

# CONTROL DE ACCESORIOS POR DCC

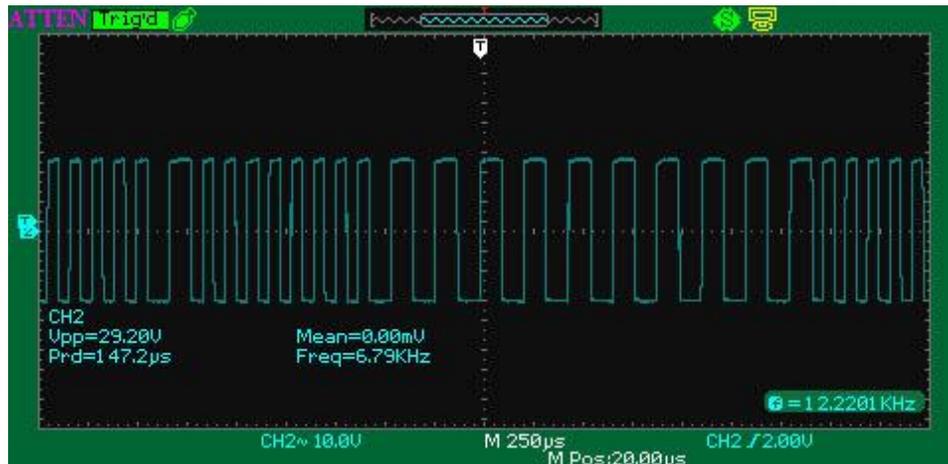
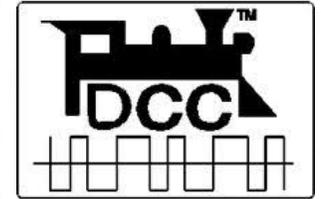
DIGITAL COMMAND CONTROL



# DCC ES UN ESTÁNDAR PARA EL CONTROL DE TRENES DIGITALES

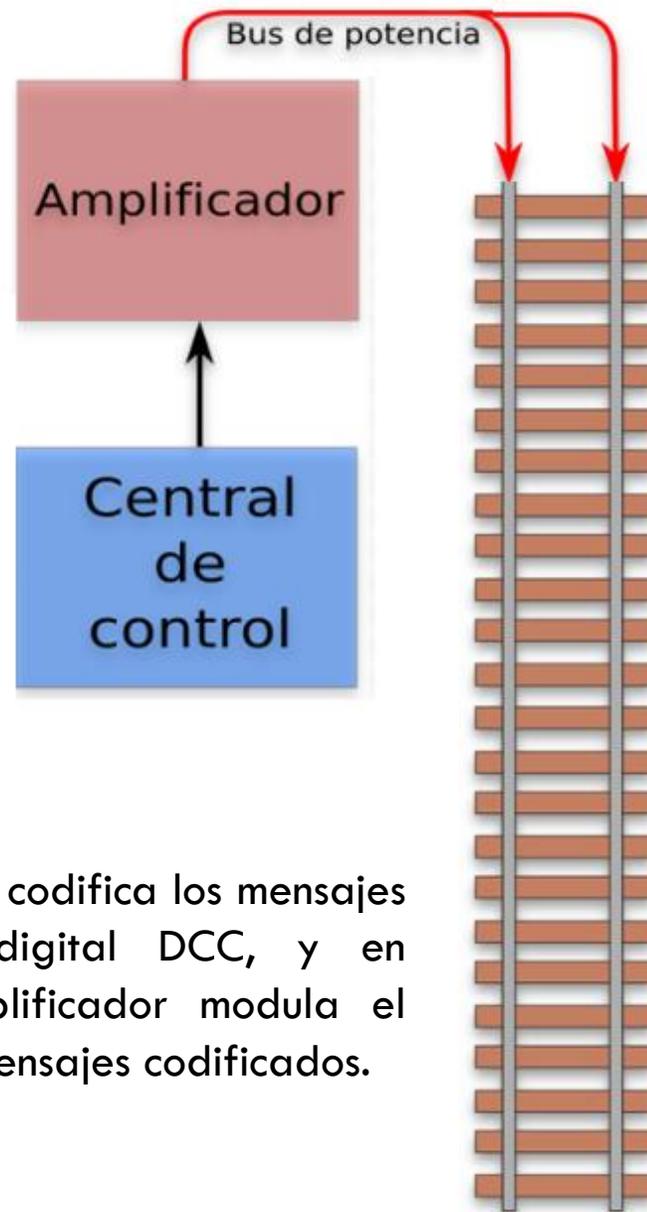
DCC es el más extendido, pero no el único, estándar de control digital de trenes.

Además de DCC existen otros estándares como el Märklin Digital, Selectrix y otros menos extendidos en nuestro país como el DCS (sistema americano de MTH).

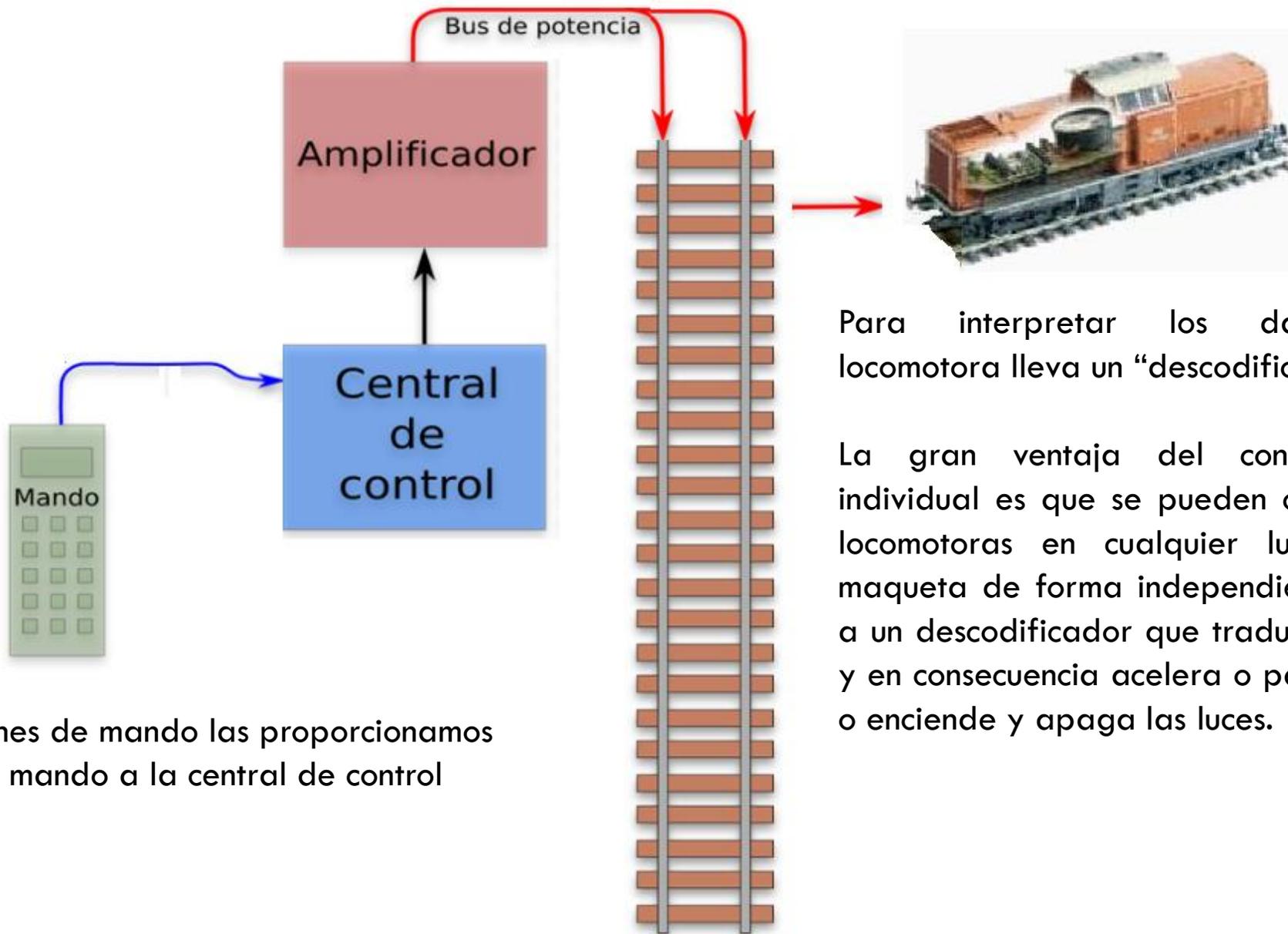


La señal digital DCC es una onda cuadrada de tensión constante.

Siempre hay corriente en las vías a diferencia del analógico por tanto la velocidad o la intensidad de las luces de la locomotora no depende del voltaje.



