

# **MANUAL DE OPERACIONES LOCOMOTORAS MODELO G22CU/CW 1650/1500 HP**

## **ADVERTENCIA**

**La información que aparece en este manual ha sido preparada para que sirva como guía y como ayuda para entender el funcionamiento del equipo utilizado durante la operación de la locomotora. La presente información, se basa en los datos disponibles en el momento de la impresión. Las pequeñas diferencias que puedan encontrarse en el equipo, se deben a cambios introducidos con posterioridad a la impresión del presente manual. Estos cambios serán cubiertos en posteriores emisiones de este manual.**

## **INTRODUCCION**

**Este Manual ha sido preparado para que sirva como guía al personal ferroviario involucrado en la operación de las locomotoras Diesel Eléctricas General Motors modelos G 22 CU/CW. Los controles de operación son similares en los dos modelos. Las diferencias básicas, entre ambos modelos, radican en el ancho de los bogues y en el tamaño de los motores de tracción. La G 22 CU está equipada para operación en trocha angosta (1,000 m.), mientras que la G 22 CW opera en trocha media (1,435 m.). Los regímenes de velocidades, el régimen de motores, las características de inscripción en curvas y los pesos de la locomotora, para cada modelo, están detallados en las páginas de INFORMACION GENERAL, a continuación de esta Introducción. El contenido está dividido en cuatro secciones, a saber:**

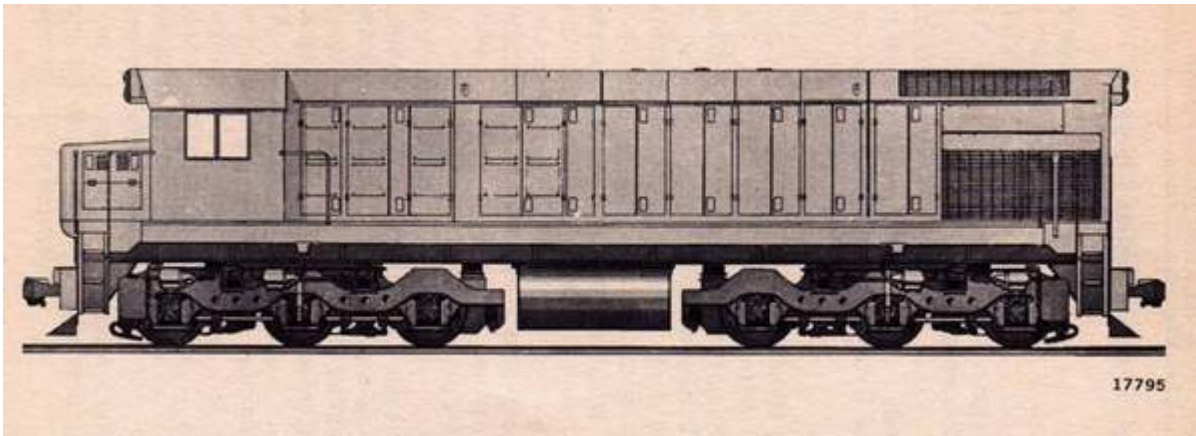
- 1. Descripción General - Suministra una descripción general de los principales componentes del equipo.**
- 2. Controles de la Cabina - Explica las funciones del equipo existente en la cabina de control, utilizados durante la operación de la locomotora.**
- 3. Operación - Describe los procedimientos para operar la locomotora.**
- 4. Detección de fallas - Describe las causas, ubicación y corrección de las fallas que puedan presentarse durante la operación de la locomotora.**

**A cada sección se le ha asignado un número y un sub-índice para cada página de la misma sección; la Sección 1 comienza en la página 1-1, la Sección 2 con A cada sección se le ha asignado un número y un sub-índice para cada página de la misma sección; la Sección 1 comienza en la página 1-1, la Sección 2 con la página 2-1, y las siguientes secciones del mismo modo.**

**Las figuras están identificadas por sección y en forma sucesiva. Por ejemplo: la Figura 2-3 es la tercera figura de la Sección 2.**

Para obtener el máximo beneficio de este Manual, se recomienda que las secciones se lean en la secuencia en que aparecen.

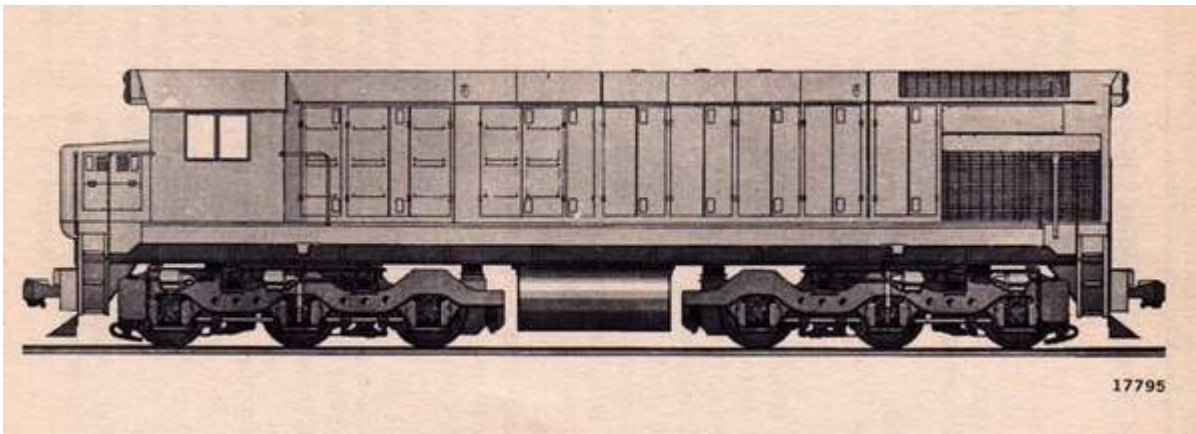
La información pertinente al mantenimiento, ajustes, y pruebas, está contenido en el Manual de Servicio de la Locomotora. Las instrucciones para la prueba y mantenimiento de los componentes individuales de la locomotora se mantienen en las Instrucciones de Mantenimiento standard de EMD.



## Locomotora Modelo G22C

### INFORMACION GENERAL G22CU

MANUAL DE OPERACIONES LOCOMOTORAS MODELO G22CU/G22CW



## Locomotora Modelo G22C

### INFORMACION GENERAL G22CW G22CU

|                                    |         |         |
|------------------------------------|---------|---------|
| Modelo                             | G22CW   | G22CU   |
| Locomotora Tipo                    | CC-0660 | CC-0660 |
| Potencia de la Locomotora HP Bruta | 1650    | 1650    |

|   |   |                           |                           |
|---|---|---------------------------|---------------------------|
| <b>Para Tracción (ingresada al Generador Principal)</b> |   | <b>1500</b>               | <b>1500</b>               |
| <b>Motor Diesel Modelo</b>                              |   | <b>645E</b>               | <b>645E</b>               |
| <b>Número de cilindros</b>                              |   | <b>12</b>                 | <b>12</b>                 |
| <b>Disposición de los cilindros</b>                     |   | <b>En "V" a 45 grados</b> | <b>En "V" a 45 grados</b> |
| <b>Diámetro de cilindro y carrera de pistón</b>         |   | <b>9-1/16" x 10"</b>      | <b>9-1/16" x 10"</b>      |
| <b>Principio de operación<br/>Ciclo</b>                 | <b>de dos tiempos, barrido por sopladores Inyección Unitaria, Enfriamiento por agua.</b>                        |                           |                           |
| <b>Velocidad en Vacío</b>                               |   | <b>315 RPM</b>            | <b>315 RPM</b>            |
| <b>Velocidad máxima</b>                                 |   | <b>900 RPM</b>            | <b>900 RPM</b>            |
| <b>Generador Principal Modelo</b>                       |   | <b>D25P</b>               | <b>D25P</b>               |
| <b>Voltaje Nominal, C.Continua</b>                      |   | <b>600 Volts</b>          | <b>600 Volts</b>          |
| <b>Corriente-Régimen Continuo</b>                       |   | <b>1600 Amperes</b>       | <b>1600 Amperes</b>       |
| <b>Generador Auxiliar Voltaje, C.Continua</b>           |   | <b>74 Volts</b>           | <b>74 Volts</b>           |
| <b>Potencia</b>   |   | <b>10 KW</b>              | <b>10 KW</b>              |
| <b>Motores de Tracción Modelo</b>                       |   | <b>D75</b>                | <b>D29</b>                |
| <b>Cantidad</b>   |   | <b>6</b>                  | <b>6</b>                  |
| <b>Tipo</b>   | <b>Serie C.Continua, colgante con suspensión de goma por la nariz para amortiguar los impactos torsionales.</b> |                           |                           |
| <b>Régimen Continuo</b>                                 |   | <b>800 Amperes</b>        | <b>450 Amperes</b>        |
| <b>1 Hora</b>   |   | <b>818 Amperes</b>        | <b>485 Amperes</b>        |
| <b>1/2 Hora</b>   |   | <b>840 Amperes</b>        | <b>510 Amperes</b>        |
| <b>1/4 Hora</b>   |   | <b>880 Amperes</b>        | <b>545 Amperes</b>        |
| <b>Velocidad Máxima Con relación de engrane 62:15</b>   |   | <b>99 KPH</b>             | <b>109 KPH</b>            |
| <b>Velocidad mínima continua a plena potencia</b>       |   | <b>11,5 KPH</b>           | <b>15,3 KPH</b>           |
| <b>Bogue Modelo</b>                                     |   | <b>GHC</b>                | <b>GHC</b>                |

**Orientación de los motores de tracción en una sola dirección. Cada motor descansa en una viga transversal independiente.**

**Con suspensión secundaria mediante pedestales de goma vulcanizada sobre metal, entre la mesa y el bastidor. Con suspensión blanda mediante resortes helicoidales, entre bastidor y cajas de punta de eje.**

## **RUEDAS**

|                           |                          |                          |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>ruedas</b>             | <b>6 pares</b>           | <b>6 pares</b>           |
| <b>Espesor de llanta</b>  | <b>63,5 mm. (2-1/2")</b> | <b>63,1 mm. (2 1/2")</b> |
| <b>Diámetro</b>           | <b>1016 mm. (40")</b>    | <b>1016 mm. (40")</b>    |
| <b>Timonería de Freno</b> | <b>Zapata Simple</b>     | <b>Zapata Simple</b>     |
| <b>Zapatas</b>            | <b>Hierro Fundido</b>    | <b>Hierro Fundido</b>    |
| <b>Cilindros de Freno</b> | <b>Cuatro -9" x 8"</b>   | <b>Cuatro -9" x 8"</b>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Freno Independiente Presión del cilindro de freno</b>                                   | <b>45 psi</b>  | <b>45 psi</b>  |
| <b>Huelgo de la caja de engrane</b>  | <b>129,54 cm (5,1")</b>  | <b>12,75 cm</b>  |
| <b>Posibilidad de Inscripción en Curvas - Mínima (Unidad sola) Radio de 58,8.26 metros</b> | <b>30 grados (Dos unidades acopladas limitado por enganches)</b> | <b>30 grados (Dos unidades acopladas limitado por enganches)</b> |
| <b>Radio de 120,12 metros</b>  | <b>14.6 grados</b>   | <b>14.6 grados</b>   |

### **Dimensiones Exteriores-Nominales**

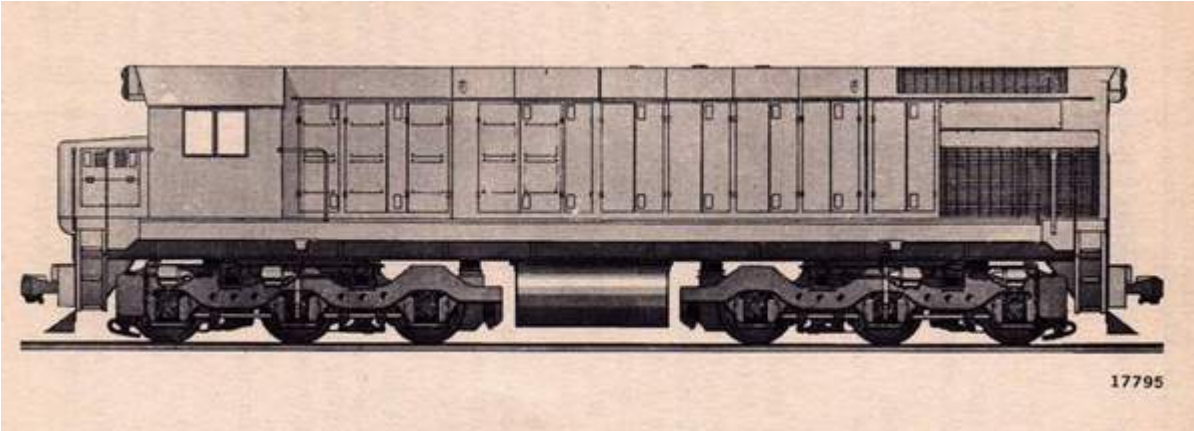
|   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| <b>Altura sobre el múltiple de escape</b>                 | <b>3,83 m</b>  | <b>3,84 m</b>  |
| <b>Ancho sobre pasamanos</b>                              | <b>2,82 m</b>  | <b>2,82 m</b>  |
| <b>Distancia entre caras de los enganches</b>             | <b>15,5 m</b>  | <b>15,5 m</b>  |
| <b>Distancia entre frentes</b>                            | <b>14,2 m</b>  | <b>14,2 m</b>  |
| <b>Distancia entre centros de bogues</b>                  | <b>8.10 m</b>  | <b>8.10 m</b>  |
| <b>Distancia entre centros de eje Nro. 1 y eje Nro. 6</b> | <b>11,80 m</b> | <b>11,80 m</b> |

### **Suministros**

|  |                      |                    |
|--|----------------------|--------------------|
| <b>Capacidad de Combustible (Básico)</b>   | <b>2840 litros</b>   | <b>2840 litros</b> |
| <b>Capacidad de Combustible (Especial)</b>   | <b>3820 litros</b>   | <b>3820 litros</b> |
| <b>Capacidad de Aceite Lubricante</b>  | <b>658 litros</b>    | <b>624 litros</b>  |
| <b>Capacidad de Agua de Refrigeración</b>  | <b>624 litros</b>    | <b>658 litros</b>  |
| <b>Peso de la Locomotora Nominal-Incluyendo el máximo de los suministros variables</b> | <b>89.450 kg</b>     | <b>84.545 kg</b>   |
| <b>ARENA</b>   | <b>0,25m.cubicos</b> |                    |

## **DESCRIPCION GENERAL**

# MANUAL DE OPERACIONES LOCOMOTORAS MODELO G22CU/G22CW



## Locomotora Modelo G22C

### DESCRIPCION GENERAL G22CW G22CU

La locomotora Modelo G22CU/CW, está equipada con un motor Diesel de 12 cilindros, que entrega para efectos tractivos 1500 HP de potencia al generador principal. Esta potencia, se distribuye luego a los motores de tracción, cada uno de los cuales está engranado directamente a un par de ruedas.

Cada locomotora, puede ser operada en forma independiente, o bien acoplada con otras unidades formando un tandem. Cuando se utiliza esta disposición, todas las unidades son controladas en forma simultánea a través de cables de conexión, desde el pedestal de control ubicado en la unidad de comando. La disposición de las unidades en tandem, acoplándolas desde sus extremos, no afecta en grado alguno la correcta operación.

Con excepción de la llave de arranque, que está ubicada en la sala del motor, cerca del frente del mismo, todos los otros controles que normalmente debe usar el maquinista están ubicados próximos a la posición de comando. La mayoría de los controles están en el pedestal de control, mientras que otros están en el panel de control ubicado en el gabinete eléctrico, el que forma una de las paredes de la cabina.

El pedestal de control, está ubicado en la cabina de modo tal, que se pueden operar cómodamente todos los controles desde el asiento del maquinista durante el manejo de la locomotora; tanto sea con el extremo corto o con el extremo largo hacia el frente. Con el extremo largo hacia el frente, el operador está ubicado del lado izquierdo de la locomotora, mientras que con el extremo corto hacia el frente está ubicado a laderecha. Con la excepción de la posición apropiada para la operación de la manija de inversión y de los interruptores de luces, la operación es la misma en cualquier dirección.

La locomotora está ilustrada en la Fig. 0-1, mientras que la disposición general se muestra en la Fig. 1-1. Los componentes principales del equipo están numerados e identificados en la ilustración.

## **COMO FUNCIONA LA LOCOMOTORA**

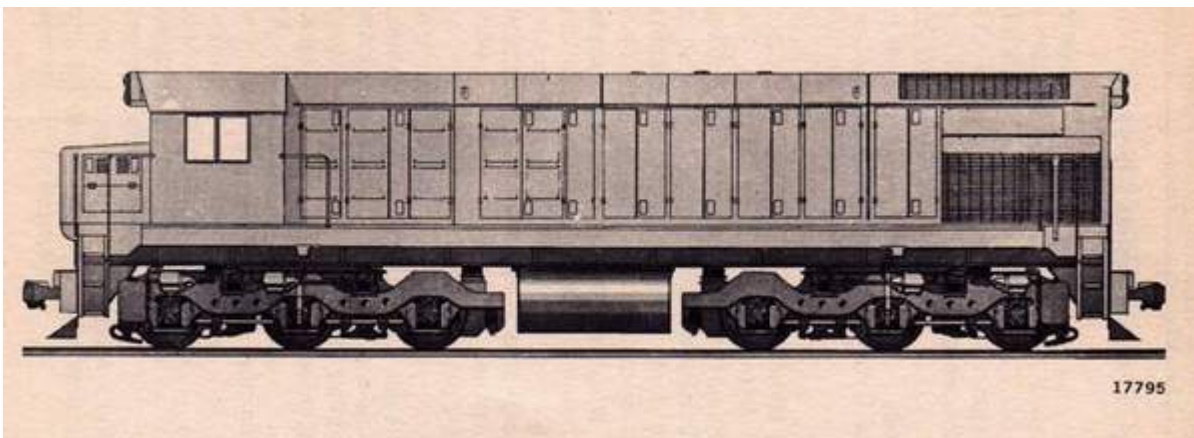
- 1. La bomba de combustible, es impulsada por un motor eléctrico, el cual a los efectos de cebado utiliza corriente' desde las baterías. Una vez que el motor diesel está en funcionamiento, el motor de la bomba de combustible se alimenta directamente desde el generador auxiliar. La bomba transfiere el combustible desde el tanque de combustible, ubicado debajo del bastidor, hasta los inyectores del motor.**
- 2. El motor diesel se arranca por medio del generador principal, el cual está acoplado directamente al motor, y actúa transitoriamente como motor de arranque. Las baterías suministran la corriente eléctrica necesaria para girar el generador y arrancar el motor.**
- 3. Una vez que el motor está en funcionamiento, éste suministra la potencia mecánica necesaria para accionar a través de ejes y acoplamientos al generador principal, generador auxiliar, compresor de aire, las bombas de agua y aceite lubricante montadas en el motor, y el conjunto de ventilador que suministra aire de refrigeración para el generador principal y para los motores de tracción que están en el extremo corto. El aire de refrigeración para los radiadores del motor se suministra a través de un ventilador, el cual está acoplado mecánicamente al cigüeñal del motor, a través de un incrementador de velocidad. El ventilador que suministra aire de refrigeración a los motores de tracción ubicados en el extremo largo de la locomotora, está también acoplado a dicho incrementador de velocidad.**
- 4. El generador auxiliar 'efectúa la carga de las baterías, y suministra al mismo tiempo corriente continua de baja tensión, para los circuitos de control, luces, y de excitación del generador principal. El generador principal suministra corriente continua de alta tensión para los efectos tractivos de los motores de tracción.**
- 5. Los controles ubicados en la cabina establecen los circuitos de baja tensión que actuarán el gobernador del motor diesel y los dispositivos eléctricos.**
- 6. El acelerador, controla eléctricamente la velocidad del motor diesel y la potencia, actuando sobre el gobernador montado sobre el motor. El generador principal convierte la potencia mecánica que recibe del motor, en potencia eléctrica, la cual se distribuye luego a los motores de tracción a través de circuitos que establecen los distintos dispositivos eléctricos ubicados en el gabinete eléctrico.**
- 7. El gobernador del motor incluso controla una resistencia eléctrica variable, denominada regulador de carga. Este regulador de carga controla el grado de excitación del generador principal, regulando así la carga eléctrica sobre el motor diesel y protegiéndolo contra sobrecargas en todas las posiciones del acelerador. El regulador de carga se emplea incluso para suavizar la entrega de potencia y reducir ésta, bajo determinadas condiciones de operación.**

8. Los motores de tracción están ubicados en dos bogues, los 'que soportan el peso de la locomotora y lo distribuyen uniformemente en las ruedas. Cada motor de tracción está acoplado al eje y las ruedas a través de un juego de engranajes.

