequeño volumen en el fondo. En un ciclo se utiliza un total de 0,6l.

La capacidad de los depósitos de aguas limpias es de 200 litros y 400 litros el de aguas residuales, igual que los depósitos de los s/598. Con esta capacidad de depósitos, suponiendo un consumo de 2 litros de agua por utilización (ciclo + lavabo), 16 horas de servicio y una autonomía mínima de 2 días, la tasa de utilización máxima es de 3 utilizaciones hora. De todas formas, basándose en los consumos reales obtenidos de los vehículos s/598, en servicios idénticos a los propuestos en los trayectos de Vigo y Sevilla, estos depósitos tienen una autonomía mínima de 6 días, sin vaciado ni llenado del depósito. Por lo tanto, basándonos en consumos reales, los depósitos son de capacidad suficiente para cumplir con los 2 días de autonomía que se exigen.

Los principales elementos funcionales del sistema TV-88 son:

- a.- Conjunto Taza.
- b.- Tanque de Retención de Aguas Negras.
- c.- Conjunto Panel Neumático.
- d.- Conjunto Eyector (dispositivo que genera vacío en el depósito y tuberías).
- e.- Panel Eléctrico (incluye autómatas de control).

6.8 EQUIPO DE RADIO DIGITAL GSM-R

El equipo de radio digital está formado por la central MTRS 81-A01 (una por cabina) y por distintos periféricos que permiten la comunicación a través de la red GSM-R así como realizar funciones de Megafonía cabina-público mediante su conexión audio con el sistema integrado SIV-SVV-SVE.

En funcionamiento normal está alimentada de cargas de batería través de su propio magnetotérmico (81F02). En caso de emergencia puede ser alimentada desde el previo de batería a través del relé auxilio Tren-Tierra / GSM-R 80K01.

Dispone de una consola MISS (81A02) para el interface con el conductor. La comunicación es posible con el relé de cabina habilitada (10K11). Este relé se encuentra alimentado del previo para su funcionamiento en modo emergencia.

Los otros elementos que forman parte del equipo son la antena exterior (81W01) y el altavoz de cabina (81W02).

6.9 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Los elementos que componen el Sistema de Detección de Incendios son:

Coches A1 y A2 equipado con:

- Central de Control y Gestión. (Igual para todos los coches).
- Cabina de Conducción.

Detector Óptico analizado por una entrada analógica de la central. Esta entrada analiza cuatro ventanas de tensión, que corresponden con los cuatro estados de un detector:

- Detector en reposo, alimentado sin humos y resistencia final de línea conectada.
- Detector en alarma, alimentado con humos y resistencia fin de línea conectada.
- Línea abierta, conexión abierta entre detector y central.
- Línea en cortocircuito, conexión cortocircuitada entre los dos cables de la entrada analógica.

La Central analiza constantemente la tensión de cada línea de detección y compara el valor que presenta definiéndose de esta manera cuatro estados de las líneas y sus detectores asociados, que son:

Servicio.

Alarma.

Avería por Cortocircuito.

Avería por Circuito Abierto.

Este Sistema de supervisión es el mismo para todos los detectores ópticos de todos los coches.

- Salas de Pasajeros (3 Detectores Ópticos en dos zonas supervisadas independientes).
- WC (1 Detector Óptico en zona supervisada independiente).
- Armarios Eléctricos. AE1, AE2, AE3 y AE4 (4 Detectores en cuatro zonas supervisadas independientes uno en cada armario) Situados 2 armarios en la cabina de conducción y 2 armarios en el testero trasero del coche.
- Detección de Incendios bajo Bastidor en Convertidor de Tracción.

La Detección se efectúa mediante un anillo de Cable Sensor Térmico de 180°C de temperatura de alarma.

Se compone de un único lazo supervisado por resistencia final de línea independiente para el Convertidor de Tracción.

- Detección de Incendios sobre cubierta.