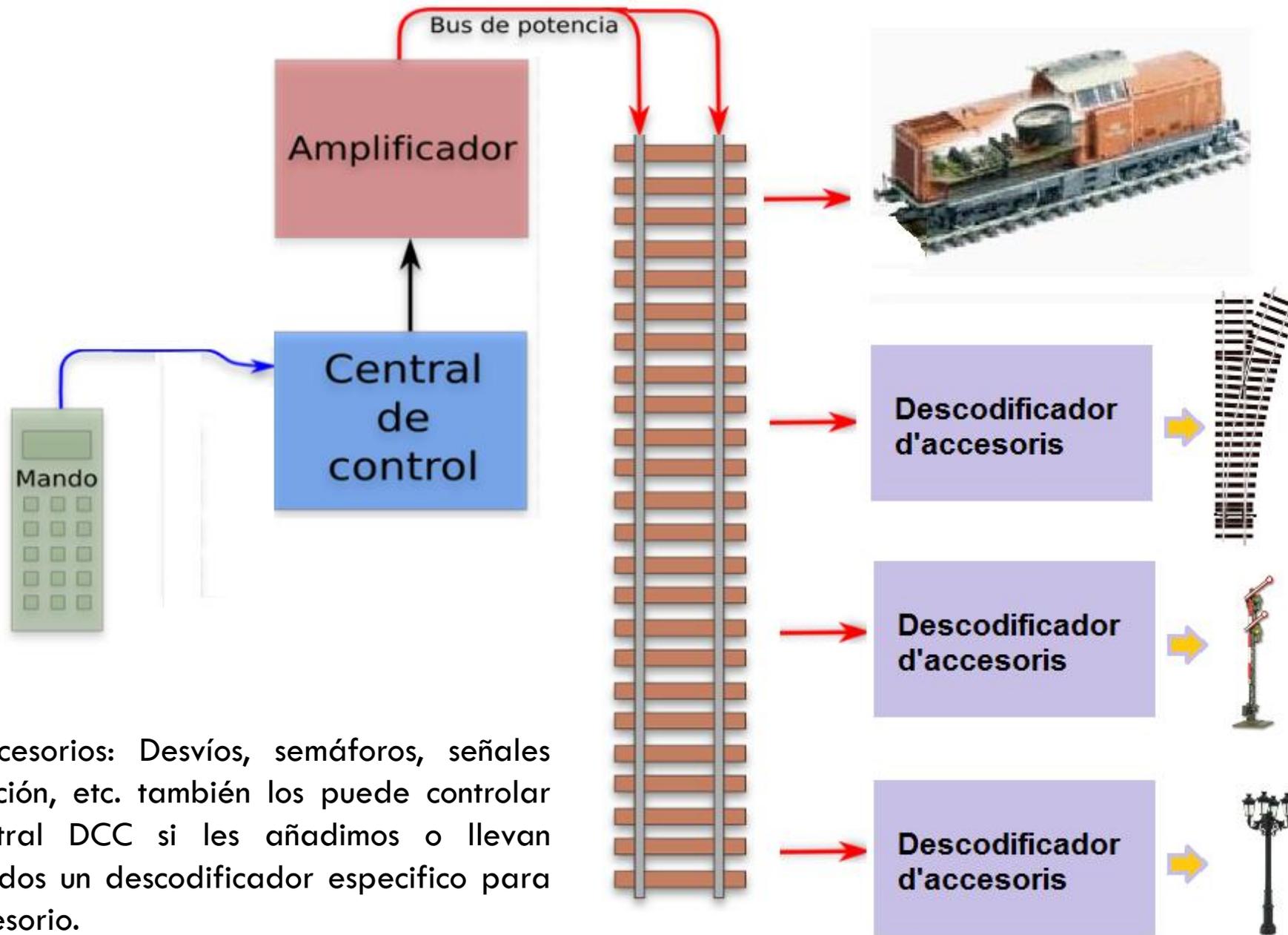
La central de control DCC codifica los mensajes para crear la señal digital DCC, y en combinación con el amplificador modula el voltaje en la vía con los mensajes codificados.



Las ordenes de mando las proporcionamos desde un mando a la central de control

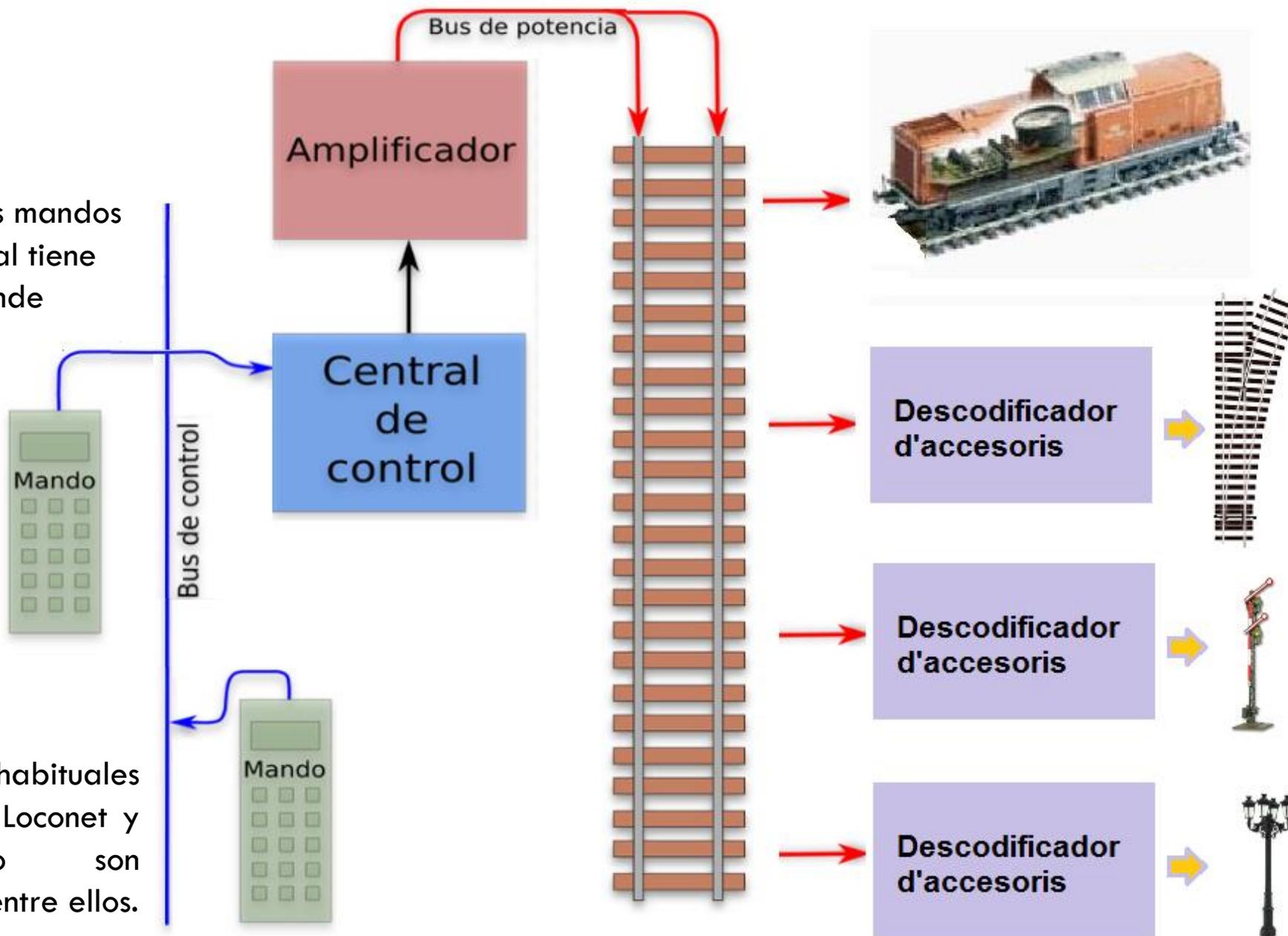
Para interpretar los datos cada locomotora lleva un “descodificador”

La gran ventaja del control digital individual es que se pueden controlar las locomotoras en cualquier lugar de la maqueta de forma independiente gracias a un descodificador que traduce los datos y en consecuencia acelera o para el motor o enciende y apaga las luces.



Los accesorios: Desvíos, semáforos, señales iluminación, etc. también los puede controlar la central DCC si les añadimos o llevan integrados un descodificador específico para el accesorio.

Se pueden tener mas mandos de control si la central tiene un bus de control donde conectarlos



Los buses mas habituales son Xpressnet, Loconet y CAN pero son incompatibles entre ellos.

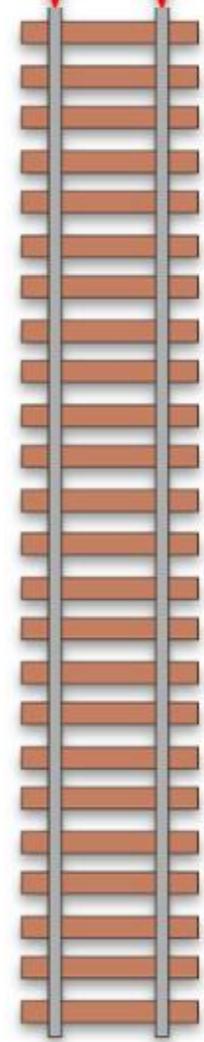


Amplificador

Central de control

Bus de control

Bus de potencia



Descodificador d'accessoris

Descodificador d'accessoris

Descodificador d'accessoris

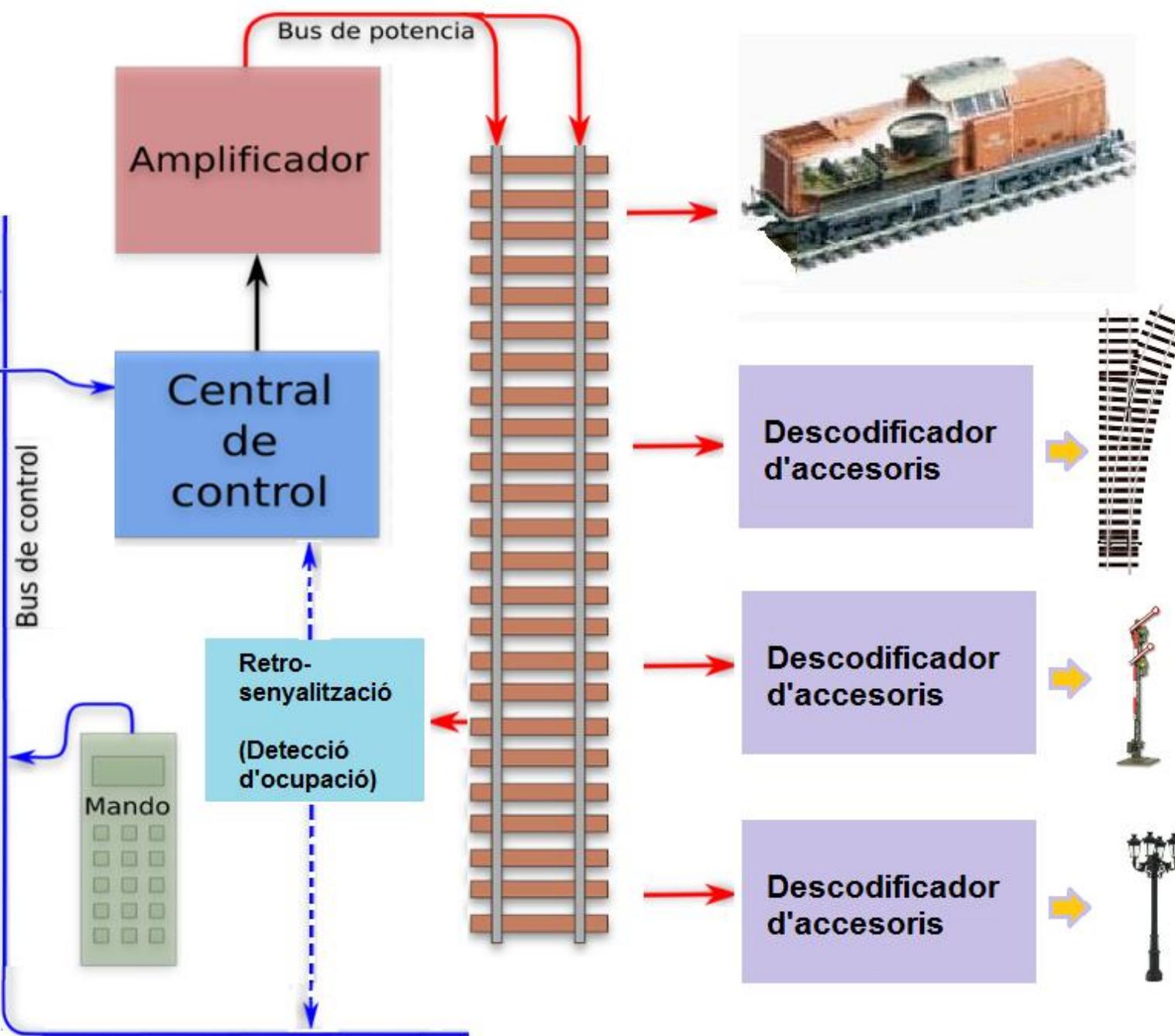


También puede haber interfaces para poderlo controlar desde un ordenador o móvil



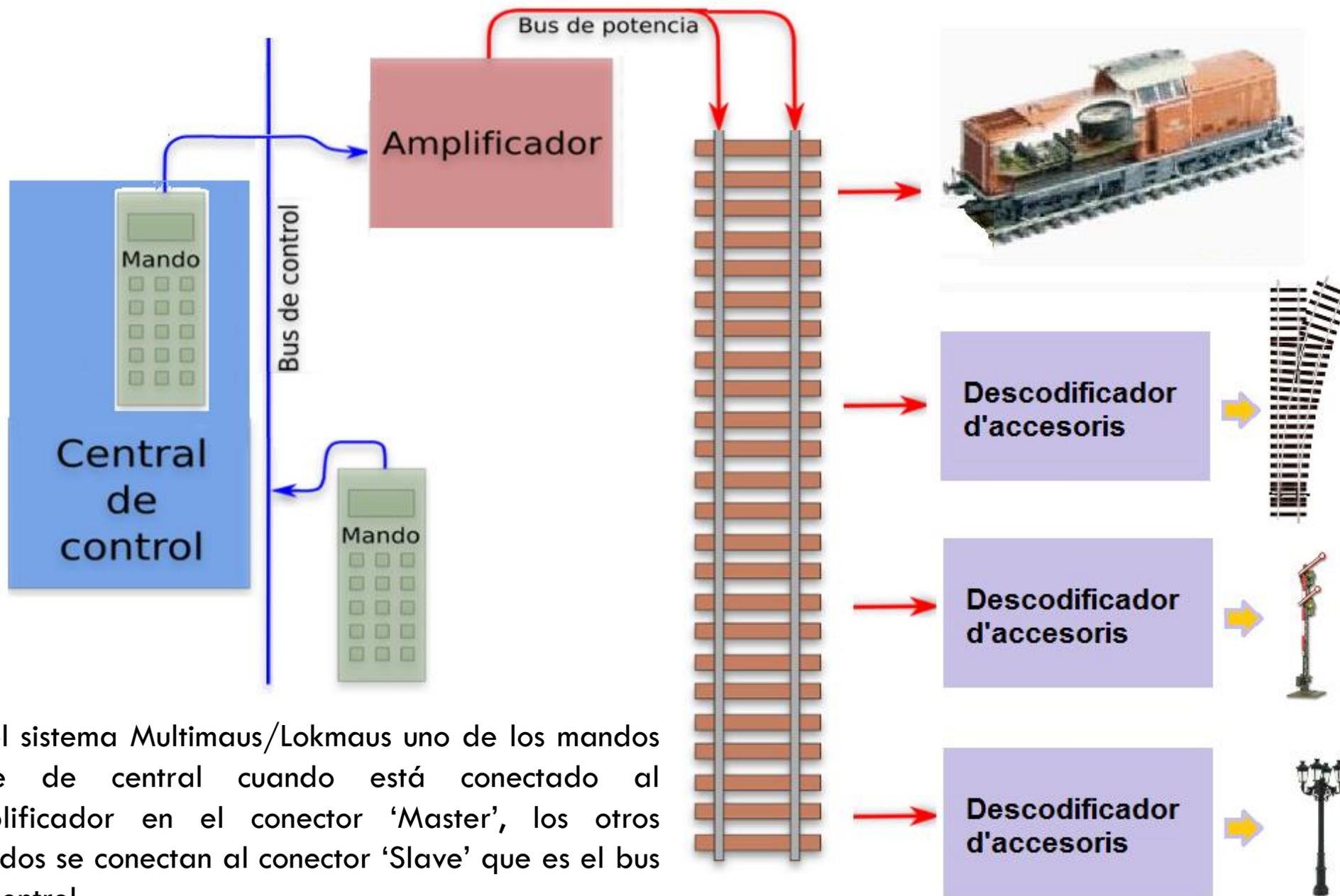
La detección de los trenes para un control automático se puede hacer mediante los módulos retro-señalizadores

Los buses mas habituales son RS, S88, RBUS, Loconet, CAN pero son incompatibles entre ellos.



# EL CURIOSO CASO MULTIMAUS

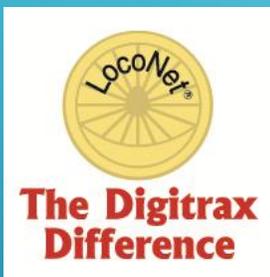




En el sistema Multimaus/Lokmaus uno de los mandos hace de central cuando está conectado al amplificador en el conector 'Master', los otros mandos se conectan al conector 'Slave' que es el bus de control

# EL CURIOSO CASO LOCONET

CONTROL DE ACCESORIOS POR EL BUS DE CONTROL

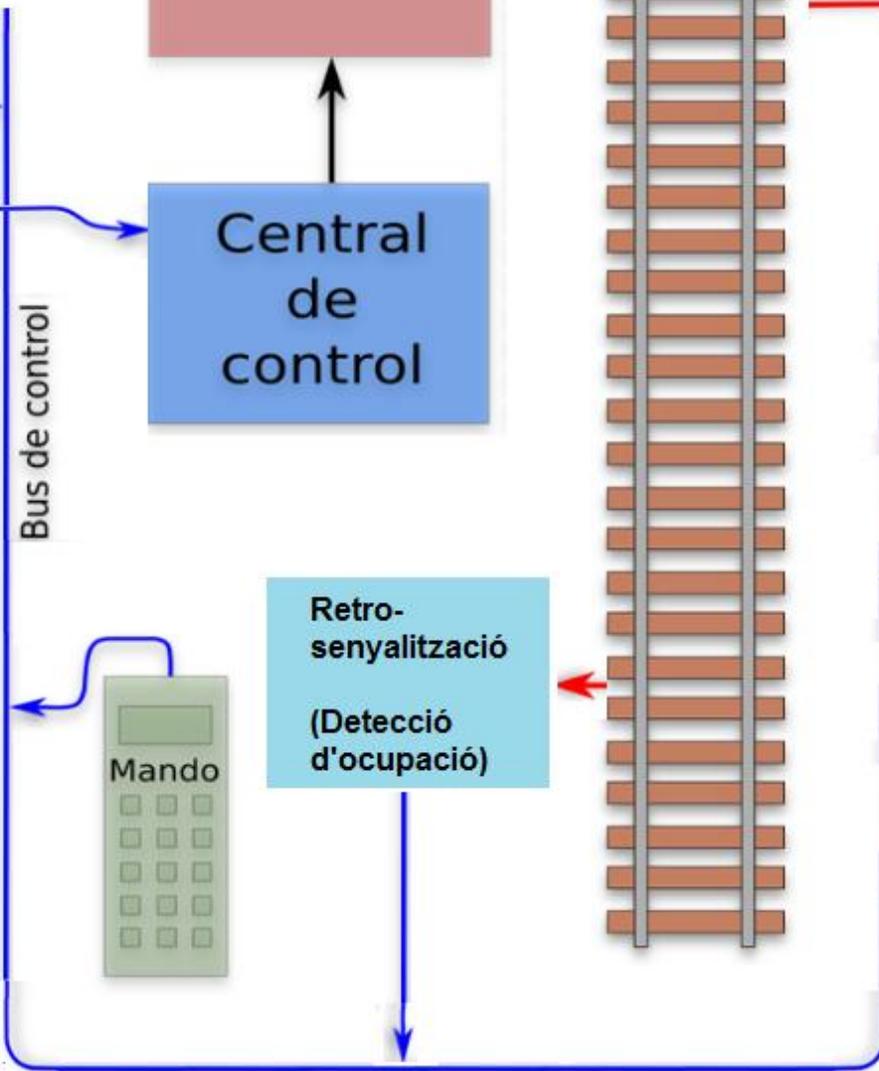




A parte de los decodificadores DCC se pueden controlar otros con conexión directa al bus



Los decodificadores de accesorios con bus Loconet leen las ordenes desde el bus de control en lugar de la señal DCC





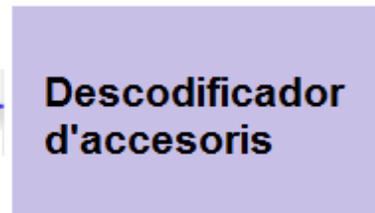
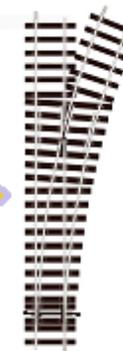
El concepto de control de accesorios por el bus de control llevado al extremo puede permitir prescindir de los descodificadores de accesorios por DCC e incluso de la misma central de control en el caso de que sólo se tengan que controlar los accesorios y no los trenes.



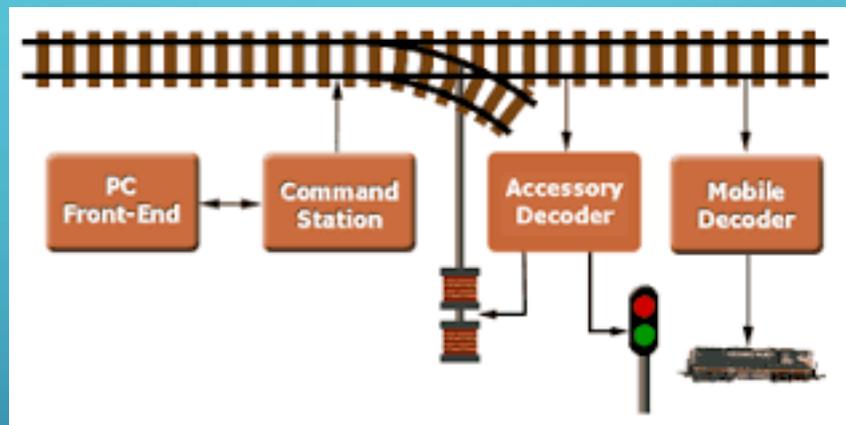
Eso si, es necesario que alguno de los dispositivos de alimentación al bus Loconet.



Bus de control



# DESCODIFICADORES DE ACCESORIOS DCC



# QUE DIFERENCIA HAY ENTRE: DESCODIFICADOR EMBARCADO Y DESCODIFICADOR ESTÁTICO

## DESCODIFICADOR EMBARCADO (mobile decoder)

- Va dentro de las locomotoras y/o vagones y controla el motor y las luces de las composiciones.
- Toma la corriente y la señal para funcionar de la vía.
- La central lo controla individualmente ya que a cada uno se le da una dirección diferente (1 a 10239)
- La programación se puede hacer en vía de programación o en vía principal (conociendo la dirección)

## DESCODIFICADOR ESTÁTICO (stationary decoder)

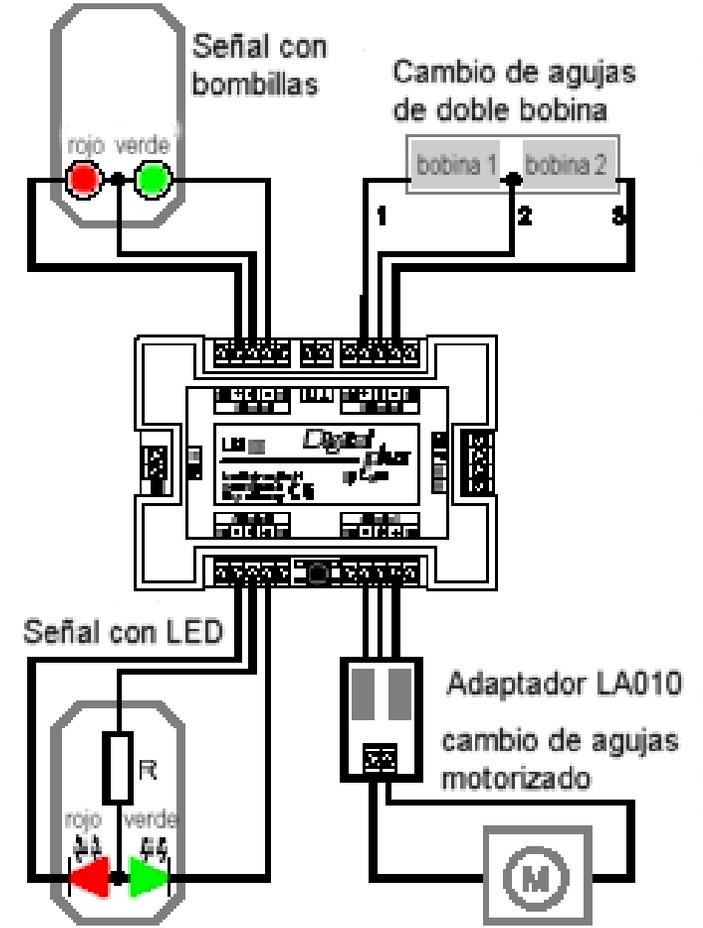
- Esta a pie de vía o debajo el tablero controlando un dispositivo estático. Están especializados dependiendo de los aparatos que han de controlar, ya sean bombillas, leds, bobinas, motores lentos o servomotores.
- Recibe la señal de la vía o directamente de la central y alimentación de la vía o no (corriente no digital)
- Las direcciones son diferentes de los decodificadores embarcados (1 a 2044) y normalmente pueden controlar mas de una dirección
- La programación habitualmente se hace en vía de programación o bien con un método específico (pulsando un botón del decodificador, etc.)

# CÓMO SE CONFIGURA UN DESCODIFICADOR DE ACCESORIOS

La formula habitual es que si le establecemos una dirección, cada una de las salidas del aparato sigue a la primera sumando un número mas. De esta manera si la primera salida tiene el número 1, la siguiente es la 2, i así sucesivamente hasta 4, 8 o 16 habitualmente.

Dependiendo del decodificador y fabricante, los decodificadores estáticos pueden ser polivalentes y controlar a la vez bobinas, motores, luces o servos.

Los decodificadores de accesorios habitualmente tienen 3 cables para controlar el dispositivo, un común y dos cables, uno para cada posición o estado.

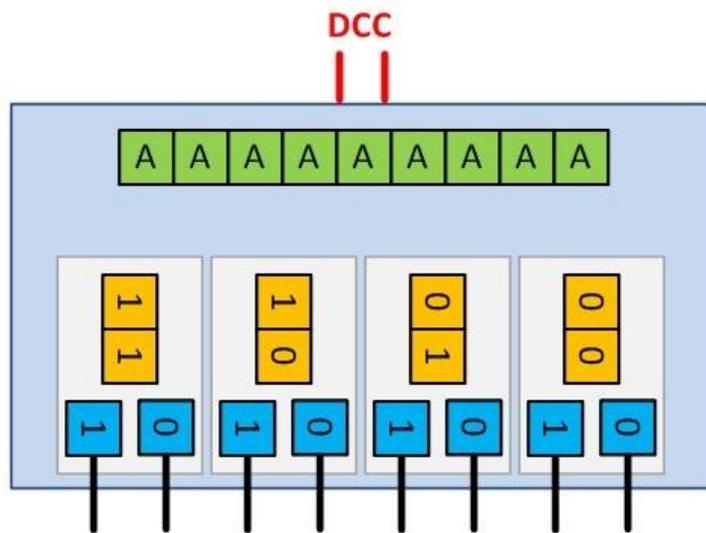


# PROGRAMACIÓN DE LA DIRECCIÓN CON CV

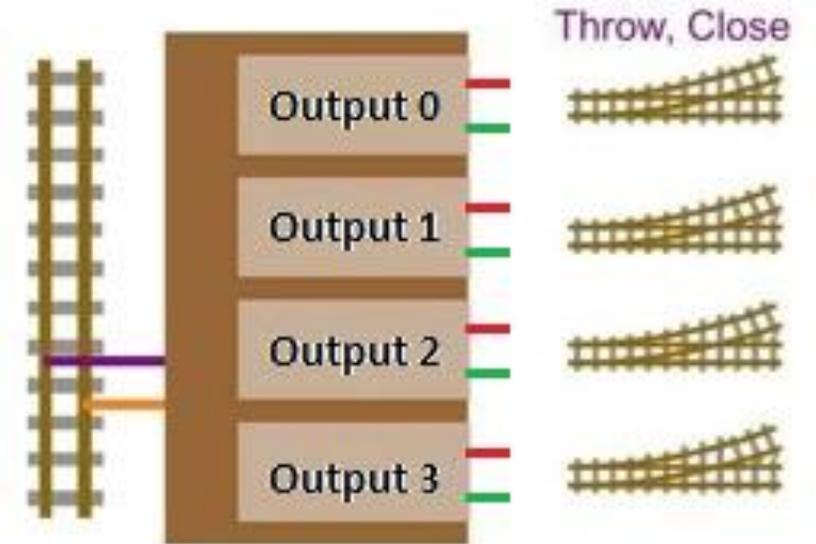
## DIRECCIONAMIENTO TRADICIONAL

Los descodificadores tradicionales controlan cuatro salidas con dos posiciones (recto/desviado para desvíos, verde/rojo para señales)

El sistema DCC nos permite tener hasta 511 de estos estos descodificadores con cuatro salidas, o sea controlar hasta 2044 salidas de dos posiciones.

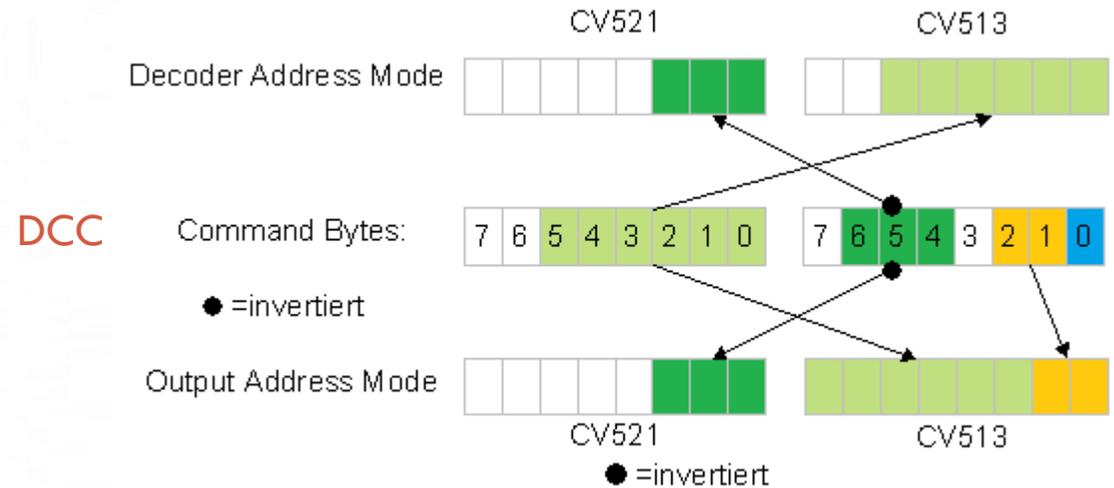
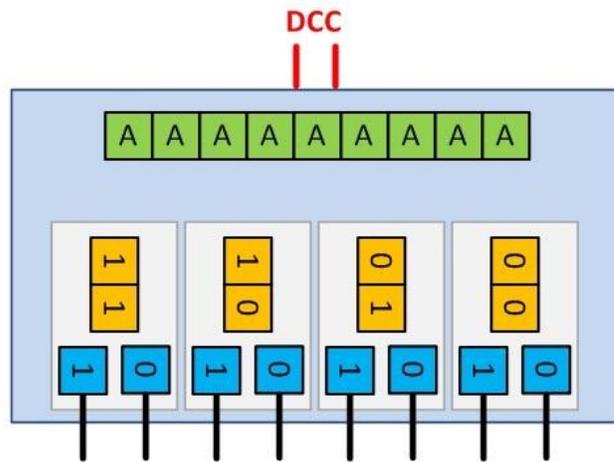


## Accessory Decoder #n



La dirección de un descodificador de accesorios se establece con las CV513 y CV521 (o más actualmente con las CV1 y CV9) y esta basada en esta distribución de salidas.

# PROGRAMACIÓN DE LA DIRECCIÓN CON CV



Para hacer más flexible el sistema y poder ir a descodificadores más individualizados, hay definidos dos modos de direccionamiento, el tradicional por descodificadores y el más nuevo por salidas.

Si el bit 6 de CV29 es 0 hace servir el direccionamiento por descodificador (9 bits) y si es 1 hace servir el direccionamiento por salidas (11 bits)

Dicho de otra manera, CV513 (CV1) acepta valores hasta 63 en caso de direccionamiento per descodificador y hasta 255 en caso de direccionamiento por salidas.

# PROGRAMACIÓN DE LA DIRECCIÓN CON CV

## DIRECCIONAMIENTO POR DESCODIFICADOR



En esta manera el descodificador esta configurado con una dirección de 9 bits que se considera que es la dirección de base. El descodificador puede tener hasta 4 pares de salidas, actualmente hay con más.

La CV1 contine los 6 bits de menos peso (entre 0 y 63) y la CV9 contiene los 3 bits de mayor peso (entre 0 y 7).

La dirección del descodificador **DA** será:  $(CV9 * 64) + CV1$

Sus 4 salidas tendrán las direcciones:  $((DA - 1) * 4) + 1$ ,  $((DA - 1) * 4) + 2$ ,  $((DA - 1) * 4) + 3$  y  $((DA - 1) * 4) + 4$

Para la dirección de descodificador inicial de fábrica 1, ( $CV1 = 1$ ,  $CV9 = 0$ ) sus salidas serán las direcciones 1, 2, 3 y 4.

Algunas centrales, como las Roco, consideran que también es válida la dirección 0 de descodificador lo cual da lugar a un desplazamiento de 4 direcciones en las salidas de accesorios.

Para la dirección de fábrica 1 en estas centrales se corresponderá con las salidas 5, 6, 7 y 8.

# PROGRAMACIÓN DE LA DIRECCIÓN CON CV

## DIRECCIONAMIENTO POR SALIDAS



El decodificador está configurado con una dirección de 11 bits que se considera que es la dirección del par de salida específico. El decodificador podría tener sólo un par de salida.

Hay un modo extendido (CV29 bit 5 = 1) que hace servir este direccionamiento de 11 bits pero con la ventaja de poder seleccionar entre 32 estados. Esta pensado para poder mostrar todos los aspectos de una señal luminosa aunque sólo esta normalizado el estado 0 que corresponde a la parada absoluta (señal en rojo).

La CV1 contiene los 8 bits de menos peso (entre 0 y 255) y la CV9 contiene los 3 bits de mayor peso (entre 0 y 7).

En este método la dirección del decodificador **DA** será:  $(CV9 * 256) + CV1$

Si un decodificador de accesorios posee más de una salida secuencial, el valor en CV1/CV9 será la primera salida de la serie.

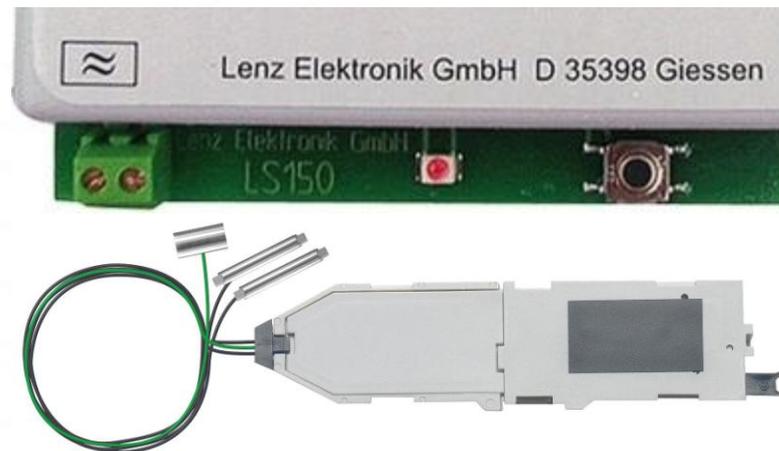
# PROGRAMACIÓN DE LA DIRECCIÓN CON OTROS MÉTODOS

Como que la programación por CV puede ser un poco enrevesada algunos fabricantes hacen servir otros métodos para programar la dirección base de su decodificador.



El método más habitual es hacer servir un botón en el propio decodificador que al pulsarlo se pone en un modo especial de programación en el cual espera que desde la central se mueva un accesorio. Otro método es conectar temporalmente un cable para hacer la programación.

Cuando el decodificador detecta una orden de movimiento de accesorio programa sus CV para responder a esta dirección o grupo de direcciones.

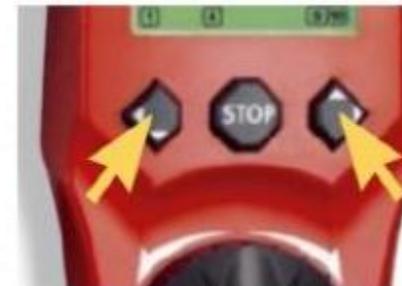
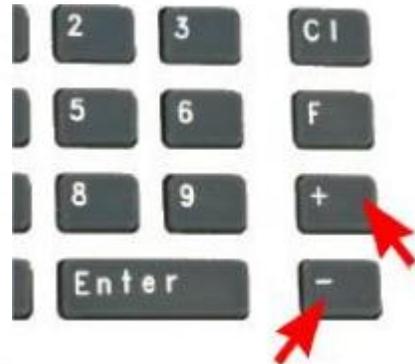


# CÓMO SE CONTROLA UN DESCODIFICADOR DE ACCESORIOS

Dependiendo del sistema DCC que tengamos para controlar una salida de un decodificador de accesorios puede ser tan simple como pulsar el botón rojo o verde según la posición deseada si tenemos seleccionado el rango de direcciones del decodificador.

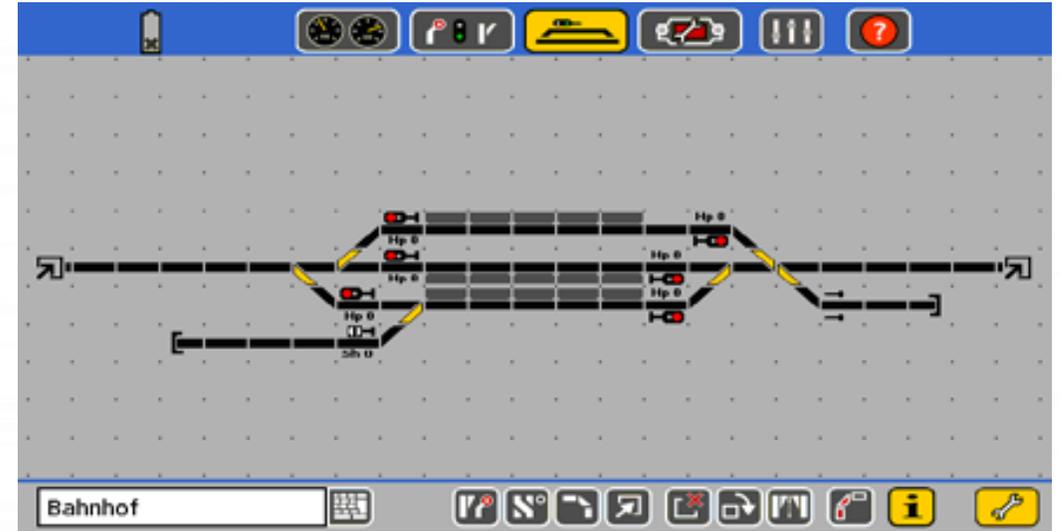
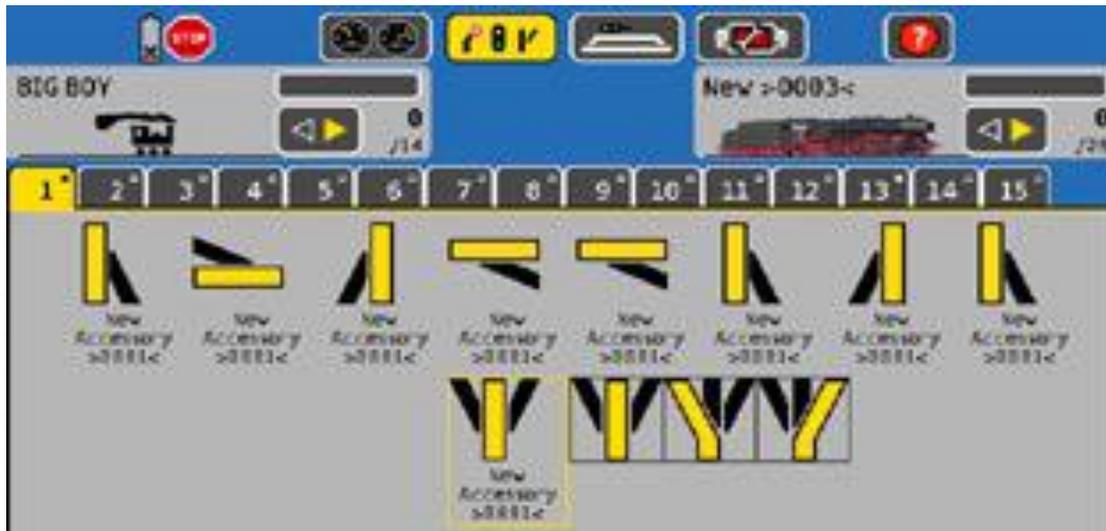


En otros sistemas hará falta introducir mediante el teclado la dirección de la salida y después pulsar el botón correspondiente a la posición deseada.



# CÓMO SE CONTROLA UN DESCODIFICADOR DE ACCESORIOS

En sistemas más modernos que llevan integrada una pantalla gráfica hará falta pulsar el icono correspondiente a la salida deseada o bien el icono en el mismo esquema de vías.

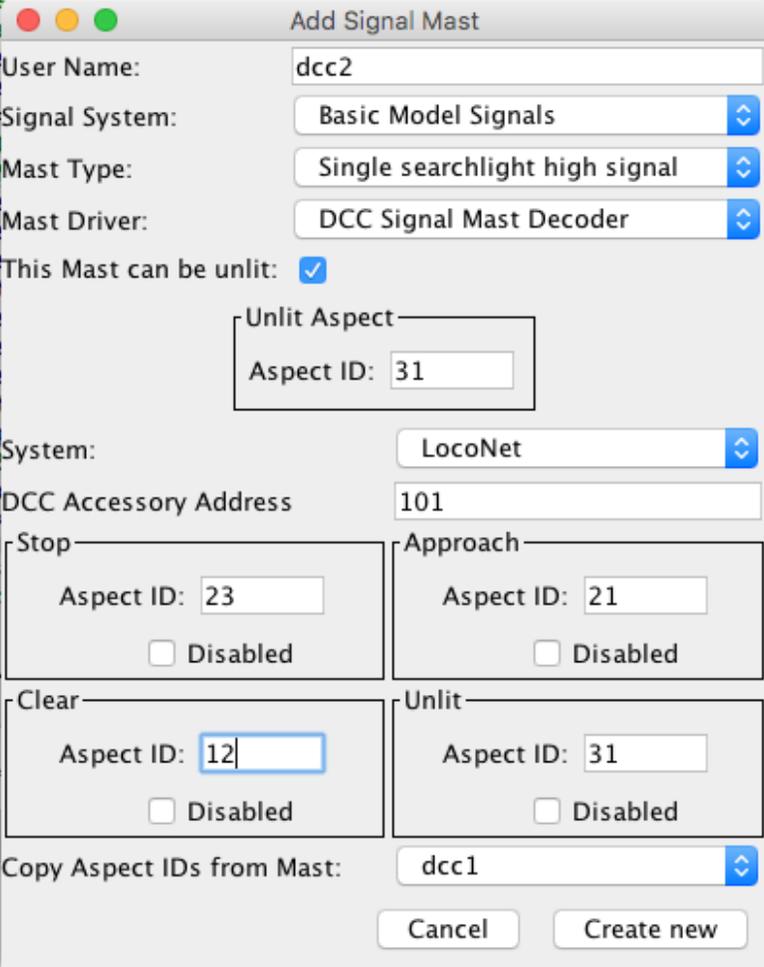


# CÓMO SE CONTROLA UN DESCODIFICADOR DE ACCESORIOS

Los descodificadores de señales que muestran diferentes aspectos de una señal hacen servir varias direcciones, tendremos que seleccionar la dirección correspondiente al aspecto que queremos mostrar.

Semaforos	Semaforo A			
				
Aspectos	Aspecto 1	Aspecto 2	Aspecto 3	Aspecto 4
Desvio	N		N+1	
Posicion	ROJO / - / 	VERDE / + / 	ROJO / - / 	VERDE / + / 

Los pocos descodificadores que permiten el modo extendido para mostrar múltiples aspectos de señales por el momento sólo pueden ser controlados desde el ordenador y con algunas centrales.



Add Signal Mast

User Name: dcc2

Signal System: Basic Model Signals

Mast Type: Single searchlight high signal

Mast Driver: DCC Signal Mast Decoder

This Mast can be unlit:

Unlit Aspect

Aspect ID: 31

System: LocoNet

DCC Accessory Address: 101

Stop

Aspect ID: 23

Disabled

Approach

Aspect ID: 21

Disabled

Clear

Aspect ID: 12

Disabled

Unlit

Aspect ID: 31

Disabled

Copy Aspect IDs from Mast: dcc1

Cancel Create new

# CÓMO SE CONTROLA UN DESCODIFICADOR DE ACCESORIOS

Pocos descodificadores permiten controlar sus salidas directamente con un botón conectado a ellos para hacer un tablero de control óptico. En general, son los que controlan bobinas para mover los desvíos.

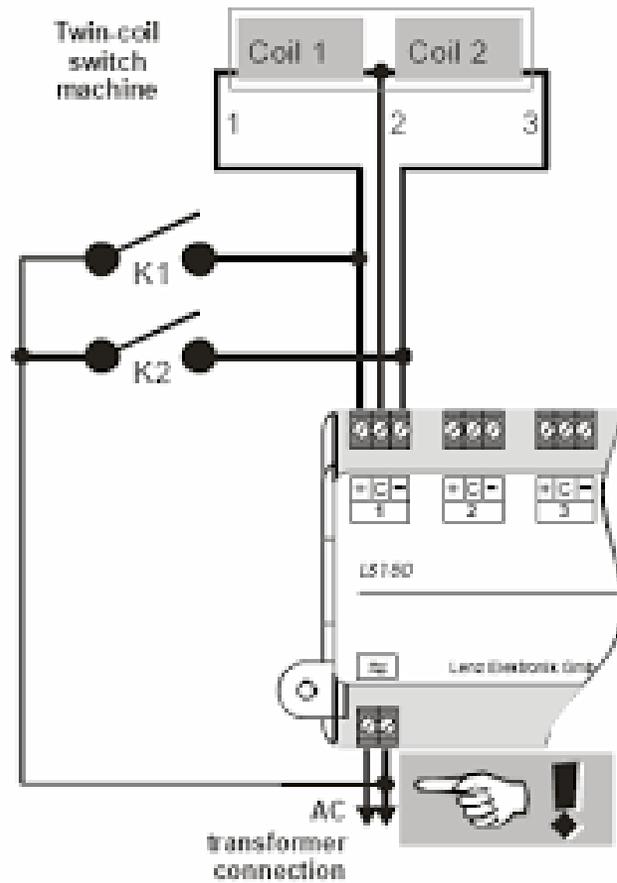
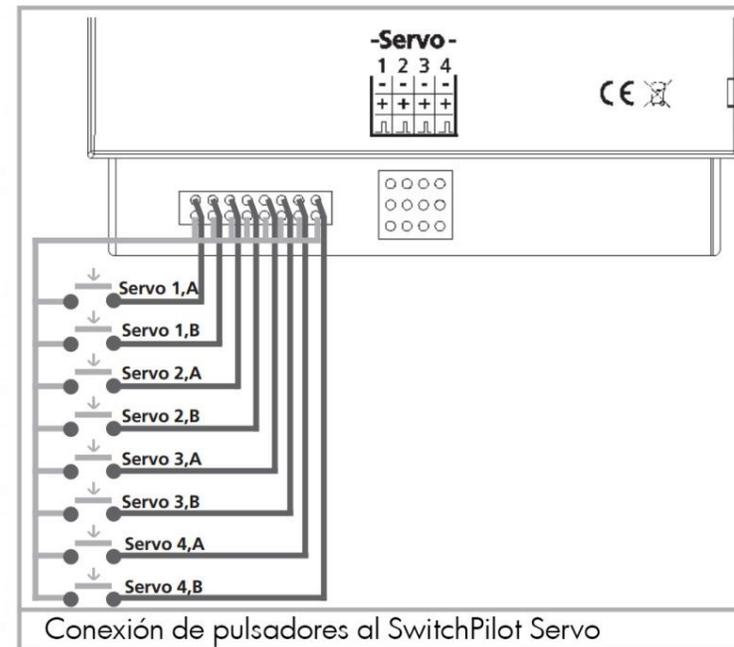
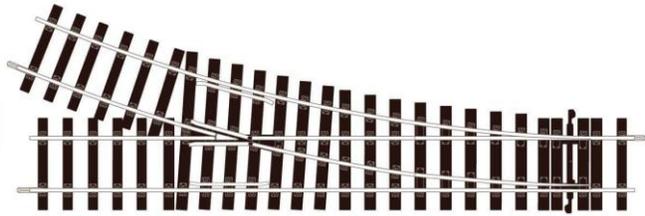


Figure 2

Algunos para servos también lo permiten:



# CONTROL DE LOS DESVÍOS



Para mover los desvíos de manera que se pueda controlar con DCC se ha de instalar un actuador de tipo eléctrico que tenga capacidad para mover el desvío.

Hay diferentes tipos de actuadores eléctricos para los desvíos, algunos se utilizan desde antiguo como las bobinas y los motores y otros mas actualmente como los servos y los hilos de memoria (SMA).

Estos actuadores se conectan a un descodificador DCC para que se muevan con las ordenes enviadas desde la central digital de control.

Los descodificadores de accesorios, normalmente, además de conexión para la señal DCC poseen una conexión para su alimentación desde un transformador a causa del gran consumo eléctrico de los accesorios ya que si se alimentasen solamente desde la señal DCC quedaría menos potencia a los amplificadores para controlar las locomotoras.



# CONTROL DE LOS DESVÍOS

- **BOBINAS** – El movimiento se consigue dando corriente brevemente a una bobina que hace de electroimán y atrae un eje metálico que acciona el mecanismo del desvío. Hay dos bobinas, una para cada posición que se accionan alternativamente.



Hemos de usar descodificadores de impulsos que proporcionan la corriente suficiente para mover las bobinas durante un breve espacio de tiempo, un tiempo anormalmente largo puede llegar a quemarlas si no disponen de final de carrera. Normalmente este tiempo se puede definir con las CV del descodificador. Algunos mecanismos ya llevan integrado el descodificador.

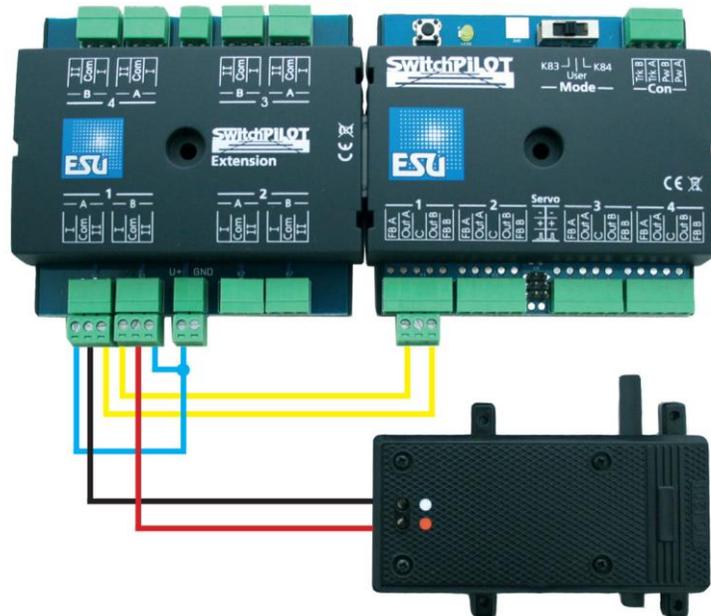
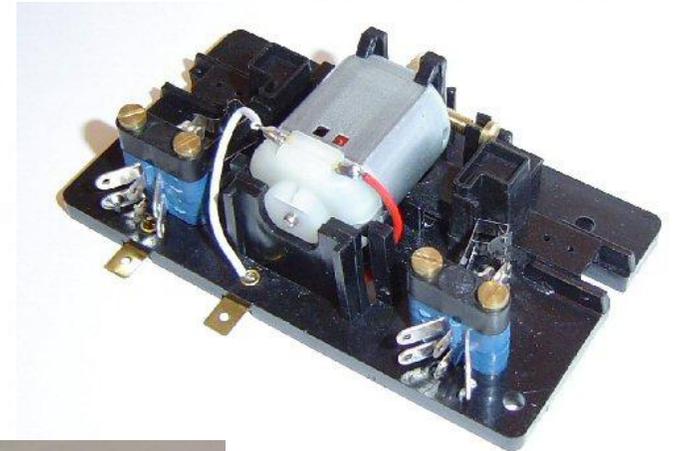
También nos pueden servir para los desenganchadores.



# CONTROL DE LOS DESVÍOS

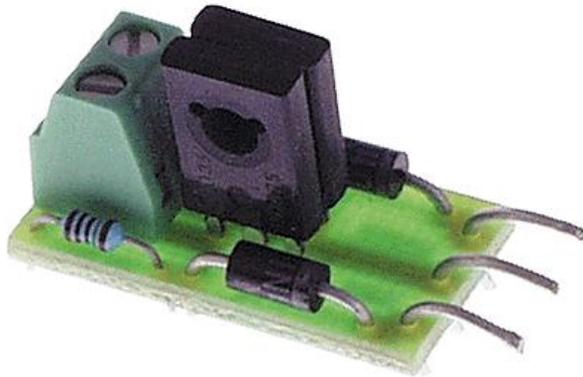
- **MOTORES** – El movimiento se obtiene con un motor y mediante un mecanismo se transforma el movimiento circular en lineal. Dependiendo de la polaridad aplicada al motor gira en un sentido u otro. El movimiento es más lento que con las bobinas.

Hemos de usar descodificadores de contacto o relé que nos permiten cambiar el sentido de la corriente para mover el motor en una dirección o en otra.



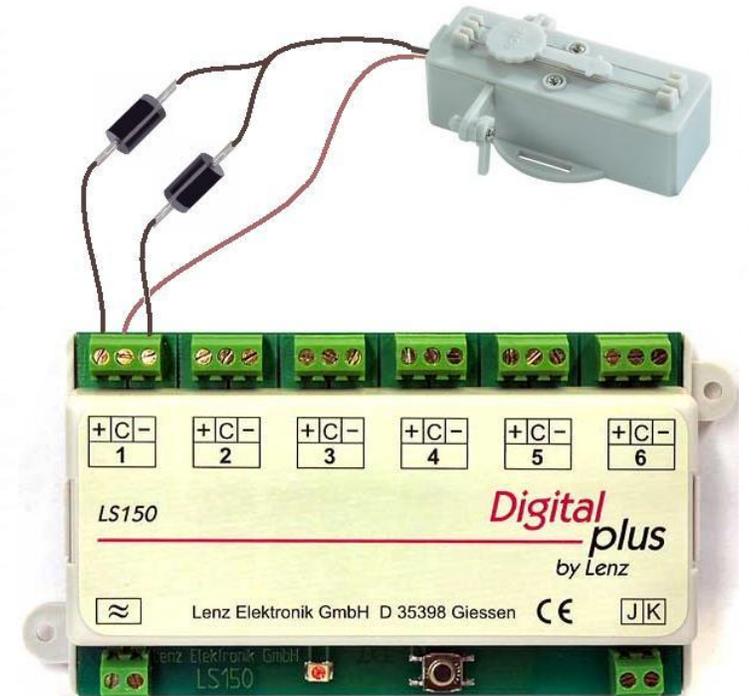
# CONTROL DE LOS DESVÍOS

Hay algunos que aunque el movimiento sea por motor su conexión es como por bobinas y tendremos que usar descodificadores de impulsos poniendo un tiempo más largo para el accionamiento.



También hay adaptadores que se conectan a los descodificadores por impulsos y hacen el cambio de corriente para poder mover motores.

Otros descodificadores simplemente necesitan un par de diodos para hacer el cambio de corriente



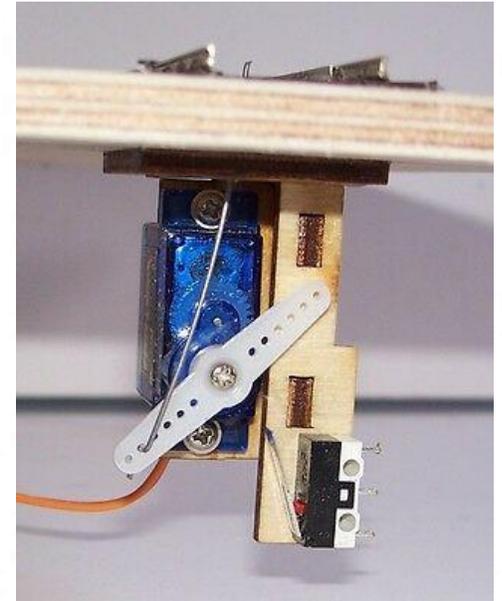
# CONTROL DE LOS DESVÍOS

- **SERVOS** – El movimiento lo proporciona un servo como los que se hacen servir en aeromodelismo. El movimiento puede ser muy lento y tienen un par de fuerza grande gracias a los engranajes internos.



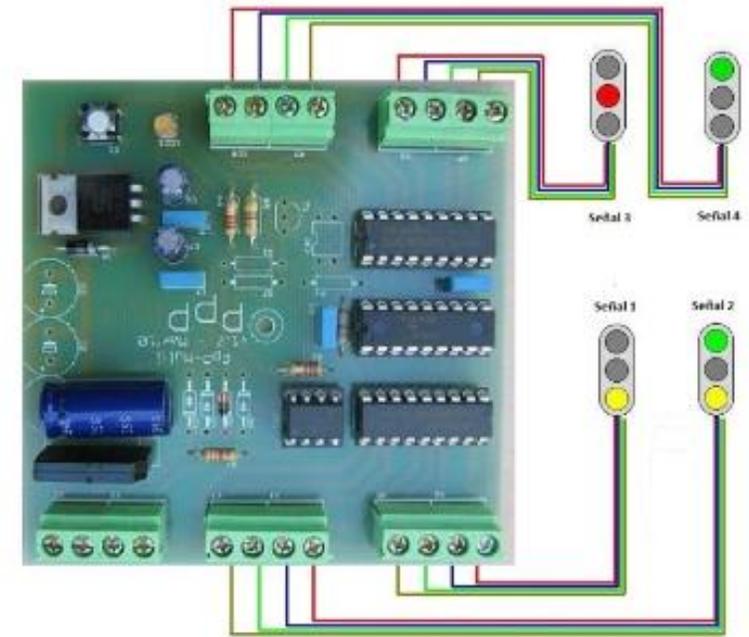
Hemos de usar descodificadores especiales para servos.

Podemos regular el desplazamiento y su velocidad.



# CONTROL DE SEMÁFOROS Y SEÑALES

- Los semáforos y las señales en digital no tienen habitualmente control sobre los trenes son estéticos, es decir, no se corta la corriente de la vía como se hacía en analógico.
- Normalmente una señal de dos colores se controla por una salida de un decodificador de accesorios. Si lleva tres o más luces tendrá que utilizarse una salida adicional por cada dos aspectos adicionales. O bien utilizar decodificadores específicos para el número de aspectos a mostrar.
- Algunos decodificadores de señales o bien el mismo semáforo pueden controlar un relé o interruptor que detiene el tren cuando el aspecto mostrado es el rojo, cortando la corriente de la vía. El problema es que la locomotora se detiene como en analógico y se apagan las luces, sonidos y humo.



➡ No se puede mezclar corriente de los automatismos y la señal digital como en analógico de ninguna manera.

# CONTROL DE SEMÁFOROS Y SEÑALES

- Los semáforos se controlan con un descodificador de impulsos ya que lleva una pequeña bobina para el movimiento.
- Las señales se pueden controlar con descodificadores de contacto o bien con descodificadores especializados en mostrar los diferentes aspectos.

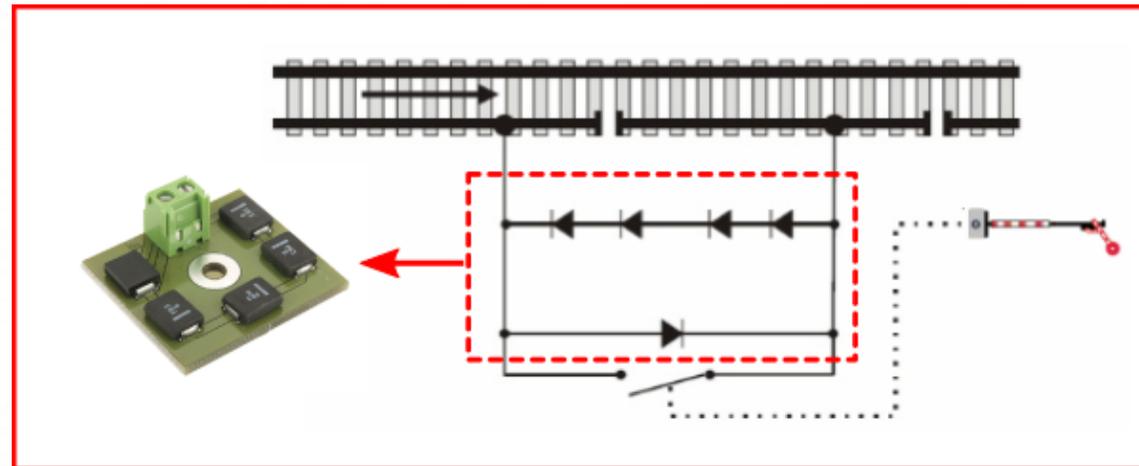


# PARADA DE LOS TRENES EN LOS SEMÁFOROS Y SEÑALES

Para parar un tren delante una señal en rojo se aísla la vía una distancia suficiente para poder detener la locomotora, pero si se hace como el analógico cortando la corriente se detiene y se apagan las luces, sonidos y humo.

Para mantener las funciones hay diferentes métodos pero no hay una solución sencilla y universal

- **SISTEMA ABC** – Algunos descodificadores embarcados pueden detectar asimetrías en la alimentación de los carriles y frenan cuando la encuentran. La asimetría se hace intercalando diodos en la alimentación de un carril. Las luces, sonidos y humo se pueden seguir controlando con normalidad.



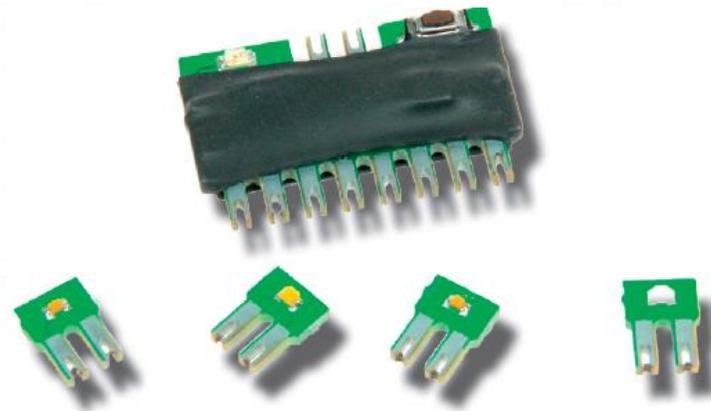
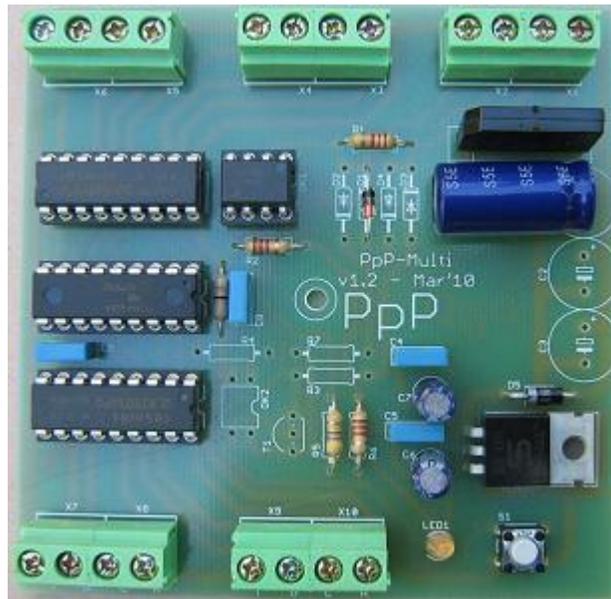
# PARADA DE LOS TRENES EN LOS SEMÁFOROS Y SEÑALES

- **GENERADOR DE FRENADA** – Se alimenta el tramo aislado con una señal DCC que da una instrucción de parada a todas las locomotoras. Requiere de un amplificador dedicado y un módulo que genere la orden de parada. Las luces, sonidos y humo no se pueden controlar pero siguen activos.
- **FRENADA CON TENSIÓN ANALÓGICA** – Cuando la locomotora se mueve hacia adelante, al perder la señal DCC y encontrar tensión analógica, si en el carril derecho la tensión es positiva el tren continuará la marcha, si es negativa se frenará suavemente dependiendo de la configuración de sus CV. Se necesita una zona de transición, una de frenada y una de parada de emergencia. Las luces, sonidos y humo no se pueden controlar pero podrían seguir activos.
- **RETROSEÑALIZACIÓN** – Se detecta el tren por parte de módulos de retroseñalización (detectores de ocupación, Lissy, RailCom, ...) en el tramo aislado y se transmite al ordenador o a módulos específicos según el sistema. Este dará ordenes a la central de control para que frene el tren. Es complejo y puede requerir descodificadores especiales

# CONTROL DE OTROS TIPOS DE ACCESORIOS

- **ILUMINACIÓN** – La iluminación de la maqueta puede ser controlada desde la central DCC si la conectamos a un descodificador de contacto o relé.

También hay descodificadores especializados que proporcionan diferentes efectos de iluminación como intermitentes, fuego, soldadura, televisión, fluorescentes, etc.





# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Ponente: Paco Cañada



[www.fut.es/~fmco](http://www.fut.es/~fmco)