9. El compresor de aire, suministra aire a presión a los depósitos de aire, el cual se usa principalmente para los frenos de aire comprimido, los que son controlados por el operador a través de dispositivos adecuados ubicados en la cabina.

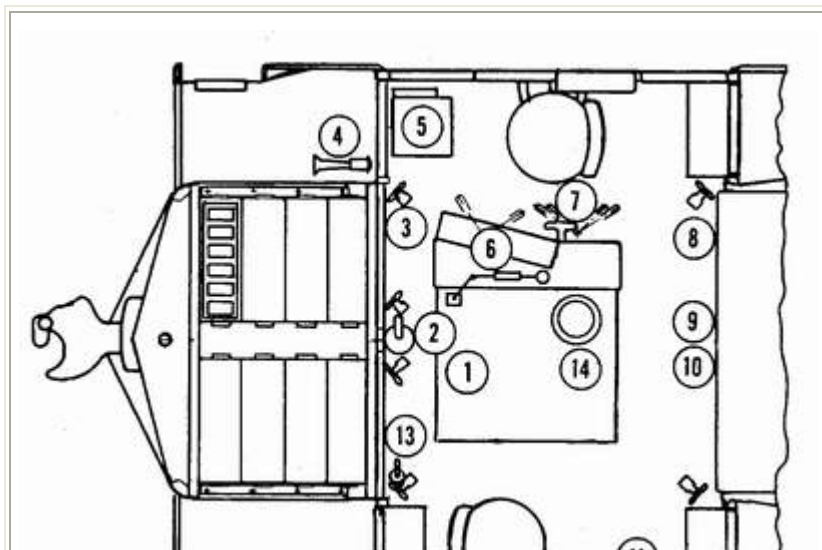
10. Con la excepción de la operación de los controles manuales ubicados en la cabina, la operación de la locomotora es completamente automática. Distintas alarmas y dispositivos de seguridad alertarán al operador en caso de que surjan dificultades durante la operación.

### DESCRIPCION DE LA CABINA



## Locomotora Modelo G22C

### DESCRIPCION DE LA CABINA



|   |                            |
|---|----------------------------|
| 1 | Pedestal de control        |
| 2 | Extintidor                 |
| 3 | Ventilador descongelador   |
| 4 | Bocina                     |
| 5 | Calefactor de cabina       |
| 6 | Cable de bocina            |
| 7 | Panel de hombre muerto     |
| 8 | Panel de control del motor |

|  |    |  |
|--|----|--|
|  | 9  | Panel de interruptores                 |
|  | 10 | Panel de fusibles y llaves cuchilla    |
|  | 11 | Asiento de acompañante                 |
|  | 12 | Interruptor de sobremando de seguridad |
|  | 13 | Valvula de freno                       |
|  | 14 | Calentador                             |

## **CONTROL DE LA CABINA Y DE ARRANQUE DEL MOTOR**

### **INTRODUCCION**

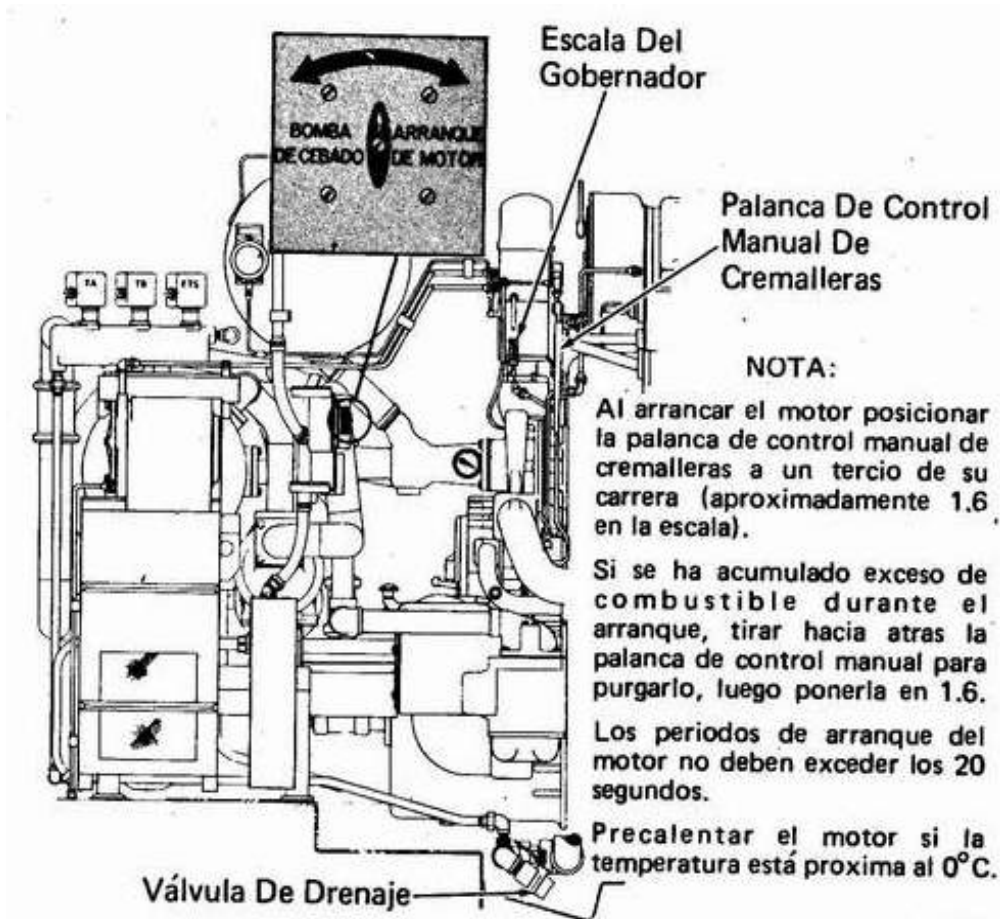
La llave para efectuar el cebado y el arranque del motor, está ubicada en el compartimento del motor, en el extremo próximo a los filtros de aceite y tanque de agua. El resto de los elementos básicos de control utilizados durante la operación de la locomotora, está ubicado dentro de la cabina.

1. El Panel de Llaves Cuchilla y Fusibles
2. El Panel de Interruptores
3. El Panel de Control del Motor Diesel
4. El pedestal de Control de la Locomotora

### **CONTROLES DE ARRANQUE DEL MOTOR DIESEL, Fig. 2-1**

#### **Llave de Cebado y Arranque**

Esta se encuentra montada en el equipo auxiliar, dentro del compartimiento del motor, es una llave rotativa de tres posiciones que se utiliza para cebado y arranque. Antes de intentar el arranque del motor diesel, la llave de independizar ubicada en la cabina debe colocarse en la posición ARRANQUE. Luego debe ponerse la llave rotativa en la posición CEBADO (FUEL PRIME) y mantenerse en posición durante 10 a 15 segundos para que opere la bomba de combustible. Luego debe ponerse en posición la palanca de aceleración manual, y la llave rotativa en la posición ARRANQUE manteniéndola hasta que el motor diesel arranque (No mantener durante más de 20 segundos)



## Palanca de Control Manual de Cremalleras de inyectores

Esta palanca montada en el extremo del motor, permite operar manualmente las cremalleras de los inyectores. Se utiliza para poner en Posición adecuada las cremalleras de los inyectores durante el arranque del motor diesel, permitiendo regular un suministro adecuado de combustible a los cilindros durante la etapa de arranque.

### PANEL DE LLAVES CUCHILLA Y FUSIBLES, Fig. 2-2

Este panel está ubicado dentro del gabinete eléctrico que forma la pared posterior de la cabina. Está a la derecha del panel de control del motor diesel, el cual se encuentra en el ángulo superior izquierdo del gabinete eléctrico.

eléctrico.

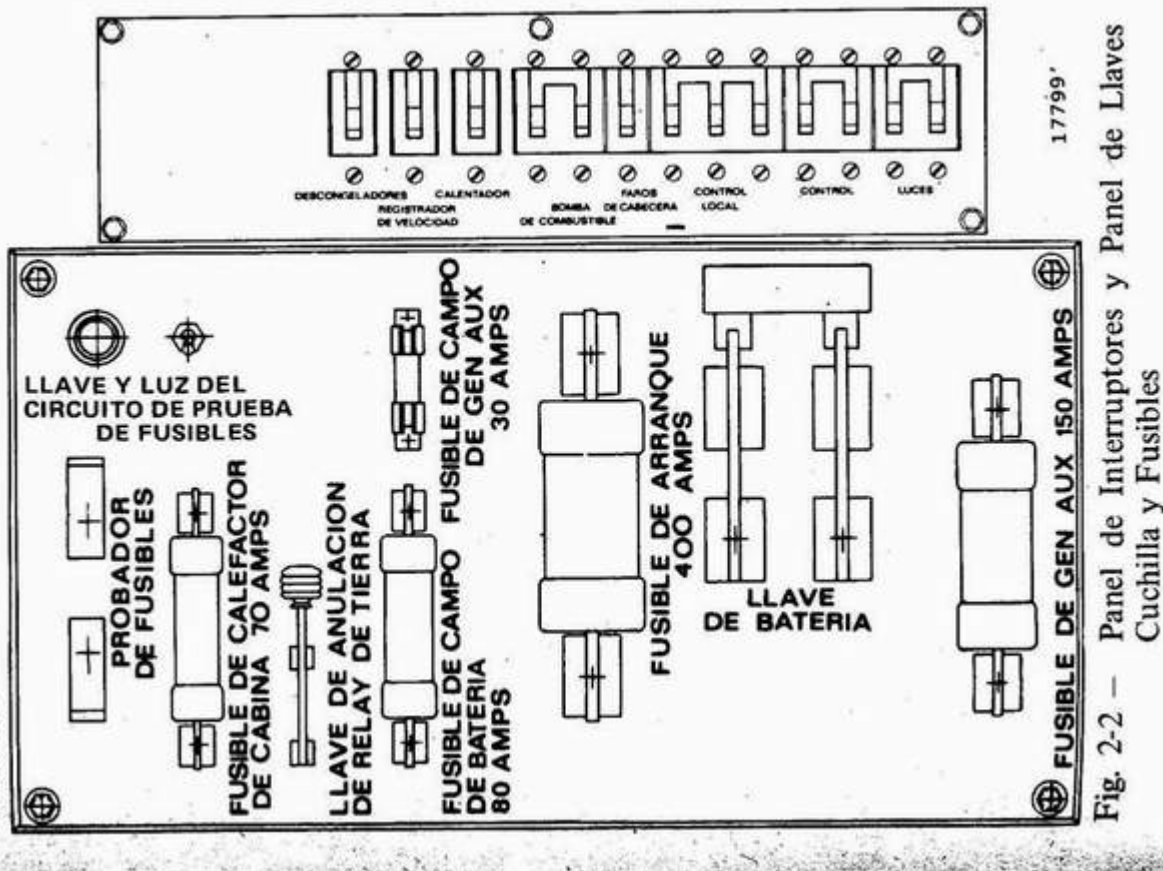


Fig. 2-2 - Panel de Interruptores y Panel de Llaves Cuchilla y Fusibles

## Equipo de Prueba de Fusibles

Para facilitar la prueba de los fusibles, se han ubicado en el panel de fusibles un par de blocks de prueba, una luz de pruebas, y un interruptor de prueba de fusibles. Los fusibles pueden ser probados fácilmente de la siguiente manera. Poner el interruptor de prueba de fusibles en la posición SI (ON) para asegurarse que la lámpara de prueba está en buenas condiciones. Apagar la luz, llevando el interruptor a la posición NO (OFF). Colocar el fusible entre los blocks de prueba de modo tal que los extremos metálicos del fusible estén en contacto íntimo con los blocks de prueba. Si el fusible está en buenas condiciones, la luz debe encender. En caso contrario, si está quemado, la luz no encenderá, y será necesario reemplazarlo.

Siempre es recomendable probar los fusibles antes de instalarlos en sus circuitos. Antes de cambiar un fusible, siempre tomar la precaución de aislar el circuito correspondiente.

## Fusible de 70 Amperes del Calefactor de Cabina

Este se provee para proteger los circuitos del calefactor de cabina de 4 KW. Al instalar este fusible, asegurarse de no instalar el fusible de 80 Amperes que es de idénticas dimensiones que el de 70 Amperes.

## Llave Cuchilla del Relé de Tierra

El propósito de esta llave cuchilla es el de eliminar el relé de tierra de los circuitos de la locomotora, durante ciertas inspecciones a efectuar en el taller. En operación normal

**SIEMPRE DEBE MANTENERSE CERRADA**, ya que en caso contrario, la protección que brinda el relé de tierra se verá anulada, y pueden provocarse graves daños al equipo. No obstante, y en casos de extrema emergencia, con la debida autorización e instrucciones del personal de dirección del ferrocarril, esta llave puede ser abierta.

## **Fusible de 30 Amperes de Campo del Generador Auxiliar**

El circuito de excitación de campo del generador auxiliar, está protegido por un fusible de 30 Amperes. Este debe estar en posición, y en buenas condiciones, siempre que se opere la locomotora.

En caso de que este fusible se quemara, el generador auxiliar dejará de alimentar el sistema de baja tensión, y se detendrá la bomba de combustible. En consecuencia el motor diesel se detendrá por falta de combustible.

## **Fusible de 80 Amperes de Campo de Baterías**

Los arrollamientos del campo de baterías del generador principal, están excitados con corriente proveniente desde el sistema de baja tensión de la locomotora. El circuito se establece por medio del contactor de campo de baterías BF. El fusible de 80 Amperes se utiliza en este circuito para protegerlo contra cualquier sobrecarga o daños provocados por cortocircuitos.

Si el fusible está quemado o defectuoso, no habrá ningún aviso de alarma, pero la locomotora no desarrollará su potencia normal.

## **Fusible de Arranque de 400 Amperes**

El fusible de arranque, se utiliza solamente durante el período necesario para que el motor diesel arranque. En dicho lapso, la corriente de baterías fluye a través del fusible y del contactor de arranque, permitiendo que el generador principal actuando como motor, gire el motor diesel.

Aún cuando este fusible debe estar en su posición y en buenas condiciones, no cumple ninguna función durante la operación de la locomotora, más que la cumplida durante el arranque. Si el fusible no está en buenas condiciones, se notará inmediatamente al tratar de arrancar el motor, dado que, aún cuando el contactor de arranque se cierre, no se establecerá el circuito de arranque.

## **Llave de Baterías**

La llave de cuchilla grande, de doble polo y cierre simple, es llamada llave de baterías. Se la utiliza para conectar las baterías al sistema de baja tensión de la locomotora, y debe mantenerse cerrada siempre que la locomotora esté en operación.

Si esta llave se mantiene abierta, no podrá ponerse en funcionamiento la bomba de combustible, no funcionarán los circuitos de luces, y la locomotora no podrá arrancarse. Si esta

llave se abre luego de haber arrancado el motor diesel, el generador auxiliar continuará suministrando la tensión necesaria, pero las baterías no recibirán carga.

Esta llave debe abrirse durante ciertas operaciones de mantenimiento y en los casos en que se detiene el motor diesel, y la locomotora es retirada del servicio durante un período prolongado. Esto evitará que las baterías se descarguen, en caso de que las luces o algún otro circuito queden habilitados durante el período en el cual la unidad esté fuera de servicio.

## **Fusible del Generador Auxiliar**

Este fusible, conecta el generador auxiliar con el sistema de baja tensión. Protege contra las demandas excesivas de corriente. En caso de que el fusible se quemara, el generador auxiliar deja de alimentar el sistema de baja tensión, e incluso se detiene la bomba de combustible. El motor diesel se detendrá por falta de éste.

## **PANEL DE INTERRUPTORES, Fig. 2-2**

Este panel, está ubicado encima del panel de llaves cuchillas y fusibles, detrás de la puerta de acceso al gabinete eléctrico. Los interruptores son de operación manual. En caso de sobrecarga se disparan automáticamente a la posición OFF, abriendo el circuito. Cuando esto suceda, debe investigarse inmediatamente la causa que provocó la apertura.

En la Sección Operación de este Manual, se encontrará en detalle como deben disponerse estos interruptores para la operación en múltiple.

## **Interruptor de Ventiladores Descongeladores**

Es un interruptor de 15 Amperes que protege el circuito de los motores de los ventiladores descongeladores.

## **Interruptor del Registrador de Velocidad**

Es un interruptor de 15 Amperes que protege los circuitos del registrador.

## **Interruptor del Calentador Eléctrico**

Es un interruptor de 30 Amperes que protege el circuito del calentador.

## **Interruptor de 15 Amperes de la Bomba de Combustible**

Este interruptor, protege el circuito del motor de la bomba de combustible. Durante la operación de la locomotora y durante el período de cebado, debe mantenerse cerrado.

## **Interruptor de 30 Amperes de luces de Cabeceras**

**Para la operación de las unidades selladas, este interruptor debe mantenerse en posición cerrado (ON). Al operar unidades en múltiple, el interruptor de la unidad de comando protegerá los circuitos de todas las unidades; siempre que todas las llaves rotativas de Control de Luces, estén en la posición adecuada.**

## **Interruptor de 30 Amperes de Control Local**

**Este interruptor debe estar en posición CERRADO (ON) para que sea posible la operación de la locomotora. Durante la operación, establece el suministro "local" de energía, desde el generador auxiliar para operar los dispositivos eléctricos y los elementos de control.**

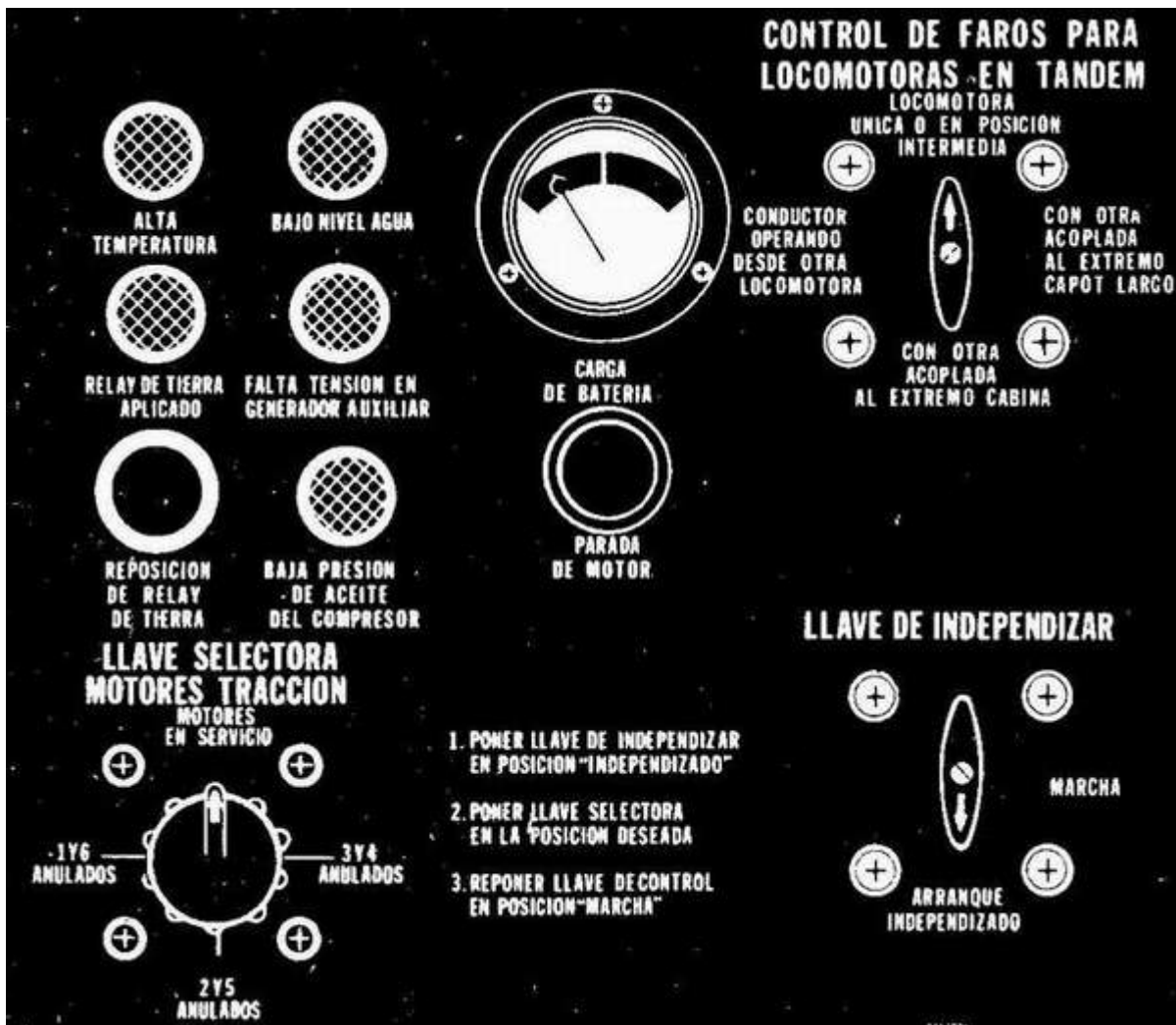
## **Interruptor de Control de 40 Amperes**

**Este interruptor debe estar en posición CERRADO (ON) para que sea posible la operación de la locomotora. Establece los circuitos de control y de la bomba de combustible que permitirán el arranque del motor diesel. Una vez que el motor diese está en funcionamiento, los circuitos se mantienen alimentados con la energía que, a través de este interruptor, suministrará el generador auxiliar.**

## **Interruptor de Luces de 30 Amperes**

**Este interruptor debe estar en posición ON para suministrar energía a los interruptores provistos para luz de cabina, luz de sala de motor, luces de instrumentos, así como para los tomacorrientes de baja tensión.**

## **PANEL DE CONTROL DEL MOTOR, Fig. 2-3**



El panel de control del motor, está ubicado en el ángulo superior izquierdo del gabinete eléctrico, que conforma la pared posterior de la cabina. Este panel contiene varios interruptores y luces de alarma, junto con el voltímetro de carga de baterías y la luz de carga de baterías. Dado que todos estos elementos serán utilizados en algún momento durante la operación de locomotora, se dará una breve descripción de sus funciones.

Se notará, que generalmente una alarma acústica está acompañada por una alarma óptica. La campana de alarma sonara en todas las unidades conectadas en múltiple, mientras que la alarma óptica lo hará solamente en la unidad que presente la falla.

## Luz de Motor Caliente (Roja)

Cuando la temperatura del sistema de refrigeración alcanza determinado valor, actuará el termostato conectado a dicho circuito. La luz de motor caliente se encenderá, y sonará una campana de alarma. La luz de bajo nivel de agua puede, o nó, estar encendida. La velocidad del motor y la potencia se mantendrán en sus valores normales. Si la alarma acústica continúa, controlar el nivel de agua y el termómetro de temperatura de agua. Incluso controlar que la operación de los ventiladores de enfriamiento y las persianas funcionen correctamente. Si la temperatura del medio refrigerante no retorna a su valor normal en un período razonable, detener el motor.

## **Luz de Bajo Nivel de agua (Ambar)**

Cuando el nivel de agua del tanque de agua, baja por debajo de determinado valor, un interruptor instalado en el tanque establece el circuito de la luz de aviso de bajo nivel de agua. Este interruptor no efectúa otra función, ni actúa ninguna alarma acústica. Cuando la luz se encienda, controlar el nivel de agua en el tanque, y agregar la cantidad de agua requerida. Si la indicación de bajo nivel de agua se produce en forma repetida, deben investigarse el motor diesel y el sistema de refrigeración en busca de pérdidas.

## **Luz de Relé de Tierra (Blanca)**

La luz del relé de tierra, indica que existe un circuito a tierra, causado por una falla de aislación, la presencia de agua, o un arco eléctrico. Cuando esta luz se encienda, la locomotora no desarrollará potencia y el motor diesel permanecerá en vacío.

La luz puede apagarse presionando el botón restablecedor. No es necesario ni independizar la unidad, ni poner el acelerador en vacío al presionar el botón restablecedor.

Si la luz vuelve a encender después del tercer intento de restablecimiento se debe proceder a independizar la unidad afectada.

**ATENCIÓN:** Siempre que se haya observado el aviso de la luz de tierra se debe dar aviso al supervisor correspondiente.

## **Botón Restablecedor del Relé de Tierra**

El relé de tierra detecta las puestas a tierra de los circuitos de baja tensión, solo durante el período de arranque; mientras que las puestas a tierra de los circuitos de alta tensión son detectadas durante la operación de la locomotora. Al dispararse el relé, la campana de alarma suena en todas las unidades acopladas en múltiple. En la unidad que presenta la falla, se corta la excitación del generador principal, el motor diesel reduce su velocidad a la de vacío, y se enciende la luz de aviso de tierra del panel de control- del motor.

Para restablecer el relé de tierra y recobrar la potencia de la locomotora, se debe presionar el botón restablecedor ubicado en el panel de control del motor. No es necesario independizar la unidad ni llevar el acelerador a vacío antes de presionar el botón restablecedor, a menos que la locomotora esté detenida.

Es permisible restablecer en forma repetida el relé de tierra, pero en todos los casos se deberán observar las instrucciones que específicamente fije cada ferrocarril. Sin embargo, en caso de otras instrucciones en contrario lo más recomendable, es independizar la unidad, si la luz de tierra se enciende luego del tercer intento por restablecer.

## **Luz de Falta de Tensión del Generador Auxiliar (Blanca)**

**Esta luz se encenderá, y la campana de alarma sonará, cuando el generador auxiliar cese de entregar corriente continua de 74 Volts. La causa corriente de esta indicación es la detención del motor diesel, al mantenerse los controles de la locomotora en posición de operación normal. Si la causa de la indicación, es una falla del generador auxiliar, no se suministrará energía al motor de la bomba de combustible, y el motor diesel se detendrá.**

## **Luz de Baja Presión de Aceite en el Compresor de Aire (Blanca)**

**Esta luz, debe estar encendida siempre que el motor esté detenido y el interruptor de control local cerrado.**

**Al arrancar el motor diesel, la luz se mantendrá encendida hasta que la presión del aceite del compresor llegue a 15 psi. Si la presión del aceite del compresor de aire cae por debajo de las 10 psi durante la operación, la luz se encenderá.**

**ATENCIÓN: Si la luz se enciende mientras el motor diesel está en funcionamiento, detener inmediatamente el motor. De no observar esta recomendación pueden provocarse graves daños al motor diesel y al compresor.**

## **Indicador de Carga de Baterías**

**Al cerrar la cuchilla de baterías, el indicador de carga de baterías se conecta a los circuitos de baja tensión, para indicar que la corriente fluye desde y hacia las baterías. No indica de que el generador auxiliar esté suministrando energía, ni el valor de la corriente absorbida durante el arranque del motor diesel.**

**Dado que usualmente las baterías están bien cargadas, en operación normal el indicador puede estar en cero o desplazado levemente hacia la derecha del cero. La aguja nunca debe estar hacia la izquierda del cero mientras el motor diesel está en marcha, aún cuando esté en vacío; ya que esta indicación implicaría que las baterías se están descargando. Dicha indicación generalmente es una evidencia de falta de alimentación desde el generador auxiliar, y el motor diesel inevitablemente se detendrá por falta de combustible.**

**Una indicación de descarga muy intensa, seguida de una falla de fusibles, indica que el rectificador de carga de baterías se ha puesto en cortocircuito. Si esto ha sucedido, se deben tomar precauciones al abrir la cuchilla de baterías.**

## **Botón para detener el Motor Diesel**

**Para detener el motor Diesel, presionar el Botón para detener el Motor, hasta que éste se haya detenido por completo. Al presionar este botón, el motor Diesel se detendrá cualquiera sea la disposición de los controles; sin embargo, el procedimiento correcto es poner el acelerador en vacío, y la llave de independizar en ARRANQUE, antes de oprimir el botón. Si se oprime el botón de parar, con el interruptor de Motor en Marcha cerrado, y la llave de independizar en posición de MARCHA, sonará la alarma.**

# Llave de Control de Faros de Cabeceras

Esta es una llave rotativa que permite comandar las luces de la unidad trasera desde la unidad de comando. Las posiciones de esta llave en cada unidad son:

## 1. Unidad de comando

Si se opera una sola unidad, la llave debe colocarse en la posición **UNICA** o **INTERMEDIA**. Si se operan unidades en múltiple, y las unidades traseras están acopladas al extremo largo de la unidad de comando, colocar la llave en posición **CONTROLANDO CON UNIDAD ACOPLADA AL EXTREMO CAPOT LARGO**. Si las unidades traseras están acopladas al extremo del lado de la cabina, colocar la llave en la posición **CONTROLANDO CON UNIDAD ACOPLADA AL EXTREMO CABINA**.

## 2. En las Unidades Intermedias

En las unidades que operen como intermedias en un tandem de locomotoras acopladas en múltiple, la llave debe colocarse en posición **UNIDAD UNICA** o **INTERMEDIA**.

## 3. En la Unidad Trasera

La última unidad del tandem debe tener la llave en la posición **CONDUCTOR OPERANDO DESDE OTRA LOCOMOTORA**.

## Llave de Independizar

La llave de independizar tiene dos posiciones, una llamada **ARRANQUE / INDEPENDIZAR** y la otra denominada **MARCHA**. La función de cada una de estas posiciones es la siguiente:

### 1. Posición de ARRANQUE/INDEPENDIZAR

La llave de independizar se coloca en esta posición siempre que se desee arrancar el motor Diesel. La llave de arranque solo funcionará cuando la llave de independizar esté en esta posición.

La posición de **ARRANQUE**, se utiliza incluso para independizar la unidad, y cuando la unidad independizada no deba desarrollar potencia o responder a los controles. En este caso el motor funcionará en vacío cualquiera sea la posición del acelerador. Esta posición, incluso impedirá la operación de la alarma en caso de que actúe el relé de tierra. No obstante, no silenciará la alarma en caso de motor caliente o alarma por baja presión de aceite.

Si la locomotora está equipada con la llave de control remoto de motores de tracción montada en el panel de control del motor, antes de operar esta llave colocar la llave de independizar en posición **INDEPENDIZAR**.

### 2. Posición de MARCHA

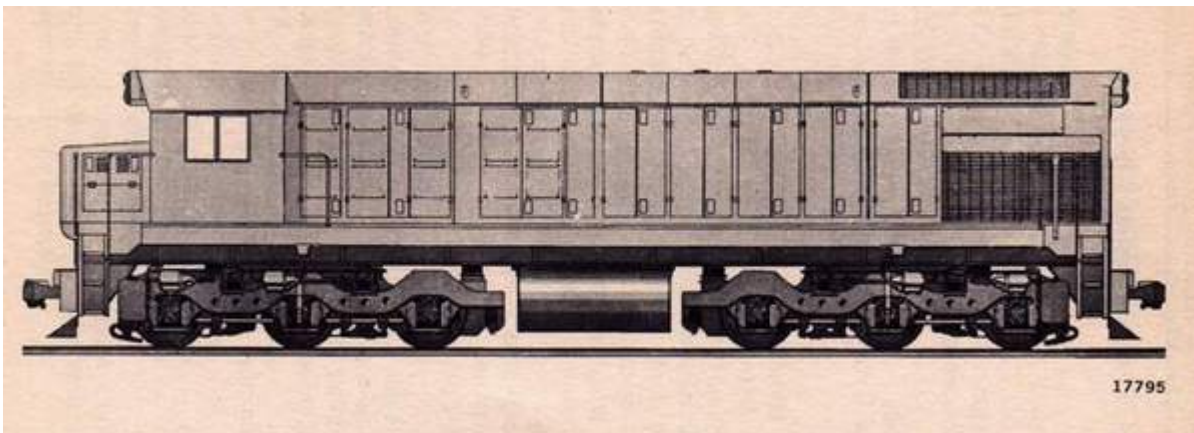
Una vez que el motor está en funcionamiento, la unidad puede ser puesta "en la línea", moviendo la llave de independizar a la posición MARCHA. La unidad responderá luego a los controles y desarrollará potencia en operación normal.

## Llave Selectora de Motores de Tracción

En caso de falla de un motor de tracción, puede operarse la llave selectora de desconexión, (siempre que la unidad esté independizada, y el interruptor de Control esté cerrado) para desconectar el motor defectuoso y el relacionado con él. Esto permitirá operar con cuatro motores de tracción. El sistema de control de potencia automáticamente limita la misma para evitar que los cuatro motores restantes se sobrecarguen.

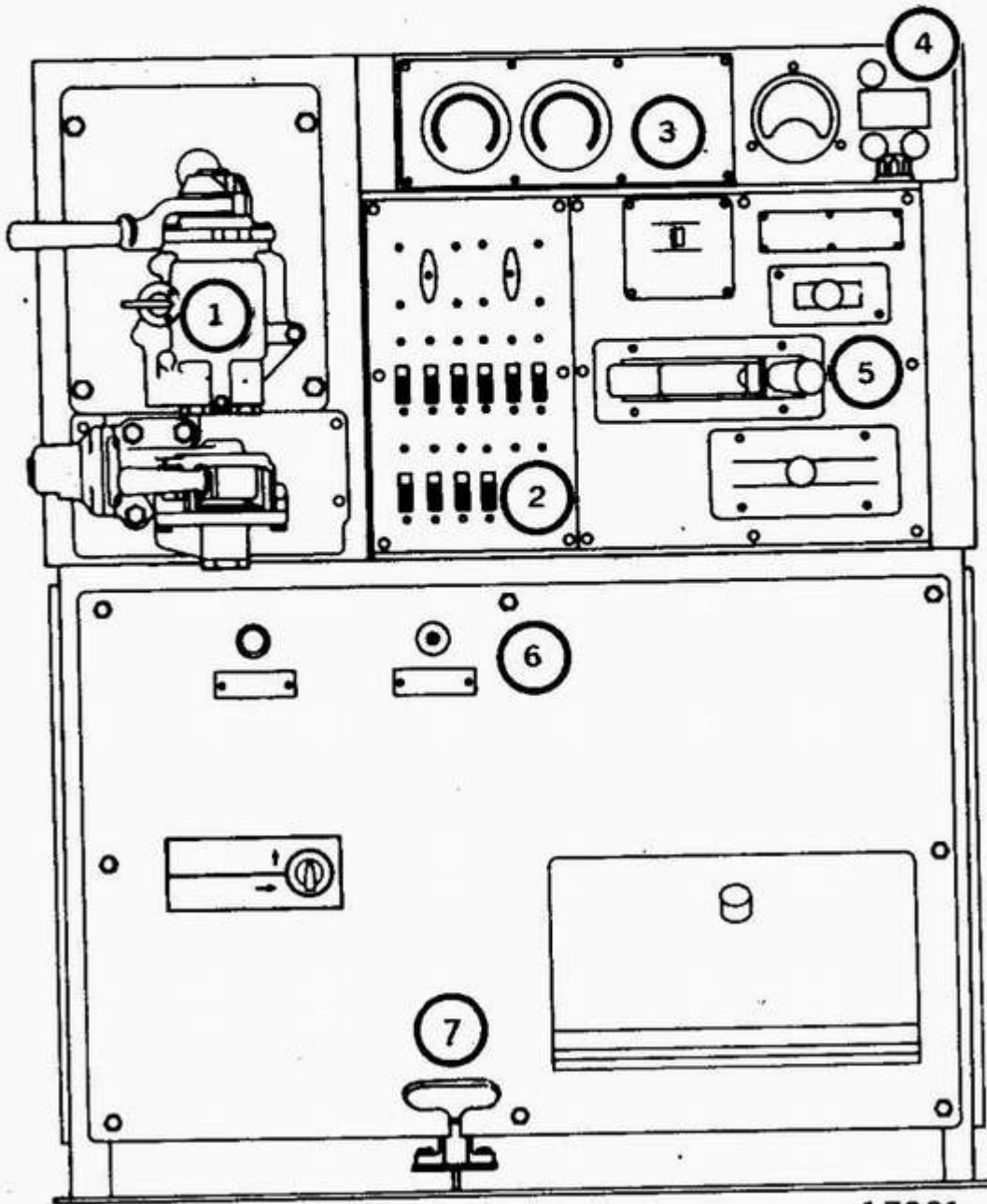
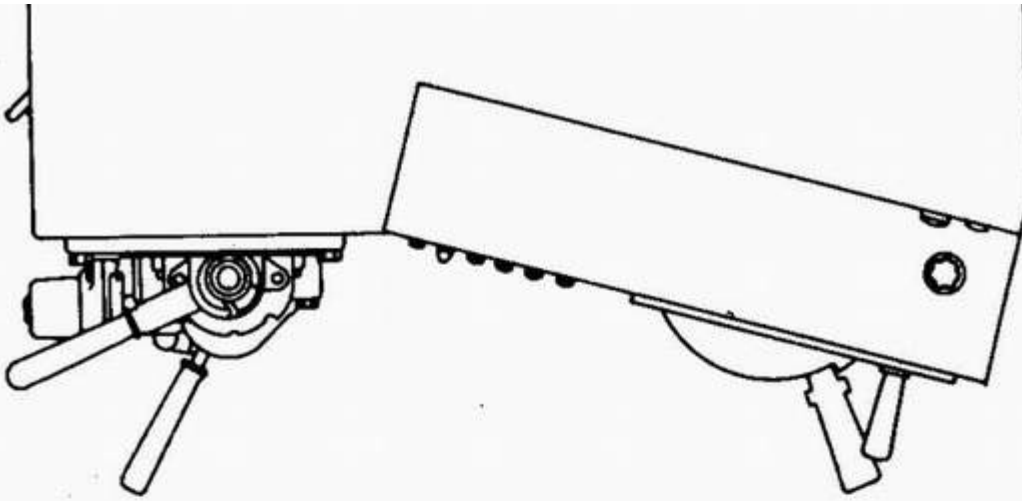
**PRECAUCION:** Siempre que se opere con motores desconectados, asegurarse que las ruedas giren libremente.

## PEDESTAL DE CONTROL DE LA LOCOMOTORA



**Locomotora Modelo G22C**

**PEDESTAL DE CONTROL DE LA LOCOMOTORA, Fig. 2-4**



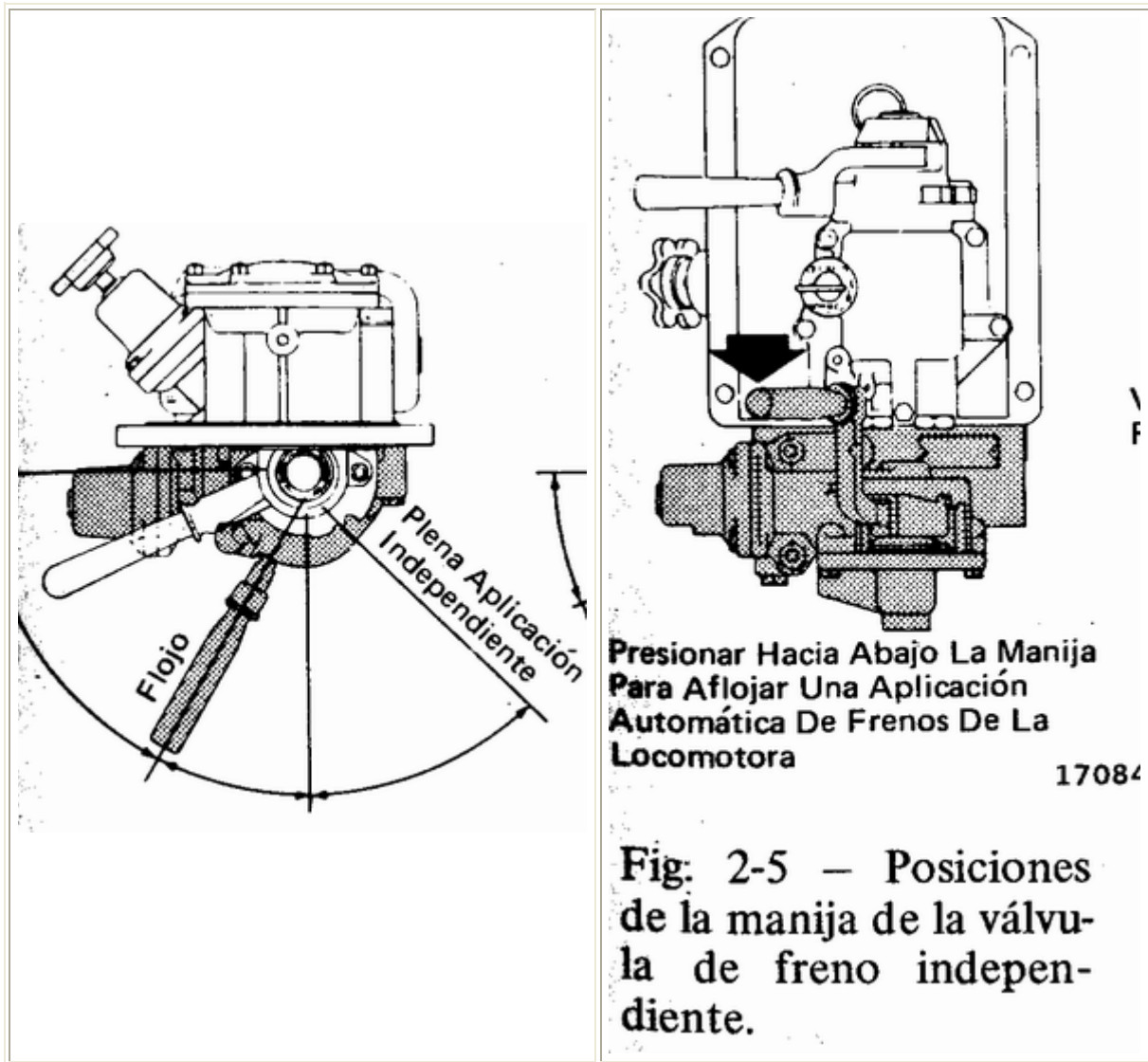
17801

El pedestal de control de la locomotora, contiene los interruptores, instrumentos, y manijas de operación requeridos por- el operador durante el manejo de la locomotora. Cada componente se describe, junto con sus funciones en los párrafos siguientes.

## Equipo de Freno de Aire

El equipo de control de freno de aire modelo 26L, está ubicado a la izquierda del pedestal. Este equipo consiste de una válvula de freno automático, la válvula del freno independiente, la válvula de unidad múltiple, la válvula de corte, y un dispositivo de ajuste de presión de la tubería. El dispositivo de locomotora muerta, es parte del equipo de freno 26L. La llave de locomotora muerta, está ubicada dentro del pedestal de control, y existe una puerta de acceso a ella. El regulador de presión de locomotora muerta, está ubicado fuera de la zona de operación, dado que no debe ser ajustado por el operador.

### Freno Independiente, Fig. 2-5

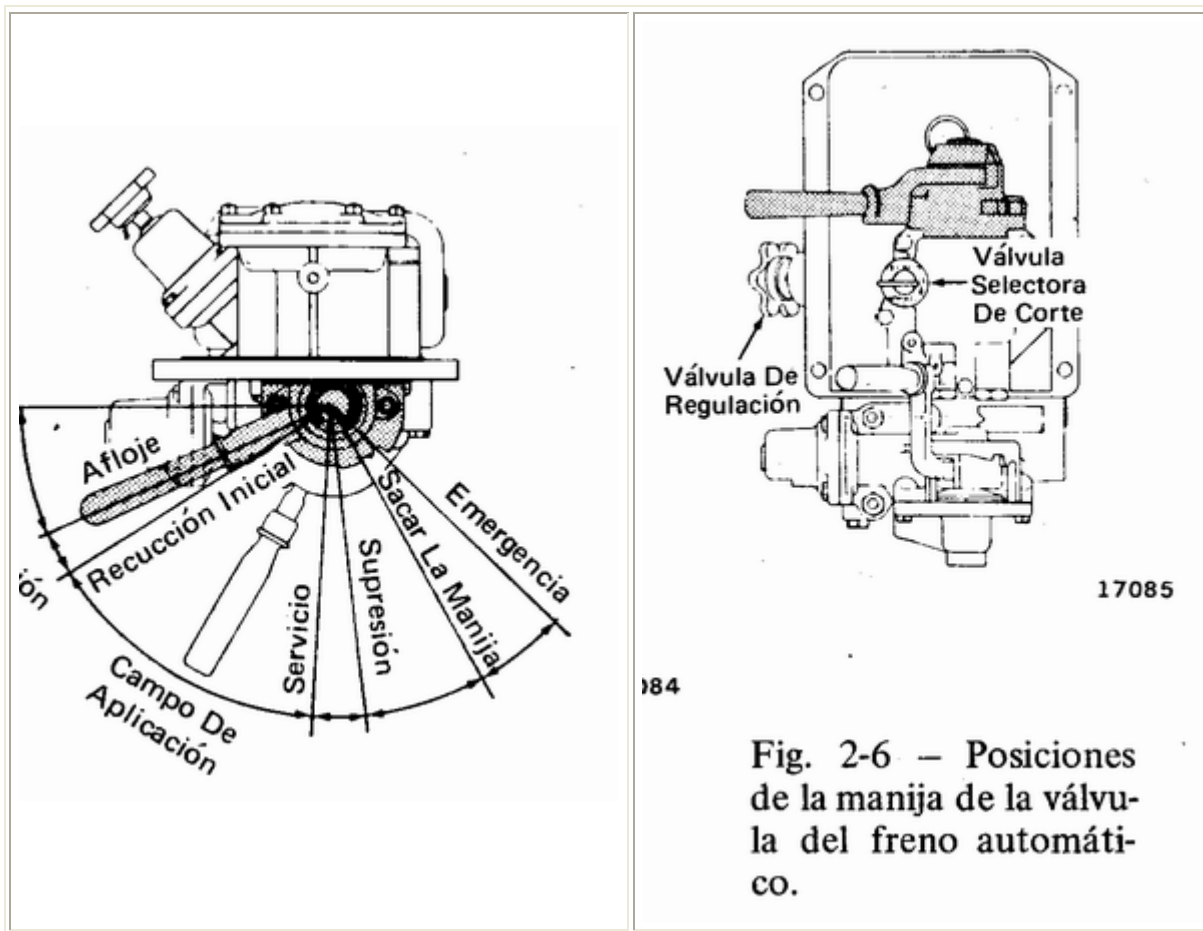


La manija del freno independiente, está ubicada directamente debajo de la manija del freno automático. Tiene dos posiciones, denominadas, AFLOJE y PLENA APLICACION. Entre esas

dos posiciones se encuentra todo el campo de aplicación. Dado que el equipo provee su autorecubrimiento, automáticamente recubre el flujo de aire y mantiene la presión de cilindro de freno, correspondiente a la posición de la manija en la zona de aplicación.

Presionando hacia abajo la manija del freno independiente cuando ésta se encuentra en la posición de AFLOJE, se provocará el afloje de cualquier aplicación de freno automático existente en la locomotora.

## Válvula de Freno Automático, Fig. 2-6



La manija de la válvula del freno automático, puede ser colocada en cualquiera de sus seis posiciones.

## Válvula Selectora de Corte

La válvula selectora de corte, está ubicada en el cuerpo de la válvula de freno automático, debajo de la manija. Esta válvula tiene tres posiciones:

1. Incomunicar
2. Carga
3. Pasajeros

## Válvula de Regulación de Presión de la Tubería

El volante de ajuste de la válvula de regulación de presión de la tubería está ubicado detrás de la válvula de freno automático, en la parte superior del pedestal de freno.

## Válvula de Unidad Múltiple, Fig. 2-7



Esta válvula está ubicada en la parte inferior del pedestal. Permite que el equipo de freno de una unidad acoplada, sea controlado por la unidad de comando. La manija debe ser presionada y luego girada a la posición correcta: ACOPLADA O MUERTA, O CONDUCTORA.

## PANEL DE INTERRUPTORES, Fig. 2-8

# LUZ LARGA

# CALEFACTOR CABINA

APAGADO

APAGADO

EXTREMO  
CAPOT  
LARGO



EXTREMO  
CABINA  
PLENO



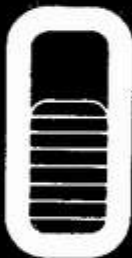
AIRE

BAJO

LUZ BAJA

LUCES DE INSTRUMENTOS

CAMPO DE GENERADOR



EXTREMO  
CAPOT  
LARGO

EXTREMO  
CABINA

MOTOR EN  
MARCHA

CONTROL  
Y BOMBA  
DE COMBUSTIBLE

LUCES DE CLASIFICACION

LUCES DE NUMERACION



EXTREMO  
CAPOT  
LARGO

EXTREMO  
CABINA

EXTREMO  
CAPOT  
LARGO

EXTREMO  
CABINA

## **Llave de Control de Faros de Cabecera-Luz Larga**

Esta llave rotativa tiene una posición APAGADO (OFF), y posiciones para luz larga en cualquiera de los extremos de la locomotora.

## **Interruptores de luz baja de cabecera**

Cuando la llave de control de luces de cabecera, está en la posición APAGADO (OFF) estos interruptores de tipo deslizante permiten habilitar la luz corta en cualquiera de los extremos o en los dos al mismo tiempo.

## **Interruptor de Luces de Instrumentos**

Permite operar las luces de los instrumentos del pedestal de control. Un reóstato de ajuste, permite regular el brillo deseado.

## **Interruptores de Operación**

Estos tres interruptores están ubicados en el panel de interruptores. Es importante que los mismos se mantengan abiertos en todas las cabinas, con excepción de la unidad de comando.

## **Interruptor de Motor en Marcha**

Este debe estar conectado para poder tener control de aceleración del motor. Incluso provee alimentación a la campana de alarma. Si el interruptor de Motor en Marcha está desconectado, el motor diesel no responderá al acelerador, y la campana de alarma quedará inoperativa, salvo en los casos de motor caliente o baja presión de aceite.

## **Interruptor de Campo del Generador**

El interruptor de Campo del Generador, debe estar cerrado para cerrar el circuito de excitación del generador principal. Si éste se dejara abierto, el motor diesel responderá al acelerador pero el generador no entregará potencia.

< de Bomba y Control >

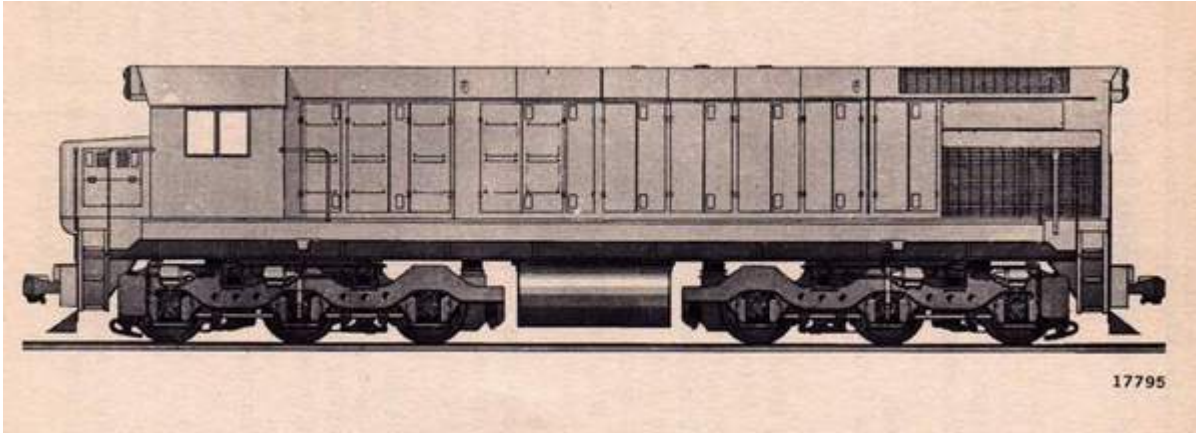
## **Interruptor de Control y Bomba de Combustible**

Si éste interruptor está abierto, la bomba de combustible no operará, y la locomotora no responderá a los controles de operación. El interruptor debe estar cerrado para obtener la respuesta correcta de los interruptores de arranque y parada del motor.

## **Interruptores de Luces de Números y Clasificación**

Estos interruptores deberán operarse de acuerdo con las reglamentaciones de cada ferrocarril.

## PANEL DE INSTRUMENTOS DE AIRE Y VACIO



### Locomotora Modelo G22C

## PANEL DE INSTRUMENTOS DE AIRE Y VACIO

### Figs. 2-9 y 2-10

Los manómetros que indican los distintos valores de presión correspondientes al equipo de freno de aire, están ubicados en la parte superior del pedestal de control. Los manómetros dobles indican lo siguiente:



Fig. 2-9 - Panel de Manómetros de Aire - G 22 CU

1. Presión de Depósito Principal y Depósito Equilibrante
2. Presión de Cilindro de Freno y Tubo de Freno
3. Depósito Principal de Vacío y Tubería de Vacío (sólo en la G 22 CW)

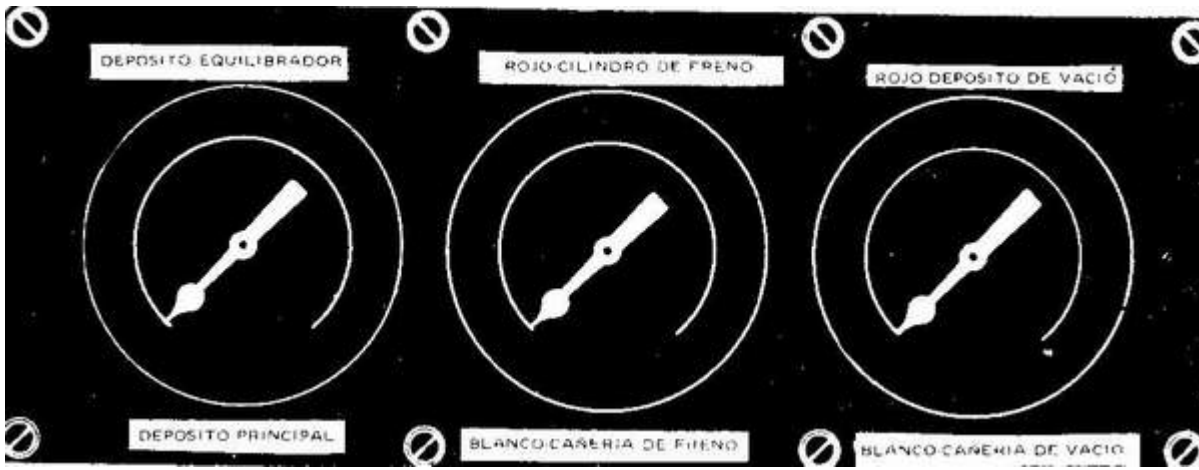


Fig. 2-10 - Panel de Manómetros de Aire - G 22 CW

## PANEL DEL AMPERIMETRO Y LUCES INDICADORAS, Fig. 2-11

### Amperímetro de carga

El esfuerzo tractivo desarrollado por la locomotora, es en alguna medida indicado por el amperímetro de carga. Este instrumento está graduado para medir el amperaje de la corriente eléctrica, 'siendo el valor máximo de la escala de 750 Amperes para la G 22 CU, y de 1500 Amperes para la G 22 CW. Está conectado de modo tal de indicar la corriente que fluye a través de cada motor de tracción sea en forma individual o bien a través de dos motores conectados en serie. Dado que la corriente es la misma en todos los motores, cada motor está alimentado por el valor de corriente indicado en el amperímetro.

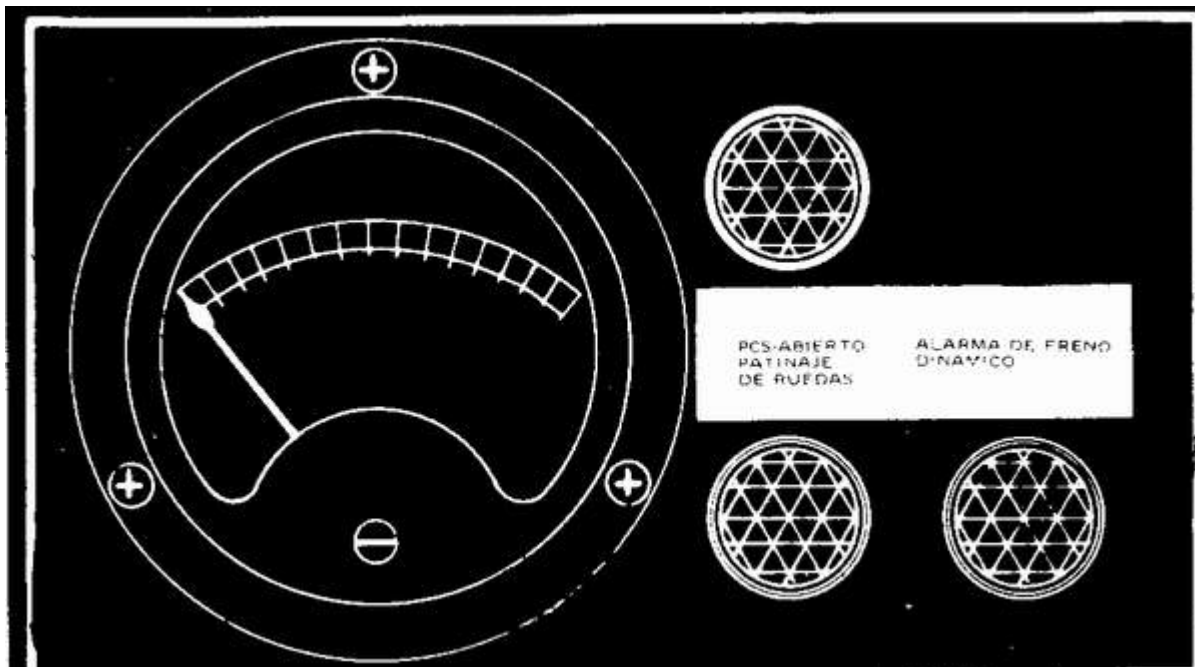


Fig. 2-11 Panel de amperímetro y luces indicadoras

### Luz de PCS ABIERTO

**El interruptor PCS 6 Interruptor de Control Neumático, funciona automáticamente para reducir la potencia de la locomotora, en caso de que se produzca una aplicación de frenos de emergencia, o por algún dispositivo de seguridad. La reducción de potencia se logra mediante la reducción a velocidad de vacío de todos los motores diese.**

**ATENCION: El interruptor de Motor en Marcha debe estar desconectado en todas las unidades acopladas, ya que (dependiendo de; tipo y de la posición de las unidades del tandem) puede ser posible que n̄ actúe el interruptor PCS en la unidad de comando, y por consiguiente no reduzca a velocidad de vacío los motores.**

**Cuando este interruptor se dispara, se encenderá la luz de PCS en el pedestal. Esta luz se apagará, y se restituirá la potencia a la locomotora al restablecer el interruptor PCS. Esto se logrará automáticamente siempre que:**

- 1. Se recupere el control del aire comprimido.**
- 2. El acelerador se lleve a posición de vacío.**

## **Luz de PATINAJE**

**El destello intermitente de la luz de patinaje es indicación de que el sistema de control de patinaje ha detectado el problema y actúa para tratar de anularlo. No será necesario reducir la potencia de la locomotora ni la posición del acelerador, a menos que el exceso de tironeo pueda provocar el corte del tren. En general no es recomendable operar a carga parcial para evitar el patinaje, dado que se reducirá la velocidad del tren y por consiguiente la corriente que llega a los motores de tracción se verá incrementada al mismo tiempo que se reduce el caudal de aire de refrigeración a los mismos, debido a la menor velocidad del motor diesel.**

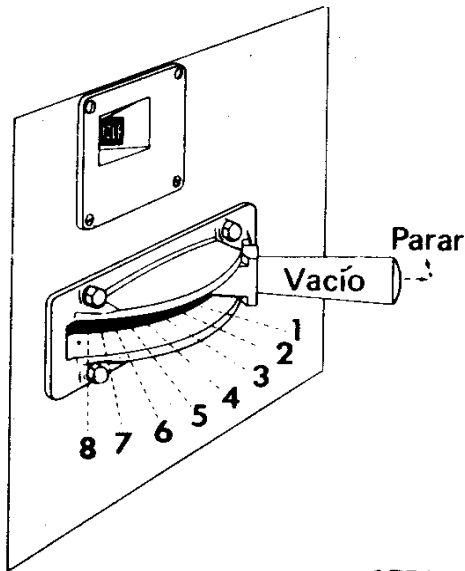
**Cuando se produzca patinaje de ruedas en cualquier unidad del tandem, éste será detectado por los relés correspondientes en la unidad afectada. Los relés inician su acción correctivo en la unidad que patina, y simultáneamente se enciende la luz de patinaje en todas las unidades. Si el patinaje es leve, la reducción de potencia será leve, seguida de un restablecimiento suave de potencia, complementada con arenado por un período de tiempo controlado. Pero si el patinaje es severo, y no es corregido dentro del lapso de 1 a 2 segundos, automáticamente se producirá una gran reducción de potencia.**

**ADVERTENCIA: Un destello suave y persistente de la luz de patinaje, puede indicar que un par de ruedas está deslizando, o que existe- algún inconveniente en un circuito. Detener la locomotora y asegurarse de que no existen ruedas bloqueadas.**

## **CONTROLADOR**

**En éste se encuentran dispuestas las siguientes manijas.**

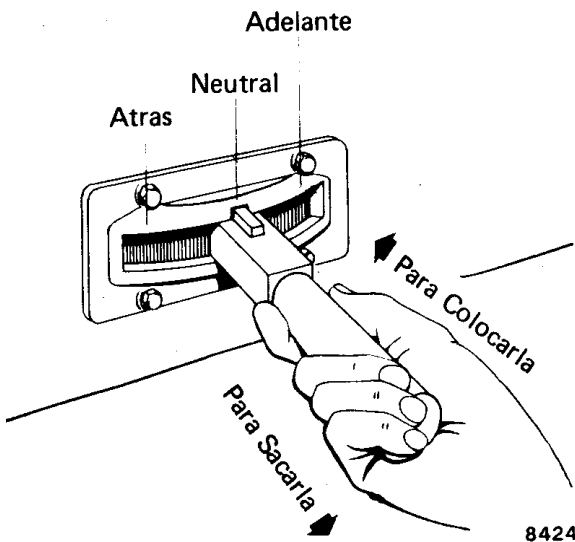
**Manija de Aceleración, Fig. 2-12**



La manija de aceleración, actúa los interruptores ubicados dentro del pedestal, para establecer los circuitos de baja tensión del gobernador del motor, y de los circuitos eléctricos de control que actúan sobre la potencia y velocidad del motor. El acelerador tiene diez posiciones, denominadas, PARAR, VACIO, y ocho posiciones de aceleración, tal como puede apreciarse en el indicador iluminado ubicado en el ángulo superior izquierdo del controlador.

Para detener todos los motores, se tira hacia atrás la manija de aceleración, y se la lleva detrás de la posición de VACIO, a la posición PARAR. La posición de vacío es la última posición a la cuál se la puede llevar sin tirar hacia atrás.

### Manija de Reversa, Fig. 2-13



La manija de reversa tiene tres posiciones: adelante, neutral y atrás. La dirección en la cual se mueve la locomotora, se controla mediante el movimiento de ésta hacia las posiciones adelante, o atrás. Con la manija en la posición central la locomotora no entregará potencia aunque se

mueva el acelerador. La manija de reversa, SOLO debe moverse cuando la locomotora está detenida.

La manija de reversa puede sacarse del controlador, solamente cuando está en la posición central, y el acelerador en posición de VACIO. La remoción de la manija de reversa traba la operación del controlador. Esta debe sacarse de los controladores en todas las unidades del tandem, con excepción de la unidad de comando.

## **Manija Selectora**

El controlador está equipado con una manija Selectora, si la locomotora está provista de freno dinámico. La posición de la manija está indicada en la más inferior de las dos ventanas iluminadas ubicadas en el rincón superior izquierdo del panel delantero del controlador. La manija es cargada a resorte, de manera que el movimiento en todo el recorrido en una dirección, hará que en la leva selectora se corra una muesca en esa dirección. Se debe volver a la posición central, antes de colocar la manija en otra posición. Cuando la manija selectora está colocada en la posición "B" o posición de frenado, los contactores electromagnéticos de freno dinámico están energizados. En esta posición, la manija del acelerador se mueve libremente, sin muescas, para controlar un reostato de frenado y la intensidad del frenado dinámico. Cuando la manija se mueve a la posición central (OFF), todos los circuitos están abiertos. Esta posición es utilizada para bloquear el controlador en una unidad acoplada o desatendida.

Para operación bajo potencia, la manija selectora se coloca en posición 1.

## **Interbloqueo entre manijas**

Cada manija del controlador abre y cierra interruptores por medio de levas. El interbloqueo mecánico entre las manijas previene contra cualquier maniobra incorrecta. El interbloqueo actúa de la siguiente manera:

- 1. La manija de reversa puede sacarse del controlador solamente si está en la posición central.**
- 2. La posición de la reversa solo puede cambiarse cuando el acelerador está en posición de vacío.**
- 3. La manija del acelerador no puede sacarse de la posición de vacío si la de reversa ha sido retirada, pero si puede moverse cuando la manija de reversa está en la posición central o en las posiciones de marcha adelante o atrás.**

## **OTROS DISPOSITIVOS DEL PEDESTAL DE CONTROL**

### **Interruptor de Arenado**

Un pulsador de movimiento multidireccional, no autotrabante, actúa un interruptor eléctrico para iniciar el arenado. La posición de la manija de reversa y de los correspondientes

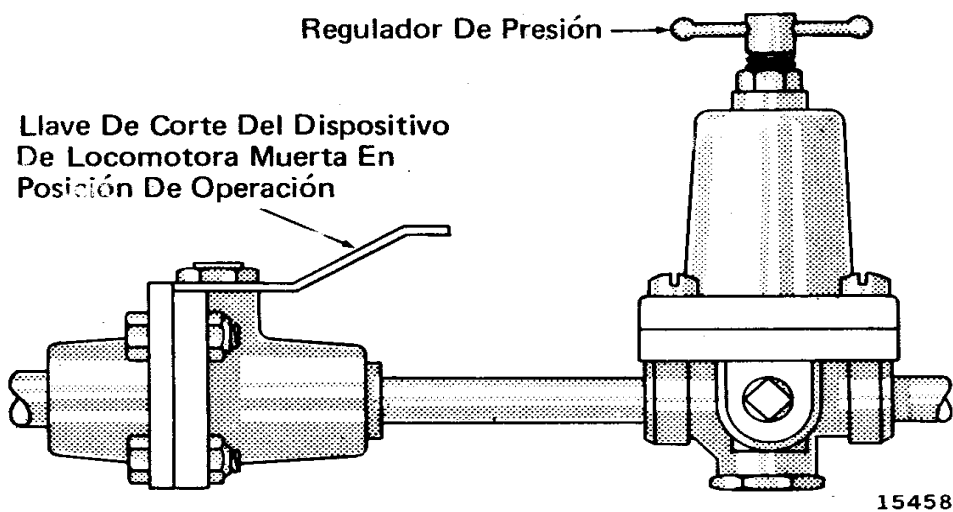
contactores hace que actúen las válvulas de arenado adecuadas, ordenando el arenado en la parte anterior de las ruedas delanteras de cada locomotora del tandem.

## Pedal de Hombre Muerto

Al soltar este pedal de seguridad, y luego de un lapso de tiempo controlado, siempre que no exista presión en los cilindros de freno, se iniciará una aplicación de frenos de servicio. Durante el período de tiempo de retardo, sonará un silbato para alertar al operador, indicándole que, de no volver a presionar el pedal se efectuará la aplicación de frenos.

## Dispositivos de Locomotora Muerta, Fig. 2-14

La llave de corte por locomotora muerta, y el regulador de presión están ubicados dentro del pedestal de control. Cuando la locomotora vaya a ser remolcada muerta en un tren, la llave de corte se debe colocar en posición perpendicular al tubo. El regulador de presión solo debe ser ajustado por el personal de mantenimiento.



## Posiciones del equipode freno, Fig. 2-15

Al operar la locomotoras equipadas con equipo de freno de aire 26L, este debe ser dispuesto de acuerdo con las instrucciones dadas en la Fig. 2-15

### EQUIPO DE LOCOMOTORA SOLA

|                  |                             |                                |                   |   |                        |                        |              |  |   |
|------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|---|------------------------|------------------------|--------------|--|---|
| Tipo de servicio | Válvula de Freno Automática | Válvula de Freno Independiente | Válvula Selectora | Llave De Corte Del Dispositivo De Locomotora Muerta | Válvula de Control 26D | Válvula de Control 26F | Válvula MUU2 | Llave de Corte Del Dispositivo De Sobrevelocidad | Llave de Corte Del Dispositivo De Hombre Muerto |
|------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|---|------------------------|------------------------|--------------|--|---|

|                   |                             |        |                 |         |   |                  |                                |         |         |
|-------------------|-----------------------------|--------|-----------------|---------|---|------------------|--------------------------------|---------|---------|
| Operadora         | Afloje                      | Afloje | Pasajeros Carga | Cerrada | .   | Graduado Directo | Operadora                      | Abierta | Abierta |
| Comanda da        | Posición de Sacar La Manija | Afloje | Incomunicar     | Cerrada | .   | Graduado Directo | *Comandada 6 ó 26 Comandada 24 | Abierta | Abierta |
| Muerta En Un Tren | Posición de Sacar La Manija | Afloje | Incomunicar     | Abierta | Válvula De Alivio En El Dispositivo De Control 73+ -2 psi | Directo Afloje   | Muerta                         | Cerrada | Cerrada |

### EQUIPO PARA UNIDAD MULTIPLE Y EXTRAS

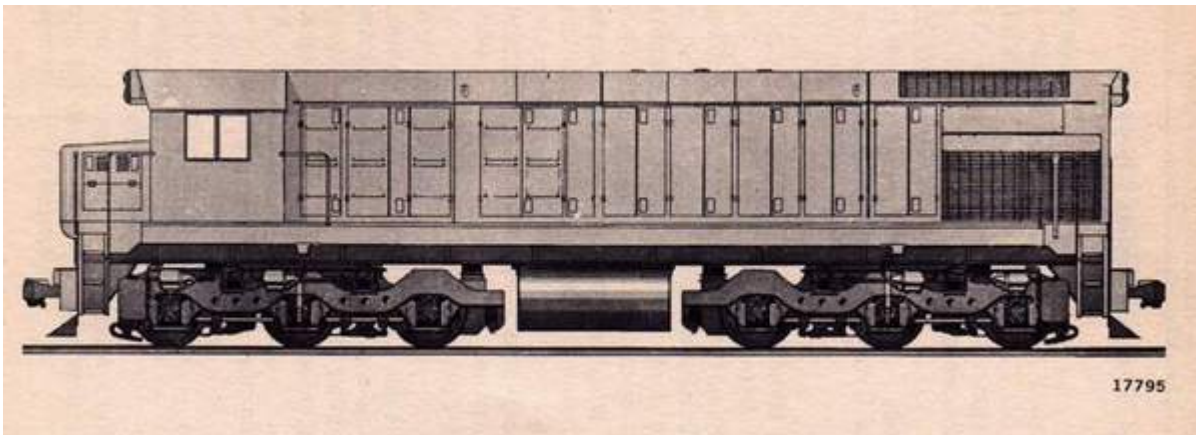
|                   |                             |                                |                   |   |   |                        |                                |  |   |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|---|---|------------------------|--------------------------------|--|---|
| Tipo de servicio  | Válvula de Freno Automática | Válvula de Freno Independiente | Válvula Selectora | Llave De Corte Del Dispositivo De Locomotora Muerta | Válvula de Control 26D                                    | Válvula de Control 26F | Válvula MUU2                   | Llave de Corte Del Dispositivo De Sobrevelocidad | Llave de Corte Del Dispositivo De Hombre Muerto |
| Operadora         | Afloje                      | Afloje                         | Pasajeros Carga   | Cerrada   | .   | Graduado Directo       | Operadora                      | Abierta  | Abierta   |
| Comanda da        | Posición de Sacar La Manija | Afloje                         | Incomunicar       | Cerrada   | .   | Graduado Directo       | *Comandada 6 ó 26 Comandada 24 | Abierta  | Abierta   |
| Muerta En Un Tren | Posición de Sacar La Manija | Afloje                         | Incomunicar       | Abierta   | Válvula De Alivio En El Dispositivo De Control 73+ -2 psi | Directo Afloje         | Muerta                         | Cerrada  | Cerrada   |
| Doble Cabina      | Posición de Sacar La Manija | Afloje                         | Incomunicar       | Cerrada   | .   | Graduado Directo       | Operadora                      | Abierta  | Abierta   |

### CONTROL DUAL

|                          |                             |                                |                   |   |                        |                        |              |  |   |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|---|------------------------|------------------------|--------------|--|---|
| Tipo de servicio         | Válvula de Freno Automática | Válvula de Freno Independiente | Válvula Selectora | Llave De Corte Del Dispositivo De Locomotora Muerta | Válvula de Control 26D | Válvula de Control 26F | Válvula MUU2 | Llave de Corte Del Dispositivo De Sobrevelocidad | Llave de Corte Del Dispositivo De Hombre Muerto |
| Cabina en Servicio       | Afloje                      | Afloje                         | Pasajeros Carga   | Cerrada   | .                      | Graduado Directo       | Operadora    | Abierta  | Abierta   |
| Cabina Fuera de Servicio | Posición de Sacar La Manija | Afloje                         | Incomunicar       | .   | .                      | .                      | .            | .  | .   |

**\*Cuando la válvula MU2A esté en posición "Comandada 6 ó 26" y la tubería actuadora del tren no se utilice, el extremo de esta tubería debe abrirse a la atmósfera, para prevenir que se forma inadvertida se pierda el control de los frenos de aire debido al aumento de posición que puede producirse en dicha línea. NOTA: Según las normas de la AAR todas las llaves de paso del sistema de freno, con excepción de las de los extremos del tubo de freno, deben tener la manija perpendicular al tubo cuando están abiertas.**

### SECCION 3 - OPERACION



## SECCION 3

## OPERACION

## INTRODUCCION

**Esta sección del manual cubre los procedimientos necesarios para operar la locomotora. Los procedimientos son brevemente descriptos, sin entrar en explicaciones detalladas en cuanto a ubicación del equipo o sus características funcionales.**

La información de esta sección, está dispuesta en forma sucesiva, comenzando con las inspecciones requeridas en la preparación para el servicio, y con las instrucciones para el arranque del motor, manejo de la locomotora sola, el acoplamiento de la misma al tren, y los aspectos rutinarios de operación.

## **PREPARACION PARA EL SERVICIO**

### **INSPECCION EN TIERRA**

Controlar el exterior de la locomotora y dispositivos exteriores revisando:

1. Que no existan fugas de combustible, aceite, agua, ni aire.
2. Que no existan partes sueltas ni arrastrando.
3. Que las conexiones de mangueras entre unidades en múltiple sean correctas.
4. Que la posición de las llaves y válvulas sea correcta.
5. Que llegue el aire comprimido a los cilindros de freno.
6. Que las zapatas de freno estén en buenas condiciones.
7. Que el nivel de combustible sea el adecuado.
8. Que el cable de conexión de unidad múltiple esté bien colocado entre las unidades.

### **INSPECCION DE LA CABINA DE LA UNIDAD DE COMANDO, 0 UNIDAD SOLA**

En la unidad de cabecera o de comando, deben controlarse la disposición de los controles tal como se indicó en la Sección 2, y el equipo debe disponerse de la siguiente manera:

#### **Panel de Llaves Cuchillas y Fusibles**

1. Cuchillas de baterías cerrada.
2. Cuchilla del relé de tierra cerrada.
3. Todos los fusibles instalados y en perfecto estado.

#### **Panel de Interruptores**

1. Si es necesario, los interruptores de los ventiladores descongeladores y del calentador eléctrico deben estar cerrados.

**2. Todos los otros interruptores cerrados.**

## **Panel de Control del Motor**

**1. La llave de independizar debe estar en la posición ARRANQUE.**

**2. La llave de control de luces de cabecera en la posición correcta para unidad única o intermedia,**

**4. La llave de desconexión de los motores de tracción en la posición TODOS LOS MOTORES EN SERVICIO.**

## **Controlador de la Locomotora**

**1. El acelerador en posición de vacío, y la manija de reversa retirada del controlador.**

## **Frenos de Aire-Tipo 26L**

**1. Colocar la manija del freno automático en la posición correcta, y llevarla a la posición supresión. De esta manera se anulará la aplicación de frenos por dispositivos de seguridad.**

**2. Colocar la manija del freno independiente en posición de servicio pleno.**

**3. Colocar la llave selectora de freno en posición CARGA o PASAJEROS, según sea la disposición del tren.**

**4. Colocar la llave de unidad múltiple en posición CONDUCTORA.**

**5. El resto del equipo dispuesto según muestra la figura 2-14.**

## **Panel de Interruptores**

**1. Colocar, la llave de Control y Bomba de Combustible en posición cerrada.**

**2. Abrir las llaves de Campo del Generador y de Motor en Marcha.**

**3. Disponer las llaves de luces según las necesidades.**

## **INSPECCION DE LA SALA DEL MOTOR**

**El motor diesel puede ser fácilmente inspeccionado abriendo las puertas de acceso dispuestas a ambos lados del extremo largo de la carrocería.**

**1. Controlar el compresor de aire, verificando el nivel de aceite:**

**2. Controlar el nivel de agua, en el nivel montado en el tanque de agua, Fig. 3-2.**

3. Controlar que todas las válvulas de agua estén en posición correcta.
4. Observar que no existan fugas de agua, aire comprimido, aceite lubricante o combustible.
5. Controlar el nivel de aceite en la caja de engranajes del ventilador, Fig. 3-3.
6. Controlar el nivel de aceite de los filtros de aire del moto; Fig. 3-4-

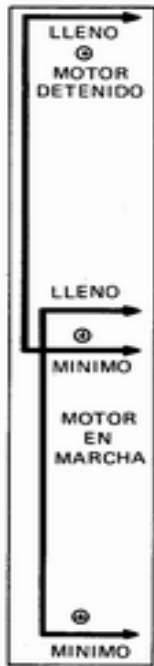
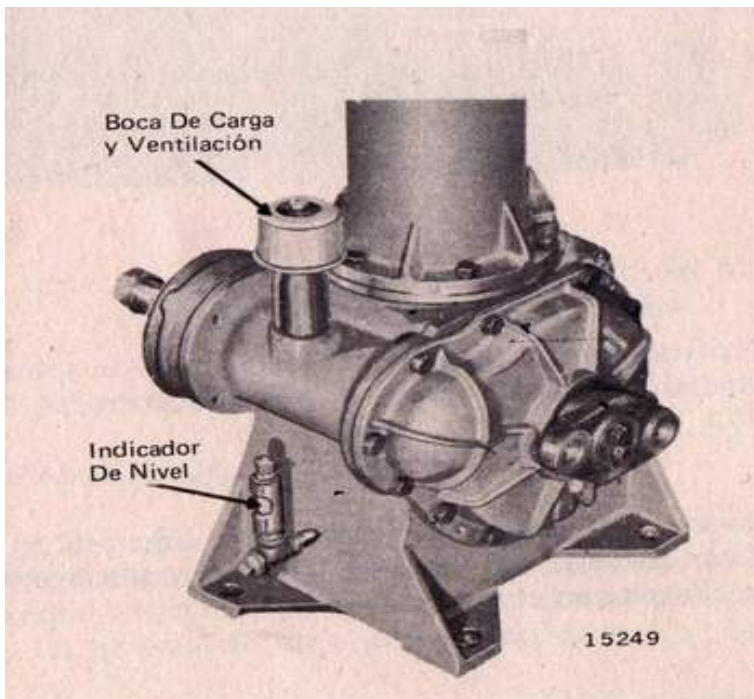
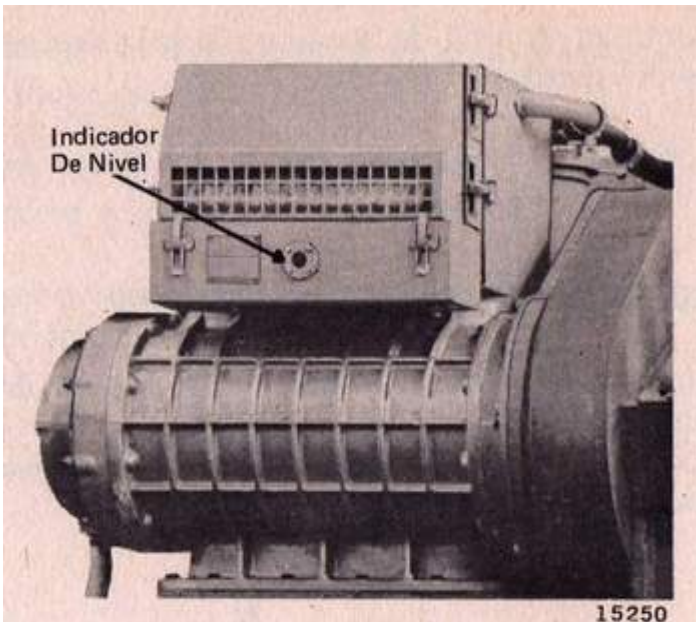


FIG.3-2 - Placa del nivel de agua

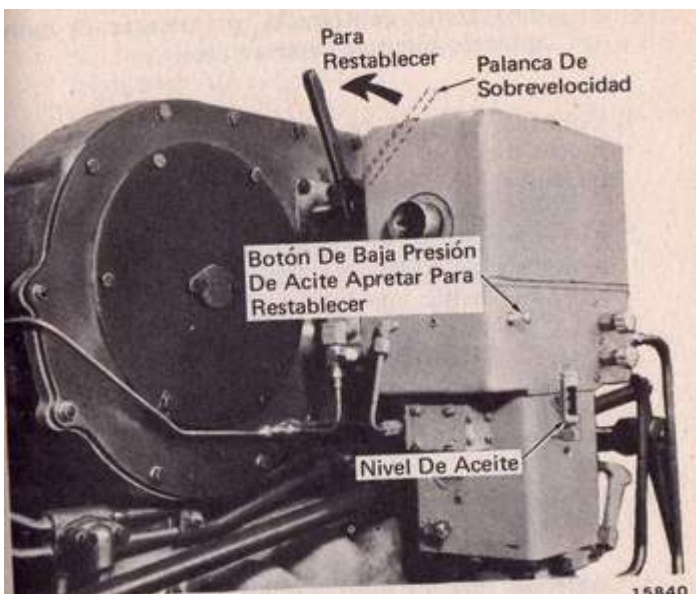


**Fig.3-3 Boca de llenado y nivel de aceite del incrementador de velocidad**



**Fig.3-4 Filtro de aire del motor, tipo baño de aceite**

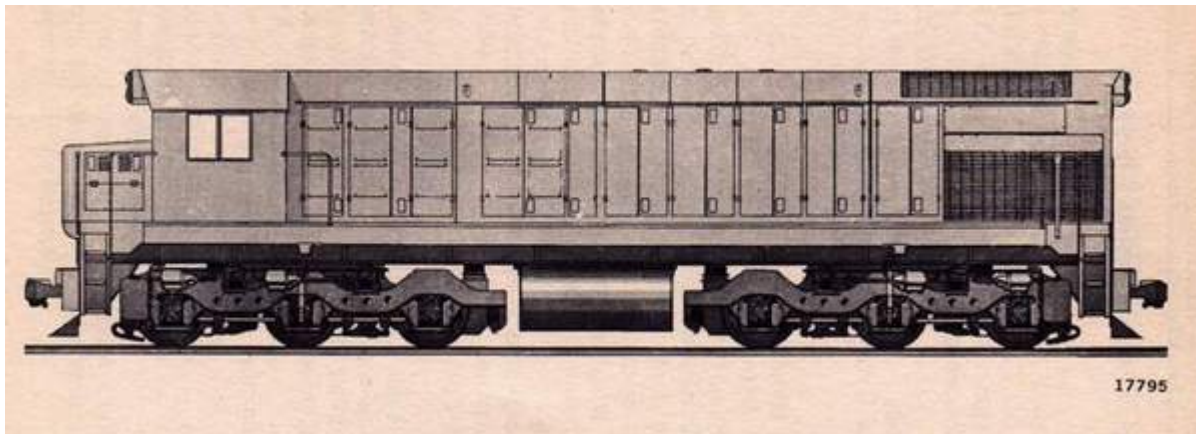
- 1. Verificar que la palanca del dispositivo de sobrevelocidad del motor esté en posición correcta, Fig. 3-5.**
- 2. Observar el botón del gobernador, Fig. 3-5, y verificar que esté en posición correcta, y que sea visible el aceite en el nivel.**
- 3. Revisar la parte superior del motor, y las tapas de inspección de la cámara de aire y del carter. Estas deben estar en posición y debidamente ajustadas.**



**Fig. 3-5 - Dispositivo de Sobrevelocidad del Motor y Botón de Baja Presión de Aceite**

## ARRANQUE DEL MOTOR DIESEL

# MANUAL DE OPERACIONES LOCOMOTORAS MODELO G22CU/G22CW



## ARRANQUE DEL MOTOR DIESEL

Luego de haber efectuado las inspecciones precedentes, puede arrancarse el motor diesel. Los controles de arranque están ubicados próximos al extremo del motor, en el área de los equipos auxiliares. Ver fig. 2-1.

Proceder de la siguiente forma:

**NOTA:** Si la temperatura del motor es próxima al cero grado centígrado, recalentar el motor antes de intentar su arranque.

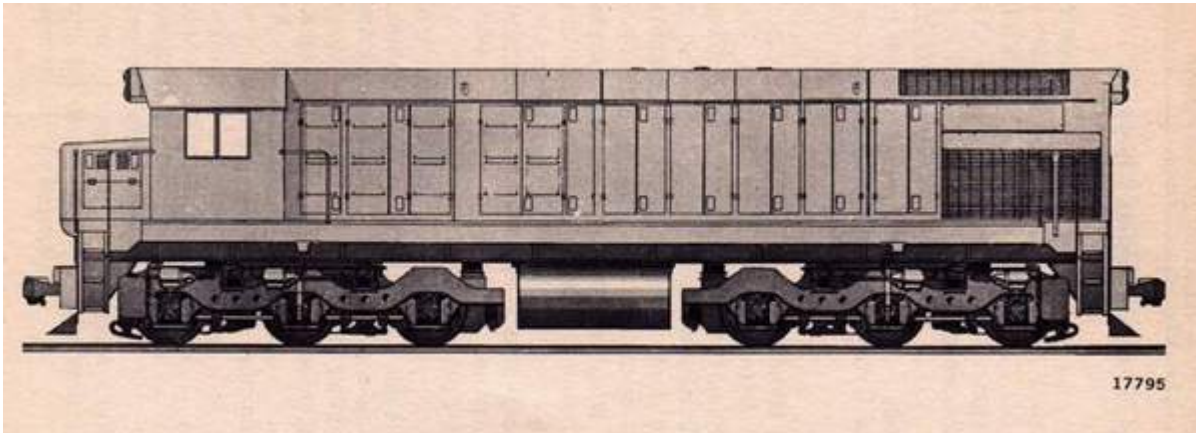
1. Controlar el nivel de aceite en el gobernador del motor diesel, y en el compresor del aire. Controlar el nivel de agua refrigerante.
2. Abrir las llaves de purga de los cilindros del motor diesel, y hacerlo girar a mano por lo menos una vuelta. Observar si se notan pérdidas en las válvulas de purga. Al finalizar la operación cerrar las válvulas.
3. Controlar si todos los fusibles están en posición y en buenas condiciones.
4. Verificar que esté cerrada la cuchilla de baterías, y la del relé de tierra.
5. Controlar que los interruptores de Control, Control Local, y Bomba de Combustible, estén cerrados.

6. Controlar que las llaves de Control y Bomba de Combustible del pedestal de control estén cerradas.
7. Verificar que los interruptores de Campo del Generador y dé Motor en Marcha estén abiertos.
8. Verificar que la llave de independizar, ubicada en el panel de control del motor esté en posición ARRANQUE.
9. En el equipo auxiliar ubicado en la sala del motor, colocar la llave de CEBADO Y ARRANQUE, en la posición CEBADO, hasta que el combustible por el vaso de retorno totalmente de burbujas (normalmente después de 10 a 15 segundos) ver fig. 3-6
10. Colocar la palanca de control manual de cremalleras de inyectores, con las cremalleras a 1/3 de su carrera (aproximadamente 1.6 de la escala), luego mover la llave a la posición ARRANQUE. Mantener la llave en esa posición (no más de 20 segundos) hasta que el motor Diesel encienda y aumente su velocidad.
11. Soltar la palanca de control manual de cremalleras al notar que el motor toma la velocidad de vacío.
12. Controlar que el nivel de agua, la presión de aceite del motor, y el nivel de aceite del gobernador sean satisfactorios.



**Fig. 3-6**

# MANUAL DE OPERACIONES LOCOMOTORAS MODELO G22CU/G22CW



## INSPECCION DE LA CABINA EN UNIDAD ACOPLADA

Las llaves, los interruptores, y el equipo de control ubicado en la cabina de la unidad acoplada deben controlarse para que estén en posición correcta, como sigue:

### Panel de Llaves Cuchilla y Fusibles

1. Todas las llaves cerradas.
3. Fusibles instalados y en perfectas condiciones.

### Panel de Interruptores

1. Interruptor de Control Local cerrado.
2. Interruptor de Control, cerrado.
3. Interruptor de Bomba de Combustible, cerrado.
4. Interruptores varios, y de luces, según necesidades.

### Panel de Control del Motor

1. Llave de independizar en posición de ARRANQUE, y llave rotativa de control de luces de cabecera en la posición que corresponda a la unidad, del tandem.
2. Llave selectora de motores de tracción en posición TODOS LOS MOTORES ENSERVICIO.

### Controlador de la locomotora

- 1. Las llaves de Control y Bomba de Combustible, Campo del Generador, y de Motor en Marcha deben estar en posición desconectada.**
- 2. El acelerador en vacío.**
- 3. La manija de reversa en posición central y retirada del controlador.**

## **Frenos de Aire Comprimido-Tipo 26L**

- 1. La manija de la válvula de freno automático, en la posición sacar la manija.**
- 2. La manija de la válvula del freno independiente en posición de afloje.**
- 3. La válvula de unidad múltiple en posición para unidad acoplada.**
- 4. La llave selectora en posición incomunicar.**

## **ARRANQUE DE LOS MOTORES DE LAS UNIDADES COMANDADAS**

**Los motores diesel de las unidades comandadas se deben arrancar en forma individual, al igual que el de la unidad de comando.**

## **PUESTA EN LINEA DE LAS LOCOMOTORAS**

**Una vez que los motores Diesel de las locomotoras se han arrancado e inspeccionado, las unidades pueden ser puestas en línea cuando se lo desee, colocando la llave de independizar en posición MARCHA. Si el convoy está detenido, asegurarse de que la manija de aceleración de todas las unidades esté en posición de vacío antes de efectuar la puesta en la línea.**

## **PRECAUCIONES A TOMAR ANTES DE MOVER LA LOCOMOTORA**

**Los siguientes puntos deben controlarse cuidadosamente antes de, intentar mover la locomotora bajo sus propios medios.**

- 1. ASEGURARSE QUE LA PRESION DE AIRE DEL DEPOSITO PRINCIPAL ES CORRECTA. Esto es muy importante, dado que la locomotora está equipada con contactores electromagnéticos, los que responderán a los controles y permitirán la operación de la locomotora, aún cuando la presión de aire para los frenos no sea la correcta.**
- 2. Controlar que los frenos se aplican y aflojan correctamente.**
- 3. Aflojar el freno de mano, y destrabar las ruedas, si estas estuvieran trabadas.**

## **MANEJO DE LA LOCOMOTORA SIN CARGA**

Una vez que se ha arrancado el motor diesel, y la unidad ha sido puesta, "en línea", y las inspecciones precedentes y precauciones se han completado, la locomotora se maniobra como sigue:

1. Cerrar las llaves de Motor en Marcha y de Campo del Generador.
2. Colocar la llave de luces de cabecera y los otros interruptores según sea necesario.
3. Colocar la manija de reversa y moverla hacia la posición de avance deseada.
4. Apretar el pedal de hombre muerto
5. Aflojar los frenos de aire.
- 6 Mover el, acelerador según las necesidades y mover la locomotora a la velocidad deseada.

**ATENCIÓN:** Es deseable que la temperatura de agua del motor no sea menor de 50 grados centígrados antes de aplicar plena carga al motor. Si el motor ha estado holgando por un período prolongado, con temperaturas exteriores extremadamente bajas, la aplicación de plena potencia debe hacerse en forma gradual.

7. El acelerador debe llevarse a vacío antes de detener el motor.
8. La manija de reversa puede moverse para cambiar el sentido del movimiento, solo cuando la locomotora esté detenida.

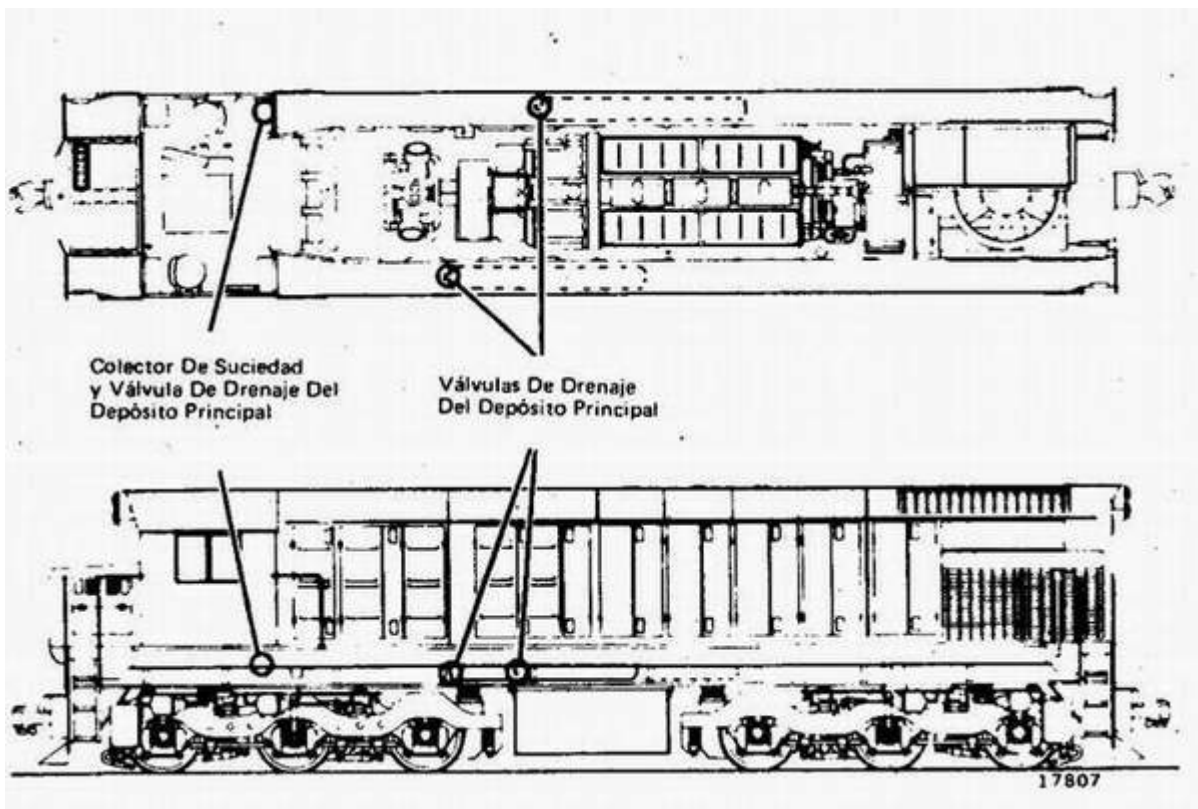
### **DRENAJE DE DEPOSITOS Y FILTROS DE AIRE**

## **DRENAJE DE DEPOSITOS Y FILTROS DE AIRE**

Los depósitos y filtros o coladores de aire deben ser drenados como mínimo una vez al día, tenga o no el equipo válvulas de drenaje automático. El drenaje es conveniente efectuarlo cada vez que cambia el personal de la locomotora, mientras no exista otra disposición en contrario por parte del ferrocarril, que establezca períodos diferentes.

Las válvulas de drenaje deben ser maniobradas como sigue:

- 1 - Abrir por un momento la válvula de drenaje del depósito principal, Fig. 3-7.
- 2 - Abrir por un momento la válvula de drenaje del colector de suciedad del depósito principal.



**Fig. 3-7 - Ubicación de las Válvulas de Drenaje del Sistema de Aire Comprimido**

## **DRENAJE DE LA CAMARA DE AIRE DEL MOTOR**

Una caja de fundición, montada en la placa frontal del motor, conecta los tubos de drenaje provenientes de cada cámara de aire, a un tubo de drenaje común. Presiones opuestas en la caja de fundición, restringen el flujo de aire a un valor mínimo, compatible con el efecto de eliminación de los contaminantes de la cámara de aire. El sistema es completamente automático y no requiere ninguna acción por parte del operador.

## **VALVULA DE DRENAJE DEL AGUA DEL MOTOR**

Está ubicada en la fosa existente entre el motor diesel y los equipos auxiliares. Esta válvula, Fig. 2-1, se utiliza para drenar totalmente el sistema de enfriamiento del motor y el agua de refrigeración del compresor de aire.

## **ACOPLAMIENTO DE LOCOMOTORAS**

Al acopiar locomotoras para que operen en múltiple, deben seguirse el siguiente procedimiento:

1. Acoplarlas y verificar que el enganche está trabado.
2. Instalar el cable de control entre ambas unidades.

3. Efectuar la inspección desde tierra, de la sala del motor, y de la cabina, como se indicó en párrafos anteriores.
4. Disponer los controles de la cabina para unidad acoplada o conductora según corresponda a la unidad.
5. Conectar las mangueras de aire entre las unidades.
6. Abrir las llaves de paso de aire en las mangueras que corresponda, en todas las unidades.
7. Aplicar los frenos, y verificar que éstos se apliquen en todas las unidades. Aflojar los frenos y verificar si se desaplican en todas las locomotoras. Repetir el mismo procedimiento para los frenos independientes. Incluso, efectuar una aplicación de servicio automático, y efectuar el afloje presionando la manija del freno independiente. Inspeccionar todos los frenos y verificar que hayan aflojado en todas las unidades.

### ACOPLE DE LA LOCOMOTORA AL TREN

## ACOPLE DE LA LOCOMOTORA AL TREN

La locomotora debe ser acoplada al tren con las mismas precauciones utilizadas para el acoplamiento entre ellas. Luego de realizado el acoplamiento, efectuar las siguientes verificaciones:.

1. Verificar, estirando el tren, que el acoplamiento es correcto.
2. Conectar las mangueras de los frenos de aire.
3. Lentamente abrir las llaves de paso de las mangueras de aire, para alimentar los frenos.
4. Cargar el sistema utilizando el procedimiento que sigue.

## CARGA DEL SISTEMA

Luego de acoplar los frenos del tren, observar la reacción de los manómetros del depósito principal. Si la presión cae por debajo del valor de ajuste del tubo de freno, cargar el sistema como sigue.

1. Abrir el interruptor de Campo del Generador.
2. Mover la manija de reversa a la posición central.
3. Mover el acelerador lo necesario para acelerar el motor y aumentar la velocidad de carga del compresor.

**NOTA:** El acelerador puede ser llevado a la posición 4 o 5 si es necesario. No obstante el motor diesel no debe mantenerse acelerado sin carga (como en el caso de cargar aire), por encima del punto 5.

## **PRUEBA DE FUGAS EN LA TUBERIA DE FRENO - EQUIPO 26L**

Antes de operar el equipo de freno 26L, debe efectuarse una prueba de fugas. Esta se realiza de la siguiente manera.

- 1. La válvula selectora se coloca en la posición CARGA o PASAJEROS, según sea la composición del tren.**
- 2. Mover la manija del freno automático gradualmente hacia la posición de servicio, hasta lograr una reducción de 15 psi en el depósito equilibrante, esto puede ser fácilmente controlado en el manómetro correspondiente.**
- 3. Sin efectuar ningún otro movimiento de la manija de freno automático, observar el manómetro del tubo de freno hasta que la presión ha caído 15 psi, y ha cesado el escape de aire.**
- 4. En este momento, girar la llave selectora a la posición INCOMUNICAR. Esto anulará la función de mantenimiento de pérdidas de la válvula del freno.**
- 5. Desde el instante en que la válvula selectora se lleva a la posición de incomunicar, debe observarse la presión del tubo de freno, y debe controlarse el grado de pérdidas que pueden ocurrir durante un minuto. El grado de pérdidas no debe sobrepasar el establecido por las reglamentaciones del ferrocarril.**
- 6. Luego de controlar las fugas del tubo de freno durante un minuto, y si los resultados observados se encuentran dentro de los límites aceptables, restablecer la válvula selectora a su posición original y comenzar a reducir la presión del depósito equilibrante, hasta que la presión sea la misma que la indicada en el manómetro del tubo de freno. Esto se logra moviendo gradualmente la manija del freno automático hacia la derecha, hasta llegar a la aplicación de servicio pleno.**
- 7. Luego de haber completado la prueba de fugas del tubo de freno, volver la manija del freno automático a la posición de AFLOJE.**

## **ARRANQUE DEL TREN**

El método a utilizar para arrancar el tren depende de varios factores, a saber; el tipo de locomotora a utilizar, el tipo, peso y largo del tren así como del juego existente en el tren; del tiempo, estado de vías y las pendientes. Dado que todos estos factores son variables, no pueden darse instrucciones específicas, y corresponde al operador usar su sentido y juicio en cuanto a la forma de aplicar la potencia y arrancar el tren. No obstante, existen ciertas consideraciones a tener en cuenta, y son discutidas en los siguientes párrafos.

**La característica básica de una locomotora diesel eléctrica, es su ELEVADO ESFUERZO TRACTIVO AL ARRANQUE, lo cual hace imperativo que los frenos de aire estén totalmente flojos antes de intentar arrancar el tren.**

**La locomotora tiene un esfuerzo tractivo lo suficientemente elevado como para arrancar el tren, sin necesidad de estirarlo. Por lo tanto, en general, la práctica de estirar el tren, puede ser evitada. No obstante pueden presentarse casos en los que sea recomendable, (y a veces necesario) estirar el tren antes de arrancarlo. En estos casos deben tomarse precauciones para evitar que la locomotora se acelere excesivamente y provoque impactos indebidos sobre los enganches o acoplamientos, y sobre el convoy.**

**La forma en que se efectúen las maniobras para el arranque del tren, tienen influencia directa en la potencia que desarrollará la locomotora. A medida que se mueve el acelerador, aumentará la potencia, con un régimen que depende de las características del gobernador y del regulador de carga. Este régimen de aumento, puede notarse en el amperímetro de carga, y si bien existen elementos que regularán el grado de incremento de potencia; en gran medida esto depende de la forma en que se operen los cambios en el acelerador.**

**Es por lo tanto recomendable que el avance del acelerador se efectúe de a un punto a la vez durante el arranque. El tren debe arrancarse en la mínima posición del acelerador que sea posible, vale decir manteniendo la velocidad de la locomotora al mínimo, hasta que el tren se ha estirado totalmente y ha iniciado el movimiento. A veces, es recomendable reducir el acelerador uno o dos puntos una vez que se inicia el movimiento de la locomotora, para prevenir tironeos al estirar el tren, y evitar posibilidades de patinaje.**

**Una vez que está todo listo para arrancar, es recomendable seguir el siguiente procedimiento:**

- 1. Mover la manija de reversa hacia la dirección deseada.**
- 2. Cerrar los interruptores de Motor en Marcha y Campo del Generador.**
- 3. Aflojar el freno independiente y el automático.**
- 4. Mover el acelerador de a un punto a la vez, deteniéndose en cada uno por algunos segundos, tal como sigue:**
  - a. Poner en punto 1; el motor tomará carga. Esto se apreciará en el amperímetro de carga. Si el lugar permite un arranque fácil, este punto será suficiente para arrancar el tren.**
  - b. Al poner en los puntos 2, 3, o mayores (la experiencia y las necesidades de horario lo determinarán), se iniciará el movimiento.**
- 5. Si la aceleración es excesivamente rápida, reducir el acelerador uno o más puntos.**
- 6. Una vez que el tren está completamente estirado, mover el acelerador según se desee.**

**NOTA:** Al operar a plena carga subiendo una rampa, la luz de patinaje puede indicar patinaje en forma frecuente. Si esto sucede, no reducir el acelerador salvo en los casos en que se note exceso de tironeo, y exista peligro de cortar el tren.

## **ACELERADOR DEL TREN**

Una vez que se ha iniciado el movimiento, el acelerador puede moverse tan rápido como se desee para acelerar el tren. La velocidad con que se mueva el acelerador dependerá del servicio a cumplir, del tipo de locomotora y del tren a arrastrar. En general, sin embargo, para prevenir contra posible patinaje, es conveniente mover el acelerador de un punto a la vez.

El amperímetro de carga, es la mejor guía para regular la aceleración del tren.' Observándolo, se notará que la aguja se mueve hacia la derecha (aumento de amperaje), a medida que se acelera el motor; y que tiende a volver hacia la izquierda a medida que es absorbido el aumento de potencia. En ese momento, puede moverse el acelerador al punto siguiente. Vale decir que, para lograr la máxima aceleración sin tener patinaje, el acelerador debe moverse un punto, cada vez que la aguja del amperímetro de carga tiende a moverse hacia la izquierda; hasta llegar a plena potencia con acelerador en punto 8.

La aceleración adicional del tren, se logrará mediante el adecuado shuntado de los motores de tracción, y mediante el cambio de conexiones entre ellos y el generador principal. Estos cambios se producen en forma automática, ya sea al mover el acelerador o cuando éste se encuentra en punto 8; no siendo necesaria ninguna intervención por parte del operador, ya que los cambios de los circuitos eléctricos se efectúan en forma automática.

## **REDUCCION DE VELOCIDAD DEBIDO A UNA RAMPA**

Al comenzar a subir una rampa, la velocidad del tren y de la locomotora se reducirán, y se apreciará un aumento de carga en el amperímetro de carga, indicada por un movimiento hacia la derecha de la aguja indicadora. En este caso, se producirá en forma automática la transición regresiva.

## **APLICACION DE FRENOS BAJO POTENCIA**

La forma de operar el equipo de freno, depende en todos los casos de las reglamentaciones de cada ferrocarril. Sin embargo, al aplicar los frenos mientras la locomotora se encuentra bajo potencia, debe tenerse presente que el esfuerzo sobre el mecanismo de enganche y tracción aumenta rápidamente a medida que disminuye la velocidad del tren. Este aumento de carga sobre el mecanismo de enganche y tracción, puede llegar a ser tan elevado, que provoque el corte del tren, salvo que se reduzca el acelerador a medida que disminuye la velocidad. Dado que el esfuerzo tractivo de la locomotora está indicado en el amperímetro de carga, el operador puede mantener constante el esfuerzo tractivo durante una reducción de velocidad, verificando que se mantenga constante el amperaje en el amperímetro de carga. Esto se logrará reduciendo el acelerador cada vez que el amperaje tienda a subir. Se recomienda que el freno independiente se mantenga flojo durante la aplicación de frenos bajo potencia. El acelerador **DEBE** estar en vacío antes de iniciar el frenado de la locomotora.

# **OPERACION DE LA LOCOMOTORA SOBRE CRUCES DE RIELES**

**Al operar la locomotora a velocidades superiores a los 40 KPH, reducir el acelerador a punto 4, como mínimo ocho segundos antes de que la locomotora llegue al cruce de rieles. Si está operando con el acelerador en punto 4 o menor, o si está corriendo a menos de 40 KHP, utilizar el mismo intervalo de tiempo y bajar el acelerador a la posición inmediata inferior. Una vez, que todas las unidades del convoy han pasado el cruce, se puede volver a adelantar el acelerador. Este procedimiento es necesario para asegurar que la tensión en los motores de tracción y en el generador, caigan hasta un valor seguro antes de que se produzca el impacto mecánico, que ocurrirá en el cruce y será transmitido a las escobillas de los motores de tracción.**

## **CIRCULACION EN ZONAS INUNDADAS**

**Bajo NINGUNA CIRCUNSTANCIA debe operarse la locomotora a través de una zona inundada, en la cual el nivel de agua pueda llegar a tocar la parte inferior de los motores de tracción. Si el nivel de agua, excede los 7,5 cm sobre el nivel del riel, pueden provocarse graves daños a los motores de tracción.**

**Al circular a través de agua en los rieles, tomar las máximas precauciones y circular muy despacio, no excediendo nunca la velocidad de 3 a 5 KPH.**

## **INDICACIONES DE LA LUZ DE PATINAJE**

**El destello momentáneo de la luz de patinaje generalmente es una indicación de que un par de ruedas está patinando. El relé de patinaje actúa automáticamente reduciendo la entrega de potencia por parte del generador principal, lo que consecuentemente reduce el par tursor, deteniendo el patinaje.**

**NOTA: Siempre que sea posible, la operación en rampas debería hacerse con acelerador en punto 8. Solamente es recomendable reducir la posición del acelerador, cuando las condiciones de patinaje sean tales que el exceso del mismo provoque fuertes tironeos que puedan provocar el corte del tren. Estas extremas condiciones pueden indicar la necesidad de una locomotora ayudadora, o la conveniencia de partir el tren y subir la rampa en dos etapas.**

**Si la luz de patinaje prende y apaga en forma lenta pero persistente, o si se mantiene encendida permanentemente durante la operación de la locomotora, es posible que un par de ruedas esté deslizando o que exista alguna dificultad en el circuito. Debido a la seriedad que implica tener ruedas deslizando, al presentarse esas condiciones, la locomotora debe ser **DETENIDA DE INMEDIATO**, e investigar la causa. Las ruedas pueden estar deslizando debido a freno trabado, rodamientos de la armadura del motor de tracción dañados, o roturas del piñón o la corona.**

**Si el relé de tierra se dispara en forma repetida y es acompañado por ruidos inusuales tales como un golpeteo sordo o como chirridos, pueden ser, incluso una indicación de una avería seria en un motor de tracción, que debe ser investigada de inmediato.**

**No permitir que la unidad que deba ser independizada debido a indicaciones repetidas de patinaje o del relé de tierra, se mantenga en el tandem SALVO QUE SE HAYA- DETERMINADO FEHACIENTEME QUE TODAS LAS RUEDAS GIRAN COMPLETAMENTE LIBRES.**

## **VELOCIDAD LIMITE DE LA LOCOMOTORA**

**La velocidad máxima a la cual puede operarse la locomotora, en forma segura está determinada por la relación de engrane. Esta relación, está expresada por un número doble, tal como 62:15. El 62 indica en número de dientes de la corona del eje, mientras que el 15 representa' el número de dientes del piñón del motor d e tracción.**

**Dado que estos están engranados juntos, puede verse que para el valor dado anteriormente' la armadura del motor de tracción dará aproximadamente cuatro vueltas por cada vuelta de las ruedas. Por lo tanto, la velocidad límite de la locomotora está determinada por el régimen de velocidad de rotación máximo permitido por la armadura del motor de tracción. Pretender exceder este valor máximo, implicará provocar graves daños a los motores de tracción.**

**De acuerdo a los requerimientos de operación de las locomotoras, existen disponibles varias relaciones de engrane; existiendo para cada una, una velocidad máxima de operación. Esta información está detallada en la Sección de "Datos Generales", en las primeras páginas de este Manual. Un interruptor eléctrico ubicado en el velocímetro, se utiliza para detectar la sobrevelocidad, este interruptor iniciará determinadas funciones del equipo de freno de aire que reducirán la velocidad del tren.**

## **OPERACION CON RELACION DE ENGRANE COMBINADA**

**Si las unidades del tandem tienen diferentes relaciones de engrane la locomotora no debe ser operada a velocidades que excedan la máxima permitida para la locomotora que tenga el mínimo valor de velocidad máxima. en forma similar la velocidad mínima, nunca debe inferior a la de la velocidad mínima continua (o amperaje de motores de tracción) para las es que tengan establecidos cortos regímenes de tiempo.**

**Para obtener el máximo régimen de tonelaje en cualquier, y a pedido del usuario, General Motors interamerica (Suc. Argentina), analizará las condiciones y hará las recomendaciones específicas de cada caso.**

## **DOBLE CABINA**

**Antes de preparar . para doble cabina detrás de otra' motora hacer una reducción de servicio pleno con freno automático, y en el caso de operar 26L; colocar la válvula selectora en posición de CORTE. Volver la manija de la válvula de freno automático, y colocar la válvula de freno**

independiente en la posición de afloje, operando con equipo 26L colocar la válvula de unidad posición conductora. del acelerador es normal, pero los frenos os desde la unidad de comando. Sin embargo, desde la válvula automática de la segunda unidad se podrá hacer una aplicación de emergencia. frenos de esta segunda' unidad, o unidad aflojarse presionando hacia abajo la de la válvula del freno independiente, mientras. posición, de afloje.

## **OPERACION COMO AYUDADORA**

Básicamente, no existen diferencias en cuanto a las instrucciones para operar la locomotora como ayudadora, o con ayudadora. En muchos casos es deseable superar una rampa en el período de tiempo más corto posible; y esto siempre que sea posible deberá ser efectuado con el acelerador al máximo, Sin embargo puede reducirse el acelerador, cuando las condiciones de patinaje provoquen tironeos que puedan ocasionar el corte del tren.

## **INDEPENDIZANDO UNA UNIDAD**

Actuando bajo potencia, una unidad puede ser independizada en cualquier momento, pero se deben tomar en cuenta las necesidades y los requerimientos del servicio.

## **CAMBIO DE EXTREMOS**

Cuando un tandem de locomotoras, incluya dos o más unidades con los controles en operación, se recomienda seguir el procedimiento que a continuación se detalla, al cambiar de la cabina de un extremo, a la del otro.

## **LOCOMOTORAS EQUIPADAS CON EQUIPO DE FRENO 26L**

### **EN EL EXTREMO A ANULAR**

- 1. Mover la manija de la válvula del freno automático, a posición de servicio y hacer una reducción de 20 psi.**
- 2. Al cesar la descarga del tubo de freno, colocar la válvula selectora en la posición INCOMUNICAR, presionando el indicador y girando la manija a la posición deseada.**
- 3. Colocar el freno independiente en posición de afloje.**
- 4. Empujar el dial indicador de la válvula de unidad múltiple hacia adentro y girarlo a la posición ACOPLADA.**
- 5. Colocar la manija de la válvula del freno automático en la posición sacar la manija.**
- 6. Colocar la reversa al centro y sacar la manija del controlador, para trabajarlo.**
- 7. En el controlador, abrir el interruptor de Control y Bomba de Combustible, Campo del Generador y Motor en Marcha. Colocar los interruptores de luces en la posición requerida.**

8. En el panel de control del motor colocar la llave de control de luces de cabecera en la posición correcta para unidad remolcada. Cerrar los otros interruptores según sea requerido.
9. En el panel de interruptores se deben mantener cerrados los interruptores de Control, Control Local y el de Bomba de Combustible.
10. Después de completar las operaciones indicadas precedentemente, dirigirse a la cabina de la unidad de comando.

## **EN LA UNIDAD QUE COMANDARA**

1. En la cabina de la que ahora será la unidad de comando, asegurarse que el acelerador esté en la posición de vacío, y que estén abiertos los interruptores de Motor en Marcha y Campo del Generador.
2. En el gabinete eléctrico verificar que esté cerrado el interruptor de Control.
3. Cerrar el interruptor de Control y Bomba de Combustible. Esto debe hacerse sin demoras dado que los motores pueden detenerse por falta de combustible.
4. Colocar la manija de reversa y dejarla en posición central.
5. Si se lo desea colocar la manija de la válvula del freno independiente en posición de aplicación.
6. Colocar la válvula de unidad múltiple en posición conductora.
7. Cerrar el interruptor de Motor en Marcha. Los interruptores de luces y de Campo del Generador deben cerrarse según las necesidades.

## **DETENCION DEL MOTOR DIESEL**

Hay diferentes maneras de detener el motor.

1. Apretar el botón de **PARAR EL MOTOR** ubicado en el panel de control del motor. Cuando la locomotora está detenida o bajo potencia, la llave de independizar debe ponerse primero en la posición de **ARRANQUE**. Luego apretar el botón de parar, sosteniéndolo hasta que se detenga el motor; dado que si se lo suelta muy rápido puede continuar en funcionamiento.

**NOTA:** No es esencial independizar la unidad antes de presionar el botón de parar; aún cuando es recomendable observar este procedimiento.

2. Usar la palanca de control manual de cremalleras de inyectores.

Esta palanca, o acelerador de mano, ubicada en el extremo del motor cerca de los auxiliares, puede operarse para sobremandar al gobernador, y llevar las cremalleras de inyectores a la posición de cero combustible.

### **3. Mediante el uso del acelerador.**

Para parar "todos los motores", simultáneamente desde la cabina de la unidad de comando, mover el acelerador a posición de vacío, luego tirar la manija hacia atrás y llevarla a la posición de parar, ubicada detrás de la posición de vacío.

### **4. Tirar hacia afuera el botón de baja presión de aceite ubicado en el costado del gobernador.**

**ATENCIÓN:** Siempre que se detenga un motor durante tiempo muy frío observar las recomendaciones contra congelamiento del agua.

## **ASEGURANDO LA LOCOMOTORA PARA DEJARLA DETENIDA**

**1. Colocar la reversa en posición central, y el acelerador en vacío.**

**2. Colocar la llave de independizar en posición de ARRANQUE, y apretar el botón de parar.**

**3. Abrir todos los otros interruptores del controlador.**

**4. Abrir todas las llaves e interruptores de los paneles de interruptores y de control del motor, y abrir la cuchilla de batería.**

**5. Aplicar los frenos de mano y calzar las ruedas.**

**6. En caso de que exista peligro de fuertes lluvias cubrir las aberturas del múltiple de escape.**

**7. Drenar, o bien proteger el motor si existiera el peligro de congelamiento.**

## **LLEVANDO UNA LOCOMOTORA REMOLCADA**

Cuando la locomotora deba ser remolcada, su control y equipo de freno deben ser dispuestos como sigue:

**1. Drenar todo el aire de los depósitos principales y del equipo de freno, salvo en el caso en que el motor se mantenga en vacío.**

**2. Colocar la válvula de unidad múltiple en posición ACOPLADA 0 MUERTA.**

**3. Colocar la válvula selectora en posición INCOMUNICAR.**

**4. Colocar la manija de freno independiente en posición de afloje.**

**5. Colocar la manija de freno automático en posición SACAR LA MANIJA.**

**6. Habilitar el dispositivo de locomotora muerta, Fig. 2-13, girando la manija de la llave de paso a la posición abierta (perpendicular al tubo). La llave de paso de locomotora muerta está ubicada en el pedestal de control, y se tiene acceso a ella a través de una pequeña puerta.**

**ATENCIÓN:** El regulador de presión ha sido ajustado en el Taller de Mantenimiento, de acuerdo con el tipo de freno. Por lo tanto el operador no debe efectuar ningún ajuste de presión.

**7. Si el motor se ha de mantener en vacío, los interruptores deben disponerse de la manera siguiente:**

- a. La llave de independizar en posición de arranque.**
- b. Todas las llaves cuchillas cerradas.**
- c. Retirar los fusibles de arranque y de campo de generador. Los restantes fusibles pueden mantenerse en su lugar,**
- d. Los interruptores de Control y Control Local cerrados.**
- e. El interruptor de Control y Bomba de Combustible cerrado.**
- f. Acelerador en vacío; reversa al centro y retirar la manija de reversa del controlador.**

**8. Si la locomotora ha de ser remolcada muerta en el tren; los interruptores deben ser dispuestos como sigue:**

- a. Todas las llave cuchilla abiertas.**
- b. Todos los interruptores de circuito abiertos.**
- c. Todos los interruptores de control abiertos.**
- d. Retirar el fusible de arranque.**
- e. Poner acelerador en vacío; centrar la reversa y retirar la manija del controlador.**

**NOTA:** Si existe peligro de congelamiento, debe drenarse el sistema de refrigeración del motor.

## **PRECAUCIONES CONTRA CONGELAMIENTO**

Mientras el motor diesel se mantenga en funcionamiento, el sistema de refrigeración se mantendrá con temperatura adecuada, cualquiera sea la temperatura exterior. Solamente es necesario proteger el sistema de refrigeración, cuando por cualquier motivo se deba detener el motor.

Cuando exista peligro de congelamiento, se deberá drenar completamente el sistema, o bien suministrar al mismo alimentación de vapor. Para drenar el agua del motor y del compresor de aire, abrir la válvula de drenaje mostrada en la Fig. 1-1.

Una vez que se ha anulado la presión del sistema, sacar la tapa del tanque de agua para ayudar a un más rápido drenado.

**ADVERTENCIA: No tratar de sacar la tapa del tanque de agua hasta que haya bajado la presión en el sistema.**

**Si se drena el motor mientras está caliente, siempre dejar que éste se enfríe antes de volverlo a llenar con agua.**

## DETECCION DE FALLAS

### SECCION 4

## DETECCION DE FALLAS

### INTRODUCCION

Esta sección cubre los problemas que pueden presentarse durante el servicio y da las sugerencias necesarias para que el operador pueda solucionarlos.

Los dispositivos de seguridad protegen automáticamente la mayoría de los componentes ante eventuales fallas. En general la protección mencionada puede lograrse por uno de los siguientes métodos.

- 1. Detención del motor diesel.**
- 2. Quitando la carga que actúa sobre el motor diesel.**
- 3. Quitando la carga que actúa sobre el motor diesel y reduciendo su velocidad a la de vacío.**

## DETECCION DE FALLAS

| Condición   | Causa Probable          | Acción a Tomar  |
|---|-------------------------|---|
| Alarma acústica sin alarma óptica en la unidad de comando | Unidad trasera detenida | Controlar botón del gobernador. Si éste ha saltado, y se observa que el motor diesel está demasiado caliente con nivel de aceite correcto, no intentar volver a arrancar el motor. Dar el 2iviso correspondiente. Si el botón ha saltado, con condiciones de temperatura y nivel de aceite del motor correctas, reponer el botón en posición normal y arrancar el motor SOLO UNA VEZ. Si la falla se repite, dejar el motor detenido. Controlar el interruptor de bomba de combustible. |

**NOTA: Bajo condiciones de elevada humedad, cuando el relé de tierra actúa solo con acelerador a pleno, se puede intentar operar temporalmente reduciendo el acelerador. Esto puede permitir que el circuito a tierra se seque. Si luego de media hora de operar en estas condiciones se vuelve a pleno acelerador y vuelve a acusarse la falla, independizar la unidad definitivamente.**

| Condición  | Causa Probable  | Acción a Tomar  |
|--|---|---|
| Alarma acústica sin alarma óptica en la unidad de comando. | Unidad trasera detenida.  | Controlar la palanca del dispositivo de sobrevelocidad del motor. Restablecerla si se ha disparado y volver a arrancar el motor diesel. Si se volviera a disparar, la operación con acelerador restringido puede evitar que esto se repita. Si esto no sucede independizar la unidad. |
| El motor no responde al acelerador.                        | Interruptor disparado; Interruptor de control en posición incorrecta. | Controlar el interruptor de Control y el de Motor en Marcha. Controlar el cable eléctrico del gobernador.   |
| Luz de PCS encendida.                                      | Aplicación de frenos por dispositivo de seguridad, o penalidad.       | Mover el acelerador a vacío. Mover la manija del freno a la posición Sacar la Manija, y luego llevarla a la posición de Afloje.   |
| Luz de PCS encendida.                                      | Aplicación de freno de emergencia.                                    | Mover el acelerador a posición de vacío. Mover la manija de freno a posición de emergencia y mantenerla 45 segundos, luego llevarla a posición de afloje.   |
| Luz de PCS encendida.                                      | Aplicación de freno de emergencia.                                    | Mover el acelerador entre vacío y punto 1, y ver si se energiza y desenergiza el contactor de campo del generador GF, y el shuntado de campo SF.  |

**NOTA: Seguir las reglas indicadas por el ferrocarril en los casos en que se produzcan aplicaciones de freno por dispositivo de seguridad o penalidad.**

| Condición   | Causa Probable                              | Acción a Tomar   |
|---|---|--|
| Luz de PCS encendida.   | Falla Eléctrica                             | Si la unidad no desarrolla potencia en punto 1, controlar la posición del regulador de carga ubicado en la sala del motor. Si debido a una falla eléctrica se impide la excitación de generador principal, el regulador de carga estará en posición de campo máximo. |
| El motor se puede acelerar pero la locomotora no desarrolla potencia. | Fusible quemado.                            | Controlar el fusible de 80 Amperes de Campo de Baterías. Abrir la cuchilla de baterías antes de probar y reinstalar el fusible.  |
| El motor se puede acelerar pero la locomotora no desarrolla potencia. | Interruptor de Control disparado.           | Controlar el interruptor de Control.   |
| El motor se puede acelerar pero la locomotora no desarrolla potencia. | Manija de reversa centrada.                 | Controlar la manija de Reversa en la posición.   |
| El motor se puede acelerar pero la locomotora no desarrolla potencia. | Interruptor de campo del Generador abierto. | Controlar la posición del interruptor de Campo del generador; controlar incluso la posición de la llave de independizar.   |
| El motor se puede acelerar pero la locomotora no desarrolla potencia. | Falla Eléctrica                             | Si el regulador de carga está en posición de campo mínimo con el acelerador en punto 1 y la unidad no desarrolla potencia, abrir el interruptor de Control. Si el regulador de carga va hacia campo máximo existe una falla en el sistema de transmisión. Volver el  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | acelerador a vacío y la llave de independizar a la posición Arranque. Cerrar el interruptor de Control. Con el acelerador en vacío, el interruptor de Control cerrado, abrir el interruptor de Control Local y Cambiar de posición la manija de Reversa. Cerrar el interruptor de control Local. Si no se energizan los contactores de potencia, existe una falla en el circuito de control. Independizar la unidad. |
| Indicaciones intermitentes de la luz de patinaje                   | Corrección normal de patinaje bajo condiciones severas.           | No es necesario tomar ninguna acción. No reducir la posición del acelerador, salvo que el patinaje se torne tan severo que exista riesgo de cortar el tren. Operar el interruptor de arenado manual ubicado en el pedestal de control para prevenir el patinaje cuando se adviertan condiciones severas.   |
| Exceso de indicaciones de luz de patinaje.                         | Ruedas bloqueadas.  | Controlar que las ruedas giren libremente. NO OPERAR LA LOCOMOTORA SI TODAS LAS RUEDAS NO GIREN LIBREMENTE.  |
| Exceso de indicaciones de luz de patinaje.                         | Falla del sistema del control de transmisión.                     | Desconectar un par de motores de tracción y controlar la operación. Si la falla desaparece informar en el taller de mantenimiento mas próximo.   |
| Las unidades traseras no responden al acelerador.                  | Interruptor de Control disparado en las unidades traseras.        | Restablecer el interruptor de Control.   |
| Las unidades traseras no responden al acelerador.                  | El cable de conexión entre las unidades no están bien conectados. | Asegúrese bien el cable de conexión.   |
| Luz de baja presión de aceite del compresor con el motor en vacío. | Bajo nivel de aceite en el compresor.                             | Controlar el nivel de aceite en el compresor.  |

**ATENCIÓN: No mantener en funcionamiento el motor si se ha encendido la luz de baja presión de aceite del compresor dado que pueden producirse graves daños.**

| Condición  | Causa Probable   | Acción a Tomar  |
|--|--|---|
| Luz de bajo nivel de agua encendida.                       | Bajo nivel de agua.  | Agregar agua al sistema. Investigar si existen fugas.   |
| Luz de motor caliente encendida.                           | Condición de operación temporal, caso de circulación en túneles                | Si la temperatura no vuelve a su valor normal dentro de un periodo de tiempo razonable, detener el motor.   |
| Alarma acústica sin alarma óptica en la unidad de comando. | Una unidad trasera ha quedado sin potencia y el motor ha sido puesta en vacío. | Si se ha encendido la luz de tierra en la unidad comandada, independizarla y presionar el botón de restablecer el relé de tierra. Reponer la llave de independizar en posición MARCHA.  |
| Alarma acústica sin alarma óptica en la unidad de comando. | Una unidad trasera ha quedado sin potencia y el motor ha sido puesta en vacío. | Si el aviso de tierra se repite en esa unidad dos veces mas, independizarla y anular un par de motores de tracción . si se repite el aviso de tierra , efectuar la misma operación con los motores restantes, anulándolos de dos a la vez. Si no se elimina la causa y se |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | repite el aviso de tierra, independizar la unidad, y mantenerla en esas condiciones, dando el aviso correspondiente.   |
| Luz de motor caliente encendida.                           | Condición de operación temporal, caso de circulación en túneles                | Si la temperatura no vuelve a su valor normal dentro de un periodo de tiempo razonable, detener el motor.  |
| Luz de motor caliente encendida.                           |  | Verificar el funcionamiento de los ventiladores de refrigeración y de las persianas. Controlar la operación de los termostatos operando los botones de prueba. El termostato TA energiza el embrague del ventilador. El termostato TB hace abrir las persianas.  |
| Alarma acústica sin alarma óptica en la unidad de comando. | Una unidad trasera ha quedado sin potencia y el motor ha sido puesta en vacío. | Si se ha encendido la luz de tierra en la unidad comandada, independizarla y presionar el botón de restablecer el relé de tierra. Reponer la llave de independizar en posición MARCHA.   |
| Alarma acústica sin alarma óptica en la unidad de comando. |  | Si el aviso de tierra se repite en esa unidad dos veces mas, independizarla y anular un par de motores de tracción . si se repite el aviso de tierra , efectuar la misma operación con los motores restantes, anulándolos de dos a la vez. Si no se elimina la causa y se repite el aviso de tierra, independizar la unidad, y mantenerla en esas condiciones, dando el aviso correspondiente. |