Las dos áreas donde están ubicadas las Resistencias de Frenado, situadas sobre cubierta están controladas y protegidas por sendas Sondas de Temperatura con rango de medición de temperatura de 0 a 850° C.

Su control se hace desde la Central de forma supervisada por bucle de corriente de 4 a 20 mA y de forma independiente para ellas.

Su temperatura de alarma es programable en la Central con la herramienta de mantenimiento (Multiprotocolo TEMD).

Coche A3 equipado con:

- Central de Control y Gestión.
- Sala de Pasajeros. (2 Detectores Ópticos en dos zonas supervisadas independientes).

- Zona Vending. (2 Detectores Ópticos).
- WC PMR. (Un Detector Óptico en zona supervisada independiente).
- Armarios Eléctricos. (AE 1, AE 2, AE 3 y AE 4 (4 Detectores en cuatro zonas supervisadas independientes). Situados 2 armarios en el testero contiguo del coche A4 y 2 armarios en el testero del lado del coche A5.

Coches A4 y A5 equipados con:

- Central de Control y Gestión.
- Sala de Pasajeros. (2 Detectores Ópticos en cada una de las dos zonas supervisadas independientes).
- Armarios Eléctricos. (AE 1, AE 2, AE 3 y AE 4 (4 Detectores en cuatro zonas supervisadas independientes). Situados 2 Armarios en el testero del lado del coche A2 y 2 armarios en el testero del coche A3.
- Detección de Incendio bajo Bastidor. En esta zona está situado el Convertidor de Auxiliares.

La detección se efectúa mediante un anillo de cable sensor térmico de 180° C de temperatura de Alarma.

Se compone de un único lazo supervisado independiente.

La Central de Control del sistema de Detección realiza las siguientes funciones:

Reconoce los riesgos independientes de detección y evalúa su estado.

Activa sus relés de salida en caso de alarma o avería.

Transmite las incidencias al Sistema Informático del tren.

Está supervisada por su relé de Salida de Avería (S2). Este relé es de lógica inversa en servicio, por lo que informa no solo del estado de la Central si no de cualquiera de los Detectores del Sistema en tiempo real.

El Sistema Informático Cosmos del tren “dialoga” dos veces por segundo con la Central. La falta de comunicación se procesa en el Cosmos como Avería en tiempo real.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

7. PRESTACIONES

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

ÍNDICE

Página

7. PRESTACIONES	7.5
7.1 PRESTACIONES DE TRACCIÓN	7.5
7.2 PRESTACIONES DE FRENO	7.7

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

7. PRESTACIONES

7.1 PRESTACIONES DE TRACCIÓN

La aceleración mínima del tren entre 0 y 40km/h es de 0,85m/s² con carga nominal.

El tren es capaz de arrancar en pendientes de 35 milésimas en carga nominal y con todos sus motores en servicio. Y en pendientes de 20 milésimas en carga nominal y con la mitad de los motores fuera de servicio.

La aceleración residual con carga nominal, en vía recta y horizontal y a velocidad máxima no es de 5 cm/s². Con carga nominal y en rampa de 20 milésimas el tren puede alcanzar los 115 km/h con aceleración residual de 5 cm/s², y los 125 km/h sin aceleración residual.

Las prestaciones del sistema de tracción del tren base y en carga nominal son las definidas en la gráfica siguiente:

