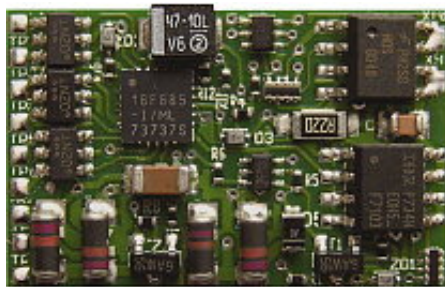


# LD-G-33

Art.-Nr. 41-01330 / 41-01331 / 41-01332

# LD-W-33

Art.-Nr. 41-02330 / 41-02331



Descodificador de locomotora  
para locomotoras CC / CA

**Manual de usuario**





© 02/08 Tams Elektronik GmbH



Se reservan todos los derechos, especialmente los de reproducción y difusión, así como también el de traducción. La copia y reproducción en cualquier formato necesita la autorización escrita de Tams Elektronik GMBH.



Reservados los derechos de modificación debidos a cambios técnicos.



# Indice

1. Primer paso.....	4
2. Consejos relacionados con la seguridad.....	5
3. Para tener éxito en sus soldaduras .....	8
4. Funcionamiento.....	10
5. Características técnicas .....	13
6. Montar el descodificador en la locomotora .....	13
7. Programar el descodificador de locomotora .....	16
8. Variables de configuración y registros del LD-G-33 y LD-W-33.....	22
9. Utilización .....	26
10. Lista de verificación para la búsqueda de anomalías .....	28
11. Fabricante, CE y Garantía.....	30
Plano de conexiones (fig. 1, 2 y 3).....	I
Plano de conexión (fig. 4).....	II
Esquema electrónico (fig. 5).....	II

(Las páginas I y II se encuentran en la parte central del manual, en pdf al final.)

**Nota:** RailCom<sup>®</sup> es una marca registrada de Lenz Elektronik GmbH, Hüttenbergstraße 29, D-35398 Gießen. Para aumentar la legibilidad del texto se ha omitido la repetición de la referencia en la utilización de este término.

# 1. Primer paso

## Cómo le ayuda este manual de usuario

Este manual le ayuda paso a paso en el montaje seguro y adecuado e inserción del módulo. Antes de comenzar el montaje del módulo, lea íntegramente este manual de usuario y sobre todo los consejos de seguridad y el párrafo sobre los posibles errores y su eliminación. Sabrá de esta manera los pasos a seguir y evitará costosos errores que se tendrán que reparar.

Conserve cuidadosamente este manual de usuario con la finalidad de poder recurrir a él en caso de un eventual fallo posterior. En caso de transmisión del módulo a una tercera persona, proporciónese también este manual de instrucciones.

## Correcta utilización del material

Este descodificador está pensado para ser montado en un modelo miniatura de locomotora equipada con un motor de corriente continua (LD-G-33) o de un motor de corriente alterna (LD-W-33). Trabaja con las señales digitales enviadas a su dirección por una central DCC o Motorola.

Controla el motor y funciones suplementarias.

El módulo no está destinado para ser utilizado por niños de menos de 14 años. La lectura, comprensión y el respeto de este manual es parte indispensable de una utilización correcta de este producto. Cualquier otra utilización debe ser desechada.

### **Recuerde:**

El módulo está compuesto por circuitos integrados. Estos son sensibles a las descargas de electricidad estática. No los toque antes de que usted “se descargue” tocando, por ejemplo, un radiador de calefacción.

## Verifique el contenido

Después de desembalarlo, verifique que el contenido esté completo:

- un descodificador, con o sin cables de conexión soldados o conector NEM 652,
- un condensador electrolítico 100µF / 35 V
- un manual de usuario.

Atención: Según la producción, puede ser que la platina no esté totalmente equipada. Esto no es un defecto.

## Utillaje y material necesarios

Prepare las herramientas, el material y los consumibles siguientes:

- un soldador electrónico (máximo 30 vatios) de punta fina,
- un soporte para el soldador,
- un limpiador de puntas, un trapo o una esponja,
- una superficie de trabajo resistente al calor,
- unos alicates de corte, un pelacables y unas pinzas finas,
- estaño de soldadura (si es posible de un diámetro de 0,5 mm),
- cable eléctrico (sección: > 0,05 mm<sup>2</sup> para todas las conexiones).

## 2. Consejos relacionados con la seguridad

### Daños mecánicos

Los cables y otros componentes cortados presentan partes cortantes que pueden provocar cortes en la piel. Sea prudente tomándolo en cuenta.

Los desgastes visibles en los componentes pueden provocar un daño incalculable. No utilice elementos deteriorados y reemplácelos por componentes nuevos.

### Daños eléctricos

- Tocar las partes bajo tensión,
- Tocar las partes susceptibles de poder estar bajo tensión,
- Cortocircuitos,
- Conexión a tensiones no autorizadas,
- Humedad muy alta,
- Condensación

Pueden provocar una descarga eléctrica que puede provocar heridas. Evite estos daños respetando las siguientes medidas:

- El cableado debe hacerse sin tensión de alimentación.
- Proceda a la instalación en lugares cerrados, limpios y secos. Evite las atmósferas húmedas y proyecciones de agua.
- Alimente los módulos con corrientes de baja tensión según los datos técnicos. Utilice exclusivamente transformadores homologados.
- Conecte los transformadores y los soldadores en enchufes homologados.
- Asegúrese que la sección de los cables eléctricos es suficiente.
- En caso de condensación, espere dos horas antes de proseguir los trabajos.
- En caso de reparación utilice sólo piezas originales.

### Peligro de incendio

La punta caliente de un soldador, si entra en contacto con un material inflamable crea riesgo de incendio. El incendio puede provocar heridas o la muerte por quemaduras o asfixia. Enchufe el soldador sólo el tiempo efectivo para soldar. Mantenga la punta alejada de todo material inflamable. Utilice un soporte adaptado. No deje nunca la punta caliente sin supervisión.

### Peligro térmico

Si por descuido la punta caliente o la soldadura entrara en contacto con su piel, esto le puede provocar quemaduras. Evítelas:

- Utilizando una superficie de trabajo resistente al calor,
- Poniendo el soldador en un soporte adaptado,
- Posicionando con precisión la punta del soldador cuando suelde,
- Limpiando la punta con una esponja húmeda

## Peligro medioambiental

Una superficie de trabajo no adaptada muy pequeña y un local muy estrecho pueden provocar quemaduras en la piel o un incendio. Evite esto utilizando una superficie de trabajo suficiente y un espacio de trabajo adaptado.

## Otros peligros

Los niños pueden, por inadvertencia o por irresponsabilidad provocar los peligros descritos anteriormente. En consecuencia, los niños menores de 14 años no deben instalar los módulos.

Los niños pequeños ¡pueden tragar piezas pequeñas con partes cortantes o puntiagudas pueden poner en peligro su vida! No deje esas piezas pequeñas a su alcance.

En las escuelas, los centros de formación y otros talleres asociativos, el ensamblado y la puesta en marcha de los módulos debe ser supervisado por personal cualificado y responsable. En los talleres profesionales se deben respetar las reglas de seguridad y profesionalidad.

## 3. Para tener éxito en sus soldaduras

### Recuerde:

Una soldadura inadecuada puede provocar desgastes por calor y hasta el incendio. Evite estos daños: lea y respete las reglas editadas en el capítulo **Consejos relacionados con la seguridad** de este manual.

- Utilice un soldador de 30 vatios como máximo. Mantenga la punta limpia para que el calor se transmita correctamente al punto de soldadura.
- Utilice sólo soldadura para electrónica con flux.
- No utilice pasta para soldar o líquido decapante. Contienen ácido que destruye los componentes y las pistas conductoras.
- Suelde rápidamente. Un contacto prolongado destroza los componentes o despega los agujeros de soldadura y las pistas.
- La punta del soldador debe contactar con las dos piezas que se tienen que soldar. Aporte a la vez el estaño (no demasiado). Cuando se funda el estaño, retire el hilo de la soldadura. Espere un corto instante hasta que la soldadura haya fundido bien antes de retirar la punta del soldador del punto de soldadura.
- Durante alrededor de 5 segundos no mueva la pieza que acaba de soldar.
- La condición para una buena soldadura es una punta limpia y que no esté oxidada. Quite las impurezas que pueda tener la punta frotándola en una esponja mojada o un limpiador de puntas de soldador.
- Verifique después de la soldadura (con una lupa si es posible) que no se haya producido ningún puente de soldadura entre las pistas o los puntos de soldadura. Esto puede llevar a la destrucción de componentes costosos. La soldadura en exceso puede ser eliminada por una punta caliente y limpia. La soldadura funde y se aglomera sobre la punta.

## 4. Funcionamiento

### Conducción en modo digital

El descodificador para locomotora LD-G-33 o LD-W-33 es un descodificador multi-protocolo que controla las señales con formato DCC y Motorola. Reconoce automáticamente el formato utilizado.

El número de direcciones posibles depende del formato utilizado.

Formato Motorola: 255 direcciones

Formato DCC: 127 direcciones básicas o 10.239 direcciones extendidas.

En el formato DCC, el descodificador puede funcionar en los modos de 14, 28 o 128 pasos de velocidad.

En el formato Motorola el descodificador puede funcionar en los modos de 14 o 27 pasos de velocidad. La utilización de la opción de 27 pasos de velocidad sólo es posible con centrales que soporten este modo en el formato Motorola (por ejemplo MasterControl). Las centrales que sólo soportan 14 pasos de velocidad controlan un paso de cada 2.

La programación del descodificador se hace por las variables de configuración (CV) en el formato DCC y por los registros en el formato Motorola.

### Conducción en modo analógico

El descodificador LD-G-33 o LD-W-33 puede también ser utilizado en circuitos analógicos alimentados con corriente continua. Cuando el vehículo se pone en la vía, el descodificador reconoce el tipo de corriente de alimentación (analógica o digital). Este reconocimiento automático del tipo de corriente puede ser desactivado.

El compensador de carga del LD-G-33 funciona también en modo analógico. La velocidad máxima parametrizada también limita la velocidad en modo analógico.

La conmutación de las salidas de función es imposible en modo analógico. Pueden, no obstante, ser programadas para ser iluminadas o apagadas. Los efectos asignados a las salidas funcionan también en modo analógico.

Las salidas controladas por F0 se iluminan o apagan según el sentido de marcha.

### Protección contra cortocircuitos

Cuando el consumo del descodificador sobrepase los 1.500 mA, éste corta brevemente la alimentación del motor y las funciones. Este procedimiento se repite hasta que se haya eliminado el cortocircuito.

### Alimentación del motor

Los dos descodificadores LD-G-33 y LD-W-33 están equipados para controlar de la mejor manera los motores a los que están dedicados.

El descodificador LD-G-33 controla un motor de corriente continua con una frecuencia de 17 a 32 kHz a elección. Esto permite un funcionamiento silencioso y regular del motor. El descodificador se puede utilizar también con motores de colector en campana (Faulhaber).

El descodificador LD-W-33 controla el motor universal con una frecuencia de 480 Hz que conviene a la mayoría de los motores de este tipo.

## Compensación de carga (únicamente LD-G-33)

El descodificador LD-G-33 para motor de corriente continua posee un compensador de carga, que no posee el descodificador LD-W-33 para motor de corriente alterna. El compensador de carga modifica la tensión aplicada al motor con el fin de que la velocidad de la locomotora sea constante sea cual sea la carga desplazada o la pendiente de la vía.

La compensación de carga puede activarse o no mediante la modificación de una variable de configuración. Los parámetros de la compensación de carga pueden también ser modificados por una variable de configuración para adaptar el descodificador a las características del motor.

### Parámetros de la compensación de carga:

Tres parámetros determinan la compensación de carga. Deben adaptarse unos a otros para permitir buenas características de funcionamiento del motor. Una variable de configuración está asignada a cada parámetro. Los parámetros son:

**KP:** el elemento proporcional de regulación vela que la diferencia entre el valor deseado y el valor real sea lo más pequeño posible. No puede nunca tomar el valor "0". Este elemento actúa sobre la velocidad umbral. Si el valor es muy pequeño, la locomotora rueda muy lentamente. Si el valor es muy grande la locomotora rueda a trompicones.

**KI:** el elemento integral de regulación vela a que la diferencia residual entre el valor deseado y el valor real se reduzca a 0 y también que se reduzcan pequeñas diferencias. Si el valor es muy grande, la locomotora rueda con fuertes trompicones.

**KD:** el elemento diferencial de regulación vela a que la regulación no se aplique demasiado rápido, para evitar trompicones y vibraciones. Si el valor es muy pequeño, la locomotora rueda con trompicones. Si el valor es muy grande, la velocidad de la locomotora no está estabilizada.

### Curva de velocidad

El descodificador puede ser adaptado a las características de funcionamiento del motor y del tipo de locomotora por la configuración de la velocidad de arranque y la velocidad máxima. A partir de estos datos, el descodificador crea una curva de velocidad rectilínea.

Cuando el descodificador se configura para 28 pasos de velocidad, es posible asignar una tensión de alimentación cualquiera a cada uno de los 28 pasos. Esto permite crear una curva de velocidad adaptada a las características de funcionamiento del motor. Los valores resultantes son memorizados en la segunda curva de velocidad.

### Marcha en modo maniobras

Un parámetro permite pasar a velocidad de maniobras mediante una tecla de función. En maniobras, la velocidad de cada paso se reduce alrededor de un 50% con respecto a la velocidad normal.

### Aceleración y frenada progresivos

La aceleración y la frenada progresivos se programan de forma separada.

### Parada de urgencia

La parada de urgencia se activa automáticamente en caso de invertir el sentido de marcha.



## Inversión del captador

El LD-G-33 y el LD-W-33 poseen una salida de función que puede ser configurada para que el relé cambie la alimentación de un captador de corriente al otro.

## Salidas de función

El descodificador posee seis salidas de función soportando una corriente de 500 mA cada una y pudiendo ser conectadas a diferentes tipos de accesorios (por ejemplo: iluminación, fumígeno, módulo sonoro, desenganche tele-comandado). La corriente total del descodificador (comprendida la corriente del motor) no debe sobrepasar los 1.500 mA.

En el formato DCC, las salidas de función se controlan por las teclas de función F0 a F12. En el formato Motorola, se controlan por las teclas de función F0 a F4. Las funciones F5 a F9 pueden ser controladas por las teclas de función F1 a F4 y F0, a las que se haya asignado una segunda dirección de descodificador. Las funciones F10 a F12 no son accesibles en el formato Motorola.

La asignación de las teclas de función a las salidas de función es libre. Es posible asignar varias teclas de función a una salida de función.

## Interfaz SUSI

Se puede conectar un módulo SUSI al LD-G-33 / LD-W-33 y programado mediante el descodificador. Es, sin embargo, imposible leer los datos del módulo SUSI.

El descodificador para locomotora retransmite al módulo SUSI el estado de las funciones y la velocidad regulada por la central. Esto influye en las funciones dependientes de la velocidad del módulo SUSI (por ejemplo el ruido del motor).

## Efectos que se pueden dar en las salidas de función

Se pueden dar los siguientes efectos en cada salida de función:

**Atenuación.** La tensión de salida puede reducirse. Ejemplo de utilización: La tensión de cada salida puede ser rebajada separadamente. Esto evita tener que reemplazar las bombillas de los vehículos analógicos cuando se instala el descodificador. Es también posible atenuar la tensión en función de la velocidad. Esto permite, por ejemplo, reducir la emisión de fumígeno cuando la locomotora está parada o reducir o apagar la iluminación de cabina cuando rueda una locomotora.

**Función Kick.** Todas las salidas pueden ser programadas para liberar el total de potencia durante 20 segundos, después de bajar la tensión. Ejemplo de utilización: ciertos desenganches tele-comandados necesitan una intensidad máxima para el desenganche. Para manejar el desenganche la tensión debe reducirse enseguida. Las salidas pueden además ser configuradas para alejar ligeramente la locomotora del vagón desenganchado después de la activación de la función kick.

**Intermitencia.** Puede ser configurada la frecuencia y tipo de intermitencia. Por ejemplo: intermitencia simultánea, alternativa o flash.

**Conmutación dependiente del sentido de marcha.** Esta función puede ser asignada bien a cada una de las salidas o bien a las teclas de función.

**Función especial para velocidad 0:** Se puede configurar una función para que a la velocidad 0 otras funciones se activen o se desactiven. Ejemplo: en un depósito, las locomotoras estacionan con los faros rojos iluminados en los dos testeros.

## Comunicación con RailCom

RailCom es un protocolo de comunicación bi-direccional para un circuito ferroviario digital controlado en formato DCC. Es posible por ejemplo el envío de la dirección y a regulación de las CV del descodificador a la central o hacia los detectores especiales. Los descodificadores deben ser concebidos para emitir los mensajes RailCom.

El LD-G-33 / LD-W-33 emite (permanentemente) la dirección (básica, extendida o multitracción) hacia los detectores (RailCom Broadcast Datagramm) y transmite sobre una orden de selección DCC-DV, una información sobre la CV.

La emisión de mensajes RailCom sólo es posible en los circuitos que vehiculen una señal DCC. Entonces, no es posible la utilización de la función RailCom no es posible en un entorno puramente Motorola. Es necesario que al menos un descodificador cualquiera del circuito se controle en formato DCC.

## 5. Características técnicas

Formato de datos	DCC y Motorola
Protocolo de emisión	RailCom
Tensión de alimentación	12-24 voltios de corriente digital
Consumo (en vacío)	alrededor de 10 mA
Consumo total máximo	1500 mA
Consumo máximo para el motor	1.000 mA
Número de salidas	6
Corriente máxima de las salidas	500 mA cada una
Protección	IP 00
Temperatura de utilización	De 0° a 60° C
Temperatura de almacenamiento	De -10° a 80° C
Humedad relativa autorizada	Como máximo 85 %
Dimensiones aproximadas de la placa	alrededor de 25'5 x 16 x 2,9 mm
Peso aproximado	alrededor de 1'6 g.

## 6. Montaje del descodificador en la locomotora

Antes de instalar el descodificador, verifique que el consumo del motor no sobrepase los 1.000 mA de carga. Por encima de este valor el descodificador se estropeará cuando se ponga a trabajar.

### Conexión del motor

Desmante la carrocería del vehículo. Determine el lugar dónde instalará el descodificador. Desenganche del motor los cables que lo unen a la vía o para las locomotoras equipadas con un inversor electrónico, quite los cables que lo unen al motor y a la vía. Retire el inversor que no será necesario ya más.

**⚠ Atención:**

Los dispositivos antiparasitarios fijados al motor o a los cables de alimentación ¡no deben quitarse! El motor y el antiparasitario forman un conjunto. El desmontaje del antiparasitario puede provocar graves disfunciones.

**Conexión del LD-G-33**

Respete el esquema de conexión de la figura 1. Suelde en los puntos X1 y X2 los cables que provienen de las tomas de corriente de la vía.

Suelde después los cables provenientes del motor a los puntos X3 y X4. Si en modo analógico el sentido de marcha no corresponde al sentido mostrado en el regulador, es necesario invertir las conexiones X3 y X4.

**Conexión del LD-W-33**

Respete el esquema de conexión de la figura 2. Suede el cable proveniente del frotador al punto X1 y el cable de masa al punto X2. Estas dos conexiones pueden ser invertidas sin dañar el funcionamiento del descodificador.

Suelde después los cables de la bobina inductora a los puntos X3 y X4 y el correspondiente al inducido/escobillas del motor al punto RL. Si el sentido de marcha no corresponde al mostrado en la central, invierta las conexiones X3 y X4.

**Conexión de las salidas**

Verifique antes la conexión de la iluminación y otros accesorios a las salidas de función, que el consumo sea inferior a 500 mA por salida, y que el consumo total (comprendida la corriente del motor) no sobrepase los 1.500 mA. Por encima de estos límites, el descodificador se estropeará cuando se ponga en servicio.

Si es necesario, quite los diodos presentes en el circuito de alimentación de la iluminación. Conecte los faros y los accesorios indiferentemente a las salidas de función del descodificador (AUX1 a AUX6). La asignación de las teclas de función a las salidas de función se hace durante la programación posterior del descodificador.

Si la masa de los faros y las funciones auxiliares está ya conectada a la masa del vehículo, el trabajo de conexión ha terminado. En caso contrario, suelde los cables de masa de los faros y funciones auxiliares a la masa para todas las funciones del descodificador (punto RL).

**⚠ Atención:**

Si los accesorios se conectan al punto RL, deben estar aislados. No deben entrar en contacto con las partes metálicas del vehículo. ¡Hay riesgo de cortocircuito! El descodificador podría estropearse cuando se ponga en funcionamiento.

**⚠ Atención:**

El retorno común para todas las funciones accesorias (punto RL) no debe nunca entrar en contacto con la masa del vehículo. ¡Hay riesgo de cortocircuito! El descodificador podría estropearse cuando se ponga en funcionamiento.

**Consejo:** el motor debe conectarse al descodificador antes de iniciar la programación del mismo, en caso contrario, no hay retorno de información hacia la central (DCC). Para programar el descodificador con una central Motorola, es preciso conectar una bombilla a las salidas AUX1 y AUX2 ya que la intermitencia de las luces confirma el paso al modo de programación y la adquisición de parámetros.

## Configuración de fábrica del descodificador

Para utilizar la configuración de fábrica, conecte los faros y auxiliares de la forma siguiente:

Faros delanteros: AUX1

Faros traseros: AUX2

Función auxiliar comandada por f1: AUX3

Función auxiliar comandada por f2: AUX4

Función auxiliar comandada por f3: AUX5

Función auxiliar comandada por f4: AUX6

## Conexión de un módulo SUSI

El descodificador posee cuatro pads de soldadura para el montaje de un módulo SUSI. Para su conexión consulte la figura 4.

## Conexión de los diodos luminosos (LED)

Las salidas (AUX1 y AUX2) conmutan la masa del módulo. Es necesario pues conectar en ellas los cátodos (-) de los diodos luminosos.



### Atención:

¡Los diodos luminosos deben siempre ser conectados a una resistencia en serie! Los diodos luminosos son de diferentes formas. Infórmese del valor de la resistencia a utilizar en cada caso.

En una misma salida puede montar varios diodos luminosos en paralelo. En este caso, cada diodo luminoso debe poseer su propia resistencia en serie con él. Si pone en una salida varios diodos luminosos en serie, sólo es suficiente una única resistencia.

## Conexión de un condensador

La alimentación del módulo puede ser brevemente interrumpida en secciones de vía por un contacto aleatorio. Para mejorar la alimentación se puede soldar un condensador (por ejemplo 100  $\mu$ F/35V) entre los puntos "Elko-" y "Elko+" (ver figura 4).

## Fijación del descodificador de locomotora

Cuando se hayan efectuado todas las conexiones, el módulo debería ser fijado. Esto se puede realizar con la ayuda de un adhesivo de doble cara.

## Utilización de un conector NEM 652

Se monta de origen una toma NEM 652 en ciertas locomotoras equipadas con un motor de corriente continua. La utilización de un conector adaptado permite evitar la desconexión y trabajos de soldadura en la locomotora.

La tabla de la página siguiente da la correspondencia entre los contactos de la clavija NEM 652 y los puntos de conexión del descodificador.

Contacto	Conexión	Color de hilo	Punto de conexión
1	Motor	naranja	X4
2	Faro trasero	amarillo	AUX2
3	Sin objeto o F1	verde	AUX3
4	Alimentación izquierda	negro	X2
5	Motor	gris	X3
6	Faro delantero	blanco	AUX1
7	Conductor común de todas las funciones	azul	RL
8	Alimentación derecha	rojo	X1

## 7. Programación del descodificador de locomotora

En formato DCC, es posible programar en modo registro o en modo de variable de configuración (CV). Es también posible la programación durante la marcha (PoM). En formato Motorola, los parámetros se programan en registros.

### Programación con una central DCC

La central le permite programar las variables de configuración (CV) del módulo. Siga las instrucciones que figuran en el manual de usuario de su central en lo tocante a la programación por octetos de las variables de configuración. Con las centrales que sólo permiten la programación en modo registro, sólo puede programar las variables CV1, CV2, CV3, CV4 y CV29 (= Registros 1 al 5).

### Programación con una Central Station de Märklin\*\* y la Mobile Station

La central Station y la Mobile Station de Märklin\*\* permiten programar los registros, siempre el valor se limita a 80. Llame en la base de las locomotoras la referencia nº 29750 y programe el descodificador como se describe en el manual de la Central Station o de la Mobile Station para esta referencia.

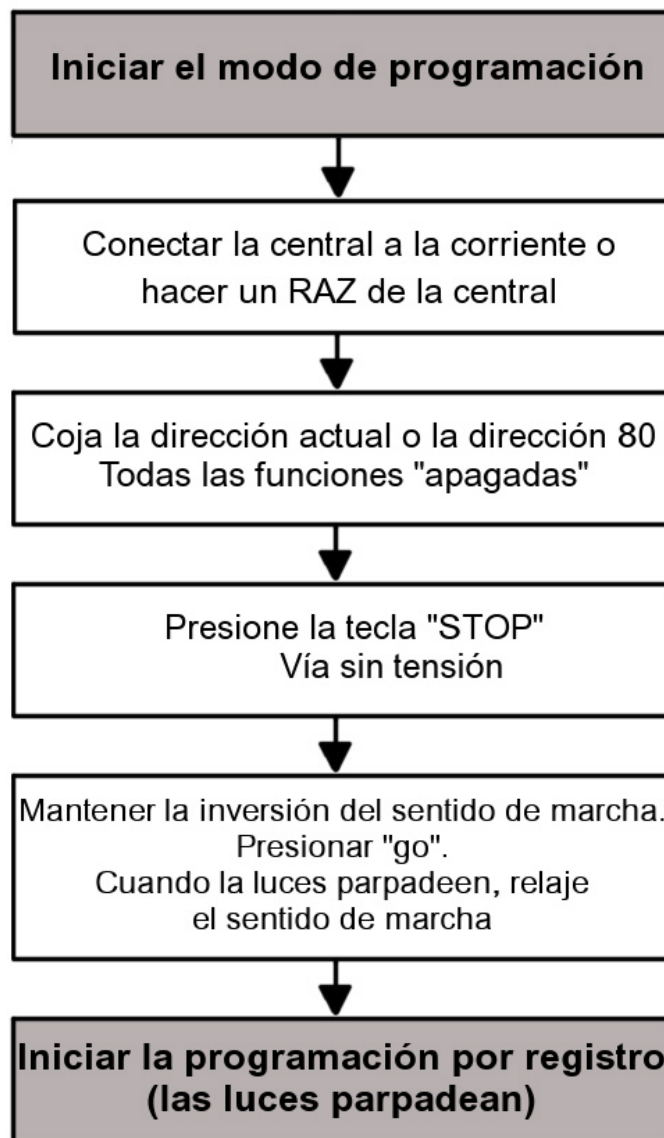
### Programación con centrales Motorola

Ponga el vehículo en una vía conectada a la central. Asegúrese que ningún otro vehículo esté en esta vía, ya que todos los descodificadores presentes se programarán a la vez.

**Recuerde:** que si utiliza una central que puede emitir en los formatos DCC y Motorola, es recomendable programar el descodificador en formato DCC. Después de la programación, el descodificador puede ser controlador en formato Motorola.

Ejecute un RAZ de la central (mediante una presión prolongada y simultánea sobre las teclas “stop” y “go”) o apague y vuelva a encender la central. Seleccione la dirección actual del descodificador o la dirección “80”. De fábrica el módulo tiene la dirección “3”. Apague todas las funciones (función f1 a f4).

Presione enseguida en la tecla “stop” de la central. Accione la inversión del sentido de marcha y enseguida en esta posición, presione la tecla “go”. Cuando las luces, conectadas a las salidas AUX1 o AUX2 parpadeen (después de alrededor de 2 segundos), el módulo está en modo de programación y puede dejar la inversión.



Después de iniciar el modo de programación (y parpadeo de las luces), puede programar los registros del módulo de la siguiente manera:

1. Seleccione el registro a programar eligiendo su número como una dirección Motorola en el teclado de su central.
2. Accione el cambio de sentido de marcha. Las luces dejan de parpadear.
3. Elija el valor deseado para el registro como una dirección Motorola en el teclado de su central.
4. Accione de nuevo el cambio de sentido de marcha. Las luces comienzan a parpadear.

Retome los puntos 1 a 4 para todos los registros que quiera programar. Para seleccionar un registro o elegir un valor en este registro, debe validar el número tal y como lo hace para la elección de una dirección.

Las luces indican que tipo de elección está esperando el decodificador:

- Luces parpadeando → elección del número de registro
- Luces apagadas → elección del valor del registro

Presione sobre la tecla "stop" para salir del modo de programación.

## 8. Variables de configuración y registros del LD-G-33 y del LD-W-33

Las tablas de debajo listan todas las variables de configuración (para el formato DCC) y todos los registros (para el formato Motorola) que pueden configurarse en el LD-G-33 y el LD-W-33.

En la tabla, la columna "Nº CV" retoma el número de la variable de configuración para la programación en formato DCC y la columna "Nº Reg." El número de registro para la programación en formato Motorola. Los valores por defecto son los valores de origen y son asignados después de un RAZ.

- El valor de ciertas variables de configuración se obtiene por adición de número correspondientes a la configuración deseada.

Nombre de CV / Registro	Nº de CV	Nº Reg.	Valor (por defecto)	Observaciones
-------------------------	----------	---------	---------------------	---------------

Dirección base	1	01	1 ... 255 (3)	Valor en formato DCC: 1 a 127
Recuerde: ¡el descodificador no responde a las instrucciones transmitidas en formato DCC si la dirección de base es superior a 127 y está desactivada la utilización de la dirección extendida en la CV 29!				

Tensión de arranque	2	47	0 ... 255 (5)	= Tensión de alimentación del motor en el paso de velocidad 1. El valor "0" corresponde a 0 voltios, el valor "255" corresponde a la tensión máxima".
Momento de aceleración	3	44	0...255 (25)	= Cuando acelera, tiempo que espera que hay entre en el desarrollo de un paso de velocidad a otro superior. El tiempo de espera se calcula: (valor de la CV 3) x 0,9 seg. / nº de pasos de velocidad.
Momento de deceleración	4	45	0...255 (16)	= Cuando frena, tiempo que espera que hay entre en el desarrollo de un paso de velocidad a otro inferior. El tiempo de espera se calcula como se describe en la CV 3.
Tensión máxima	5	46	0...255 (0)	= Tensión aplicada al motor en el paso de velocidad más elevado. El valor "2" corresponde al 0'8%, el valor "255" corresponde a la tensión máxima".

Versión	7	--	--	¡Sólo puede leerse en DCC!
Programación del módulo SUSI	7	02	9	Para entrar en la programación de una CV del módulo SUSI. La CV introducida concierne al módulo SUSI. El nº se introduce sin el prefijo "9".

Ejemplo: programación de la CV902 del módulo SUSI con el valor "8": Para entrar en el modo de programación del módulo, introducir el valor "9" en la CV7 del descodificador. Enseguida introduzca el valor "2" o "02" para llegar a la CV902 e introducir "8" para signarle este valor. El descodificador vuelve entonces automáticamente a la programación de sus propias CV. Para programar otra CV del módulo SUSI, el proceso debe reemprenderse desde el principio.

Nombre de CV / Registro	Nº de CV	Nº Reg.	Valor (por defecto)	Observaciones	
Fabricante	8	---	(62)	¡Legible sólo en formato DCC!	
RAZ	8	03	0 ...255	El cambio de cualquier valor provoca que el descodificador vuelva a los valores de fábrica.	
Frecuencia del motor para el LD-G-33	9	48	0, 1 (0)	<b>Valor *</b>	
				31,5 kHz	<b>0</b>
				17 kHz	<b>1</b>
<b>Observación:</b> si el funcionamiento de la locomotora no satisface con la configuración estándar de 31,5 kHz, regule la frecuencia del motor a 17 kHz.					
Modo analógico	12	41	0 ... 255 (0)	= Método que activa una inversión del sentido de marcha en analógico	
				<b>Valor *</b>	
				Impulsión de sobretensión (corriente alterna)	<b>0</b>
				Inversión de polaridad (corriente continua)	<b>1</b>
Funciones activas en modo analógico (únicamente f1 a f8, no f9 a f12)	13	41	0 ... 255 (0)	<b>Valor *</b>	
				f1	<b>1</b>
				f2	<b>2</b>
				f3	<b>4</b>
				f4	<b>8</b>
				f5	<b>16</b>
				f6	<b>32</b>
				f7	<b>64</b>
				f8	<b>128</b>
Dirección extendida	17	04	192 ... 255 (192)	Sólo en formato DCC. La mayoría de las centrales permiten los cambios directos de las direcciones extendidas. Las CV 17, 18 y 29 se configuran automáticamente por la central.	
	18	05	0 ... 255 (255)		
Dirección de mutitracción	19	06	0 ... 127 (0)	= dirección para mando múltiple. ¡Únicamente en formato DCC!	
Frenada en presencia de una tensión continua	27	49	0, 16, 32, 48 (0)	<b>Valor *</b>	
				Paso de frenada	<b>0</b>
				Frenado en caso de presencia de una tensión positiva	<b>16</b>
				Frenado en caso de presencia de una tensión negativa	<b>32</b>
<b>Observación:</b> en presencia de una tensión continua en la vía, el descodificador bascula normalmente a modo analógico. Si el circuito está dotado de una zona de frenada fundada en el principio de aplicación de la corriente continua (por ejemplo módulo de frenada Marklin**), se inhibe la conmutación al modo analógico para que la locomotora reaccione correctamente en la zona de frenada. Si el descodificador está configurado para frenar en presencia de una tensión continua positiva o negativa, la conmutación en modo analógico se desactiva. La noción de tensión positiva o negativa se determina a partir del raíl derecho según el sentido de marcha.					



Nombre de CV / Registro	Nº de CV	Nº Reg.	Valor (por defecto)	Observaciones	
Datos de configuración 1	29	07	0 ... 64 (14)	<b>Valor *</b>	
				Sentido de marcha "estándar"	0
				Sentido de marcha inverso	1
				14 pasos de velocidad	0
				28 o 128 pasos de velocidad	2
				No hay reconocimiento analógico	0
				Reconocimiento analógico	4
				RailCom parado	0
				RailCom activo	8
				Curva de velocidad rectilínea	0
				Segunda curva de velocidad	16
<b>No relacionado con Märklin Motorola:</b>				Dirección de base	0
				Dirección extendida	32
<b>Ejemplo:</b> CV 29 = 0. → Sentido de marcha = "Estándar". 14 pasos de velocidad. No hay reconocimiento analógico. RailCom apagado. Dirección de base.					
<b>Ejemplo:</b> CV 29 = 46. → Sentido de marcha = "Estándar". 28 o 128 pasos de velocidad en modo DCC. Reconocimiento analógico. RailCom. Dirección extendida.					
<b>Recuerde:</b> Cuando la utilización de direcciones extendidas se activa en la CV 29, el descodificador ¡no reacciona a las instrucciones del formato Motorola!					

Asignación de las teclas de función a las salidas				
f0 adelante	33	08	0 ... 63 (1)	Salida asignada: Valor *
f0 atrás	34	09	0 ... 63 (2)	
f1	35	10	0 ... 63 (4)	
f2	36	11	0 ... 63 (8)	AUX1 1
f3	37	12	0 ... 63 (0)	AUX2 2
f4	38	13	0 ... 63 (0)	AUX3 4
f5	39	14	0 ... 63 (16)	AUX4 8
f6	40	15	0 ... 63 (32)	AUX5 16
f7	41	16	0 ... 63 (0)	AUX6 32
...	...	...	0 ... 31 (0)	
f12	46	21	0 ... 31 (0)	
<b>Configuración de fábrica:</b> AUX1 conmutado por f0, iluminado en marcha adelante. AUX2 conmutado por f0, iluminado en marcha atrás. AUX3 conmutado por f1, AUX4 conmutado por f2, AUX5 conmutado por f5, AUX6 conmutado por f6.				
<b>Ejemplo:</b> conmutar AUX2 por f5 → CV 39 = 2				
<b>Ejemplo:</b> conmutar AUX1 y AUX2 por f6 → CV 40 = 3 (= 1+2)				

Función kick extendida	47	50	0 ... 63 (0)	Valor*	
				AUX1	1
				AUX2	2
				AUX3	4
				AUX4	8
				AUX5	16
AUX6	32				
Si la función kick extendida se asigna a una salida, el motor se alimenta mientras esté activa la función. <b>Ejemplo:</b> La locomotora reula un poco hacia el vagón (para ayudar al desenganche) cuando se activa una salida con la función kick extendida. Después la función kick activa el desenganche eléctrico y la locomotora se aleja del vagón.					

Nombre de CV / Registro	Nº de CV	Nº Reg.	Valor (por defecto)	Observaciones
-------------------------	----------	---------	---------------------	---------------

Tensión en función kick extendida	48	51	0 ... 255 (0)	= tensión librada al motor mientras la función kick está activada.
-----------------------------------	----	----	---------------	--

Datos de configuración 2	49	22	0 ... 127 (73)	Valor*	
				Compensación de carga desactivada	0
				Compensación de carga activada (sólo LD-G-33)	1
				Maniobras por f1	2
				Maniobras por f2	4
				Maniobras por f3	8
				Maniobras por f4	16
				Aceleración/frenada conmutable por f3	32
Aceleración/frenada conmutable por f4	64				

Parámetro de carga KP	50	23	0 ... 255 (40)	= Parte proporcional de la compensación de carga.
-----------------------	----	----	----------------	---

El parámetro KP determina la velocidad base (únicamente para el LD-G-33). Valor muy pequeño → locomotora muy lenta. Valor muy grande → Velocidad irregular de la locomotora.

Parámetro de carga KI	51	24	0 ... 255 (20)	= Parte integral de la compensación de carga.
-----------------------	----	----	----------------	---

El parámetro KI cuida la configuración del fin de la compensación de carga (únicamente para el LD-G-33) El valor debe adaptarse paso a paso. Valor muy grande -> la locomotora rueda con muchos tirones.

Parámetro de carga KD	52	25	0 ... 255 (50)	= Parte diferencial de la compensación de carga.
-----------------------	----	----	----------------	--

El parámetro KD retarda la aplicación de la compensación de carga (únicamente para el LD-G-33). Valor muy débil → la locomotora rueda con tirones. Valor muy grande → velocidad irregular de la locomotora.

Efectos de las salidas				Valor*
AUX1	53	26	0 ... 63 (0)	Independiente del sentido de marcha 0
AUX2	54	27	0 ... 63 (0)	AUX apagado hacia adelante 1
AUX3	55	28	0 ... 63 (0)	AUX apagado hacia atrás 2
AUX4	56	29	0 ... 63 (0)	Únicamente para AUX6: Inversor del frotador 4
AUX5	57	30	0 ... 63 (0)	
AUX6	58	31	0 ... 63 (0)	Inversión de parpadeo 8
Frecuencia de intermitencia:				Apagado 0
				16, 32, 48, 64, 80, 96, 112
				Regular 128
				144, 160, 176, 192, 208, 224
				Fijo 240

Ejemplo: intermitencia regular en AUX1 e iluminación apagada marcha adelante  
CV 53 = 129 (= 128 + 1)

Observación: la frecuencia de parpadeo determina la longitud de la fase de iluminación y extinción de una fuente luminosa.

Nombre de CV / Registro	Nº de CV	Nº Reg.	Valor (por defecto)	Observaciones
-------------------------	----------	---------	---------------------	---------------

Duración del kick				= tiempo de aplicación de la tensión máxima antes de su reducción. La duración máxima de 20 segundos corresponde al valor "15".
AUX1, AUX2	59	35	0 ... 255 (0)	
AUX3, AUX4	60	36	0 ... 255 (0)	
AUX5, AUX6	61	37	0 ... 255 (0)	

Cada salida puede tomar un valor entre 0 y 15. Para las salidas impares, el valor deseado se retiene directamente; para las salidas pares, el valor deseado debe estar multiplicado por 16.

**Ejemplo:**

por AUX3 valor "7" y para AUX4 valor 3 → retener: 55 (=7 + 3 x 16)

Atenuación de las salidas				= reducción de la tensión aplicada a la salida. El valor "1" corresponde a la tensión mínima, el valor "15" a la tensión máxima.
AUX1, AUX2	62	32	1...255 (255)	
AUX3, AUX4	63	33	1...255 (255)	
AUX5, AUX6	64	34	1...255 (255)	

Cada salida puede tomar un valor entre 0 y 15. Para las salidas impares, el valor deseado se retiene directamente; para las salidas pares, el valor deseado debe estar multiplicado por 16.

**Ejemplo:**

por AUX5 valor "14" y para AUX6 valor "2" → retener: 46 (= 14 + 2 x 16)

Kick de arranque				= breve aumento de la tensión al motor para vencer el momento de arranque.
AUX1, AUX2	65	60	0 ... 14 (4)	

Ejemplo: CV65 = 6 -> la tensión aplicada durante el arranque corresponde al paso de velocidad 6. Se reduce inmediatamente a la velocidad seleccionada por la aplicación del momento de frenada de la CV4. Una modificación de la CV4 puede necesitar una modificación de la CV65.

Segunda curva de velocidad (únicamente en modo de 28 pasos)	67 . . 94	67 . . 94	0 ... 255	= tabla de velocidades para la segunda curva de velocidad. Se asigna una tensión a cada uno de los 28 pasos de velocidad. El valor "0" corresponde a una tensión nula, el valor "255" corresponde a la tensión máxima.
---	--------------------	--------------------	-----------	--

Frecuencia de intermitencia	112	38	10 ... 255 (200)	Configuración aplicada a todas las intermitencias.
				10 -> frecuencia más baja
				255 -> frecuencia más elevada

Ejemplos para frecuencias de intermitencia  
 CV112 = 10 -> 2Hz / CV112 = 48 -> 0,7 Hz  
 CV112 = 100 -> 0,25 Hz / CV112 = 255 -> 0,125 Hz

Paso de velocidad interno para la CV116	113	39	1 ... 126 (16)	= velocidad a partir de la cual las salidas seleccionadas en la CV116 se atenúan.
---	-----	----	----------------	---

2ª dirección Motorola	114	40	1 ... 255 (4)	= dirección que permite llegar a las funciones suplementarias en Motorola. Las funciones f5 a f8 se controlan por las teclas f1 a f4, la función f9 por la tecla f0.
-----------------------	-----	----	---------------	--

Nombre de CV / Registro	Nº de CV	Nº Reg.	Valor (por defecto)	Observaciones
-------------------------	----------	---------	---------------------	---------------

Luces de maniobra	115	42	0 ... 255 (0)	Luces de maniobra para AUX1	1
				Luces de maniobra por AUX2	2
				Luces de maniobra por AUX3	4
				Luces de maniobra por AUX4	8
				Luces de maniobra por AUX5	16
				Luces de maniobra por AUX6	32
				Luces de maniobra por f3	64
				Luces de maniobra por f4	128

Ejemplo: para AUX2 y AUX3 conmutación de las luces de maniobra por f4  
-> introducir: 134 (= 2 + 4 + 128)

Atenuación relacionada con la velocidad	116	43	0 ... 63 (0)	Fija las salidas atenuadas a partir de la velocidad definida en la CV113.	
				AUX1	1
				AUX2	2
				AUX3	4
				AUX4	8
				AUX5	16
				AUX6	32

Corte de caso de sobrecarga	117	52	0 ... 255 (69)	Fija la intensidad de corriente de sobrecarga que activa el corte. El valor 69 corresponde a 1,5 A.
-----------------------------	-----	----	----------------	---

**Atención:** una intensidad superior a 1,5 A puede estropear o destruir el decodificador. Si se introduce un valor superior a "6" en la CV117, no se garantiza la protección contra sobrecargas del decodificador.

Otras atenuaciones de las salidas:				= reducción de la tensión en la salida. El valor « 1 » corresponde a la tensión mínima, el valor "15" a la tensión máxima. Sólo se aplica a las salidas definidas en la CV116 y a partir de la velocidad definida en la CV113.
AUX1 / AUX2	118	54	1...255 (255)	
AUX3 / AUX4	119	55	1...255 (255)	
AUX5 / AUX6	120	56	1...255 (255)	

Cada salida puede tener un valor entre 0 y 15. Para las salidas impares, el valor deseado se introduce directamente; para las salidas pares, el valor tiene que ser multiplicado por 16.

**Ejemplo:**

Para AUX5 valor "14" y para AUX6 valor "2" -> introducir: 46 (= 14 + 2 x 16)

Paro de la función f0 en la velocidad 0	121	57	0 ... 255 (0)	Determina que función de f1 a f8 apaga la función f0 a la velocidad 0.	
				F1	1
				F2	2
				F3	4
				F4	8
				F5	16
				F6	32
				F7	64
				F8	128

Nombre de CV / Registro	Nº de CV	Nº Reg.	Valor (por defecto)	Observaciones	
Puesta en marcha de las salidas en la velocidad 0	122	58	0 ... 63 (0)	Determina que salidas definidas en la CV121 se activan con la velocidad 0	
				AUX1	1
				AUX2	2
				AUX3	4
				AUX4	8
				AUX5	16
				AUX6	32
Paro de las funciones con velocidad 0	123	59	0 ... 15 (0)	Determina que teclas de función definidas en la CV121 se desactivan en la velocidad 0.	
				F1	1
				F2	2
				F3	4
				F4	8

## 9. Utilización

### Optimización de la configuración de las CV

Las características de circulación pueden modificarse por la CV2 (umbral de velocidad) y la CV5 (Velocidad máxima). Además, en el LD-G-33 se pueden modificar las CV50 a 52 (parámetros de la compensación de carga).

Los siguientes reglajes dan generalmente un buen resultado:

Motor	CV2	CV5	CV50	CV51	CV52
HLA	3	150	40	20	50
GFN viejo	8	200	10	8	150
Piko	4	200	20	12	50
Hamo	4	150	10	11	40
Roco nuevo	2	220	30	25	80


### Condiciones de utilización con RailCom

La selección de datos por RailCom necesita detectores específicos y amplificadores de potencia (booster) compatibles con RailCom.

Es necesario también que la CV 29 (formato DCC) o el registro #07 (formato Motorola) del área RailCom del LD-G-33 / LD-W-33 esté activo.

Los mensajes RailCom sólo pueden ser transmitidos en circuitos de vía que emitan señal DCC. Si el decodificador de la locomotora está controlado en formato Motorola, los mensajes RailCom sólo pueden ser emitidos si al menos un decodificador cualquiera de locomotora o de funciones está controlado al mismo tiempo en formato DCC.

## 10. Lista de comprobación para la resolución de problemas

- Los componentes se calientan demasiado o comienzan a humear.
    -  **¡Retire inmediatamente el enchufe de la corriente!**
    - Causa probable: uno o varios elementos han sido soldados al revés.  
→ Verifique las conexiones.
    - Causa probable: cortocircuito. El módulo está en contacto con la masa de la locomotora o del vagón. Verifique las conexiones. Es posible que el cortocircuito haya estropeado el descodificador de forma irreparable.
    - Causa probable: una conexión del motor está contactando con la masa de la locomotora. → Aísle la conexión de la masa.
  - La locomotora rueda mal o no bien del todo después de la programación.
    - Causa probable: los valores inscritos en las variables de configuración son erróneos.  
→ Haga un RAZ (reinicio) del descodificador y vuelva a programarlo.
  - En un circuito digital, la locomotora rueda bruscamente muy deprisa.
    - Causa probable: una señal parasita a puesto el descodificador en modo analógico. → Como es difícil determinar la causa de este parasitaje, se recomienda desactivar el reconocimiento automático del tipo de corriente.
  - Una salida no es conmutable.
    - Causa probable: En la CV53 a 58 se han introducido para una salida valores opuestos. → Modifique los valores para las CV53 a 58.
  - La locomotora no rueda en analógico.
    - Causa probable: el modo analógico está desactivado. → Modifique el valor de la CV29.
  - Los valores de CV no pueden ser seleccionados por RailCom
    - Causa probable: el RailCom está desconectado. → Modifique el valor de la CV29.
  - Cuando se sube la velocidad, la iluminación se apaga y enciende o no se puede conmutar.
    - Causa probable: el modo de pasos de velocidad de la central lo corresponde con la del descodificador. Ejemplo: la central está en modo 28 pasos cuando el descodificador está en modo de 14 pasos de velocidad. → Modifique el modo de pasos de velocidad en la central y/o descodificador.
- Si no puede localizar la causa del mal funcionamiento reenvíe el descodificador a la dirección que se indica en el dorso.

# 11. Fabricante, CE y garantía

## Fabricante

Se considera fabricante todo aquel que modifica un módulo añadiéndole por ejemplo un capó. Cuando la transmisión del producto a un tercero, debe también remitir todos los papeles que acompañan el objeto e indicar su nombre y dirección.

## Declaración de conformidad

El producto ha sido desarrollado y comprobado conforme a las normas europeas EN 55014-1 y EN 61000-6-3. El producto responde a las exigencias de la directiva 2004/108/EG concerniente a las emisiones electromagnéticas y lleva pues la marca CE.

- Respete las siguientes consignas para conservar un funcionamiento exento de parásitos y emisiones electromagnéticas embarazosas:
- Conecte el transformador de alimentación a la corriente en un enchufe homologado.
- No modifique las piezas originales y respete las instrucciones, los esquemas de uso y los planes de implantación de este manual.
- Para las reparaciones utilice sólo piezas de recambio originales.

## Condiciones de la garantía

El producto está garantizado por dos años. La garantía comprende la corrección gratuita de los defectos provocados manifiestamente por nosotros debidos a un error de montaje o la utilización de componentes defectuosos. Garantizamos el funcionamiento apropiado de cada componente no montado así como el respecto de las características técnicas de las conmutaciones, para los montajes e instalaciones efectuados conforme al manual del usuario, en las reglas de habilidad y por una puesta en marcha y utilización igual a las previstas.

Toda otra exigencia está excluida. Nuestra responsabilidad no va más allá de lo que está previsto por el derecho alemán con respecto de los daños y consecuencias de los daños con respecto a este producto. Nos reservamos el derecho de reparación, mejora, reemplazo o reembolso del precio de compra.

La garantía se extingue en los siguientes casos:

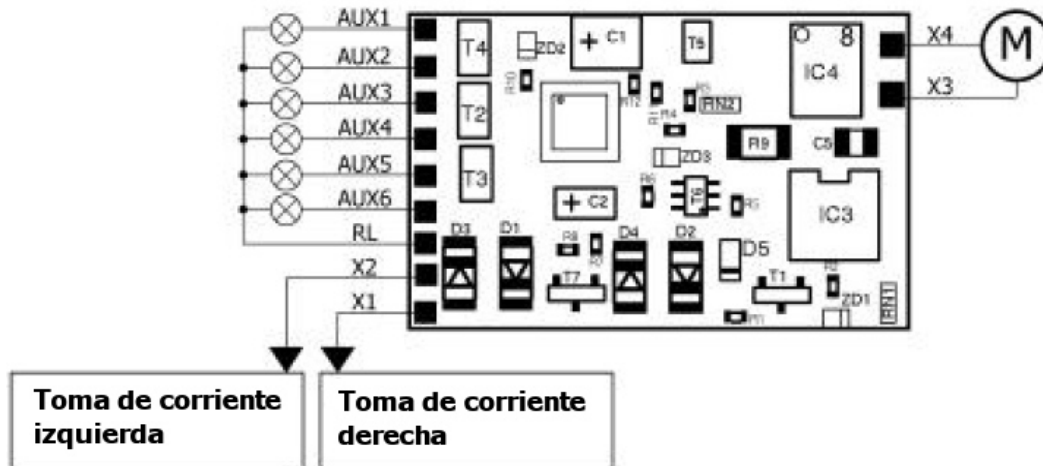
- utilización en la soldadura de un soldador inadaptado, de un estaño que contiene ácido, grasa de soldar, de un flux ácido y otro,
- por daños provocados por la no observancia del manual de usuario
- modificación o tentativa de reparación de un módulo,
- modificación voluntaria de las conmutaciones,
- desplazamiento inadecuado y no previsto de los componentes, el cableado personal de componentes,
- destrucción de pistas o de los agujeros de soldadura,
- desgastes provocados por una sobrecarga,
- conexión a una corriente inadaptada,
- daños causados por la intervención de un tercero,
- uso inapropiado o daños consecutivos debidos a negligencia o abuso
- daños causados por la manipulación de componentes antes de eliminar la electricidad estática de las manos.

### Los asteriscos \*\*

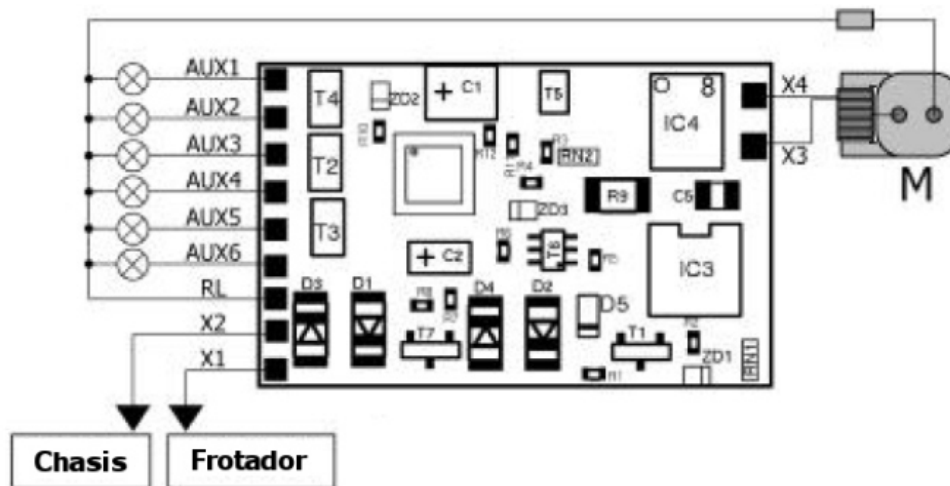
Los siguientes fabricantes y sus productos se citan en esta obra:

Gebr. MÄRKLIN & Cie. GmbH  
Postfach 8 60  
D-73008 Göppingen

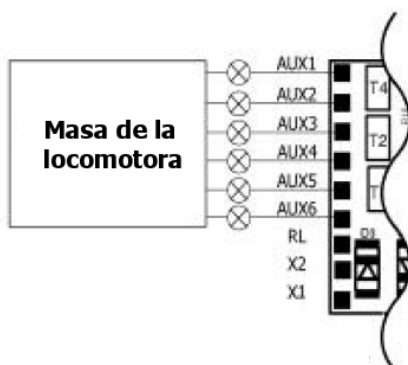
**Figura 1:** Plano de conexiones del LD-G-33



**Figura 2:** Plano de conexiones del LD-W-33



**Figura 3:** Conexión de las salidas mediante la masa del vehículo



AUX1 a AUX6	Salidas (máx. 500 mA)
RL	Polo común de todas las funciones
X1	Tomas de corriente de la vía izquierda
X2	Tomas de corriente de la vía derecha
X3/X4	Motor



Figura 4: Conexión del módulo SUSI y de un condensador

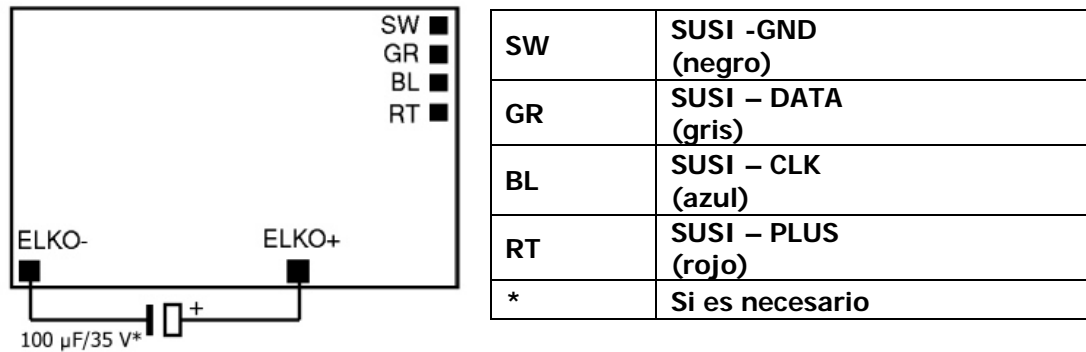
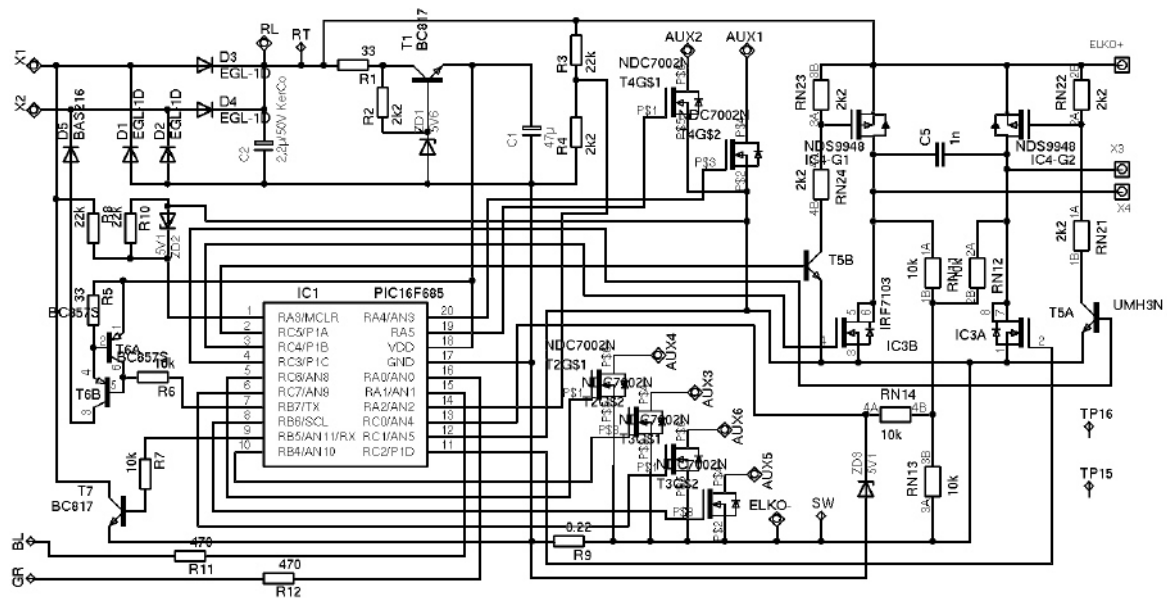


Figura 5: Esquema de principio



### Recordatorio del manual castellano:

Este manual es una traducción/interpretación de un manual en francés, por lo que puede haber errores debidos a un giro no esperado en el lenguaje, o inexactitudes en la traducción del original alemán o de su copia en francés. Por tal motivo se ruega encarecidamente que si se observa alguna inexactitud se compruebe la misma con el original alemán. Por ser una traducción se declina por parte de su autor toda responsabilidad acaecida por su uso o abuso. Esta traducción ha sido realizada sin ánimo de lucro por Isaac Guadix. En caso de encontrar algún problema técnico en el texto que pueda ser corregido comunicarlo por correo electrónico a [info@iguadix.es](mailto:info@iguadix.es).

Información y consejos:

<http://www.tams-online.de>

Garantía y Servicio:

## Tams Elektronik GmbH

Rupsteinstraße 10  
D-30625 Hannover  
fon: +49 (0)511 / 55 60 60  
fax: +49 (0)511 / 55 61 61

e-mail: info@tams.online.de