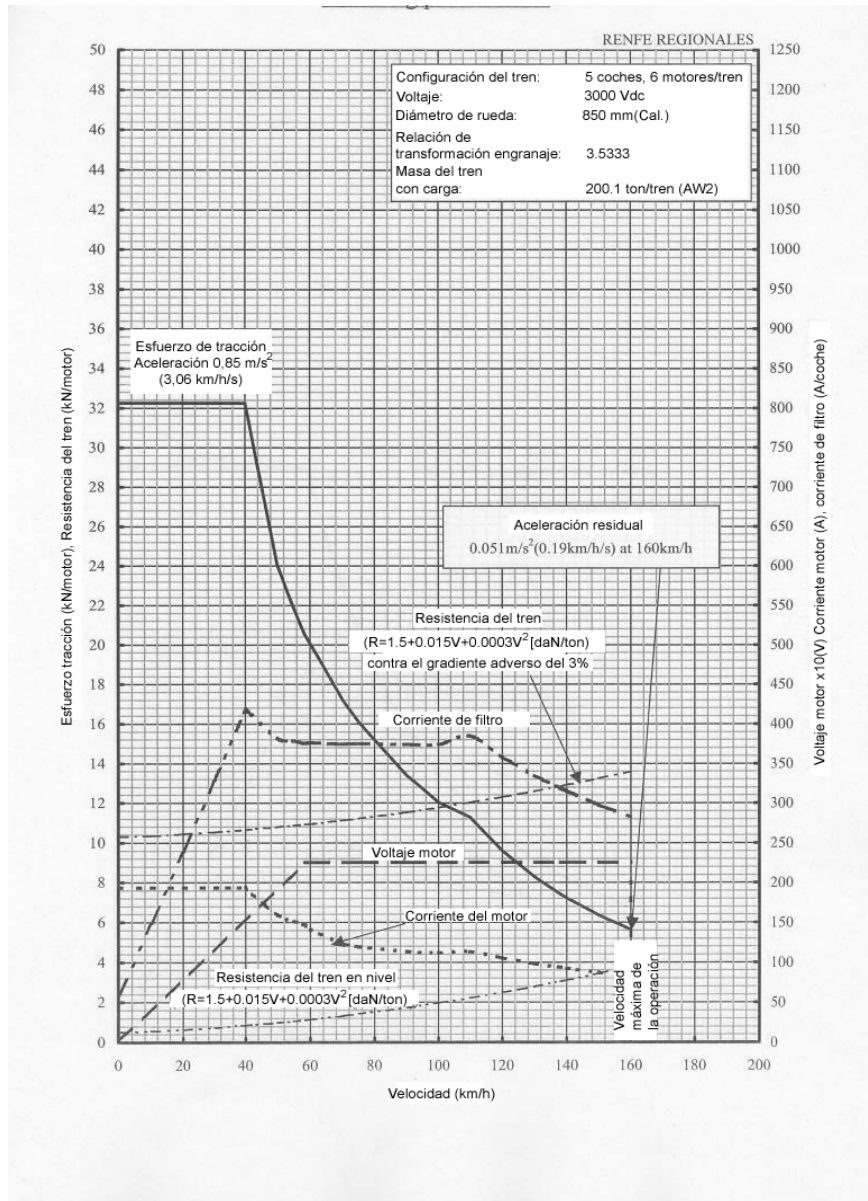


Figura 7-1. Curva de tracción

7.2 PRESTACIONES DE FRENO

Las prestaciones del **freno eléctrico** (en ausencia de freno neumático) son:

- Deceleración (mínima, incluyendo la resistencia al avance) de $0,5\text{m/s}^2$ desde 160 km/h hasta prácticamente la parada del tren, con carga nominal y en vía recta y horizontal. Existe freno eléctrico disponible hasta aprox. 5 km/h.
- Es capaz de retener el tren en pendientes de 30 milésimas, con carga nominal a cualquier velocidad, durante 5 km.
- Para velocidades superiores a 160 km/h la deceleración es del orden de $0,35\text{m/s}^2$, incluyendo la resistencia al avance.
- Las prestaciones de freno eléctrico del tren en carga nominal son las definidas en la gráfica siguiente:

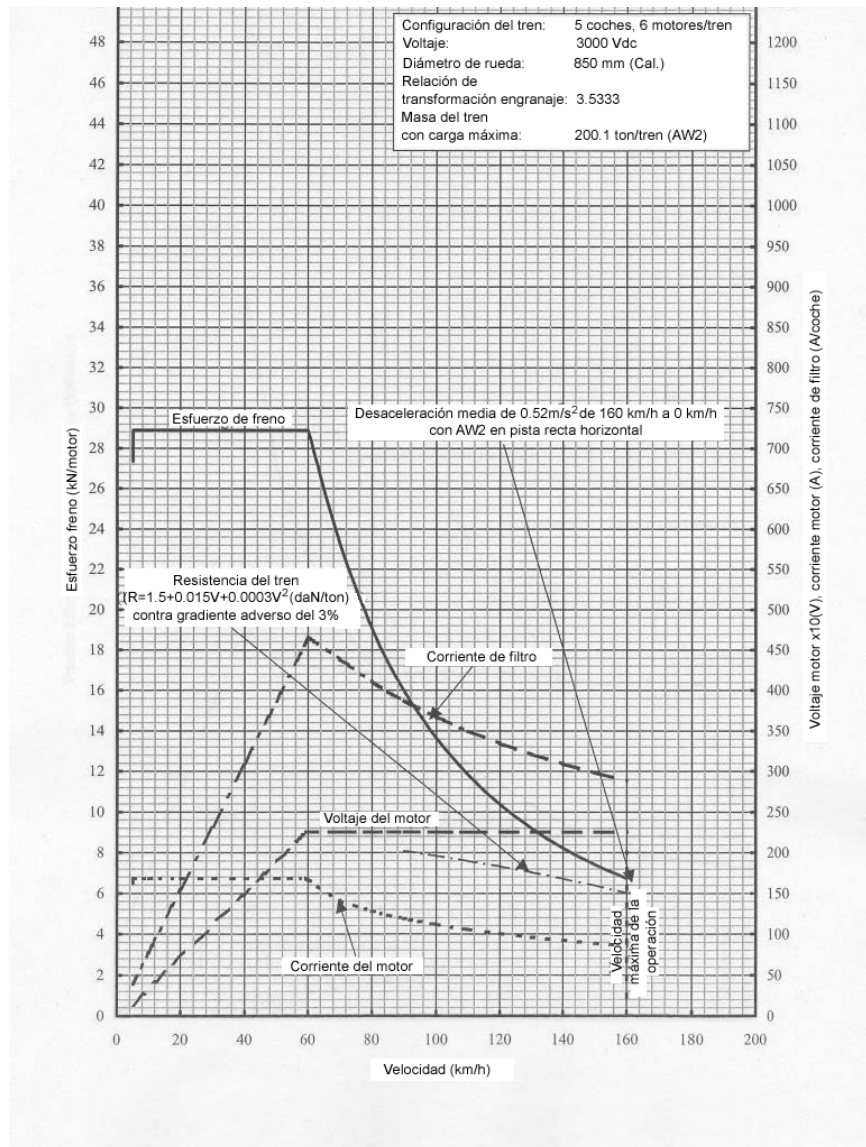


Figura 7-2. Curva de freno

El **freno de servicio**, bien sea freno conjugado o bien freno neumático puro, es capaz de conseguir deceleraciones de 1m/s^2 desde cualquier velocidad. Lo que se corresponde con las siguientes distancias de frenado:

Velocidad [Km/h]	Distancia de parada [m]	Deceleración media [m/s ²]
160	998	0,99
140	774	0,977
120	578	0,96
100	410	0,94
80	272	0,90

Tabla 7-1. Distancias de frenado

La deceleración instantánea del **freno de urgencia** es del orden de $1,05\text{ m/s}^2$.

Los discos de freno están dimensionados para poder frenar de urgencia dos veces consecutivas y desde la velocidad máxima.

El freno de estacionamiento es capaz de retener el tren en pendientes de 35 milésimas en carga máxima. En condiciones de tara, el freno de estacionamiento es capaz de retener el tren en pendientes de 45 milésimas.

El freno de estacionamiento puede actuarse en marcha para detener el tren. La distancia de parada no puede ser superior a 450 m, desde una velocidad de 50 Km/h, con el tren en tara y en vía recta y horizontal.

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO