

# **LAS REGLAS DE TRANSMISIÓN O PROTOCOLO**

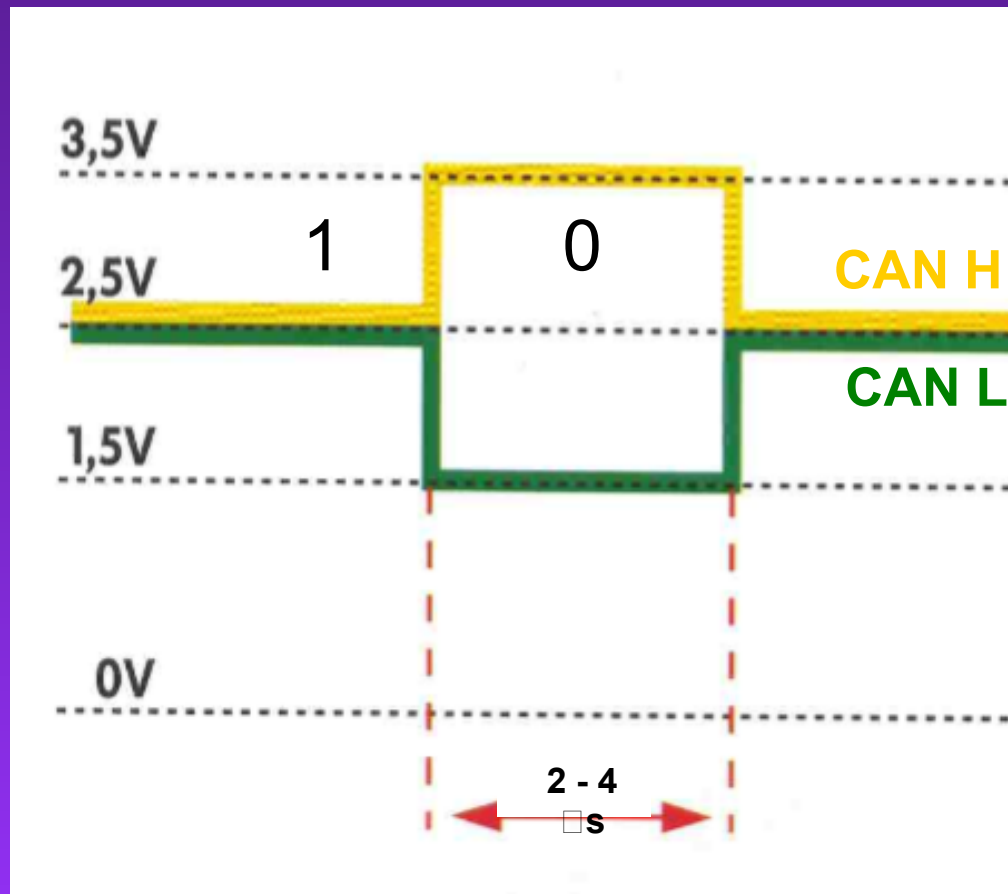
Cada tipo de red multiplexada tiene sus reglas de transmisión o protocolo que especifica fundamentalmente:

- La velocidad de transmisión.
- La lista de mensajes y su codificación.
- La estructura y lista de identificadores ( valores, periodicidades, prioridades,... )
- La estructura de las tramas ( número de bits u octetos, posición de campos, codificación,... )
- El modo de emisión de tramas ( periódico, eventual,...)
- Las reglas de comunicación ( respuesta en la trama, acuse de recibo,...)
- Las reglas de diagnóstico.

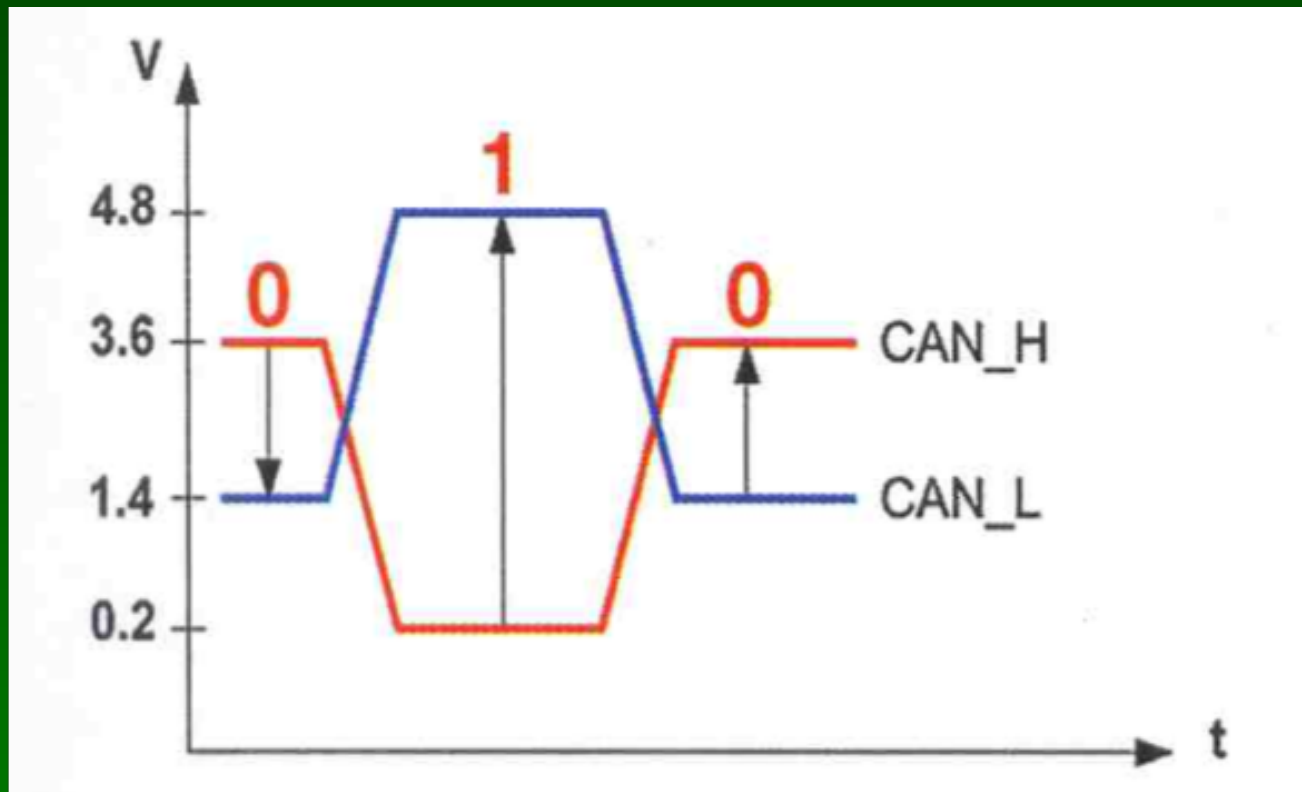
# LA RED CAN (Controler Area Network)

- Desarrollada por Bosch para facilitar la transmisión de datos entre unidades electrónicas es la más extendida actualmente.
- Utiliza como soporte un bus formado por dos cables trenzados llamados Can H y Can L por los que circulan señales invertidas y en cuyos extremos se colocan resistencias para evitar los rebotes de señal que podrían producir errores y fallos en la red.
- Existen diferentes tipos de red CAN que utilizan velocidades de transmisión diferentes oscilando entre 50 y 500 Kbit/s según el tipo de red. El sistema CAN puede alcanzar teóricamente 1000 Kbit/s.
- La estructura de la red CAN es del tipo multimaestro.
- Algunos tipos de red CAN pueden funcionar en modo degradado (ej:CAN LS Fault Tolerant) y en otras una anomalía en uno de los cables provoca la parada de toda la red (ej:CAN HS)

# LAS SEÑALES EN LA RED CAN DE ALTA VELOCIDAD



# LAS SEÑALES EN LA RED CAN DE BAJA VELOCIDAD



# ESTRUCTURA DE UNA TRAMA CAN

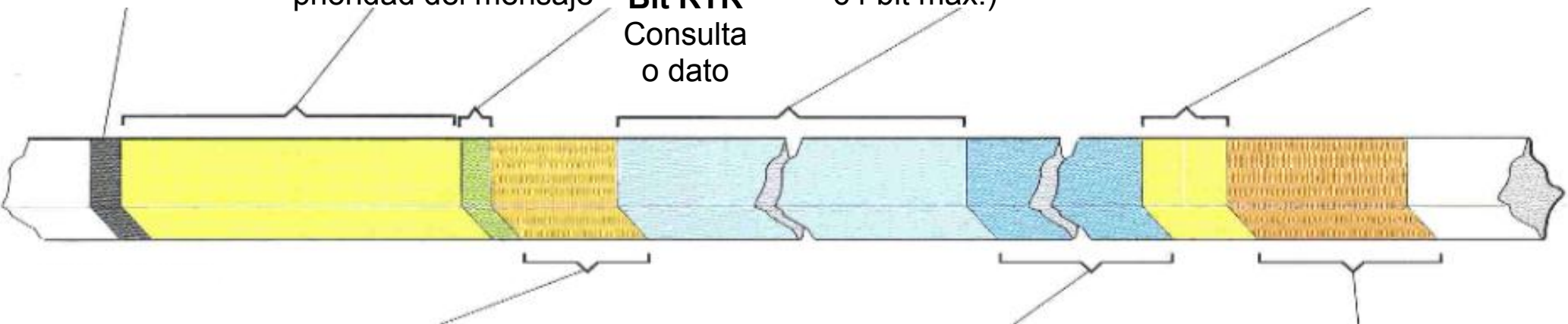
**Comienzo de trama (1bit)**  
Sincroniza los relojes

**Campo de estado (11 bit).**  
Define el destino y la prioridad del mensaje

**Bit RTR**  
Consulta o dato

**Campo de datos**  
(hasta 8 octetos, 64 bit máx.)

**Campo de acuse de recibo (2 bit)**  
El receptor confirma al emisor que ha recibido el mensaje correctamente.



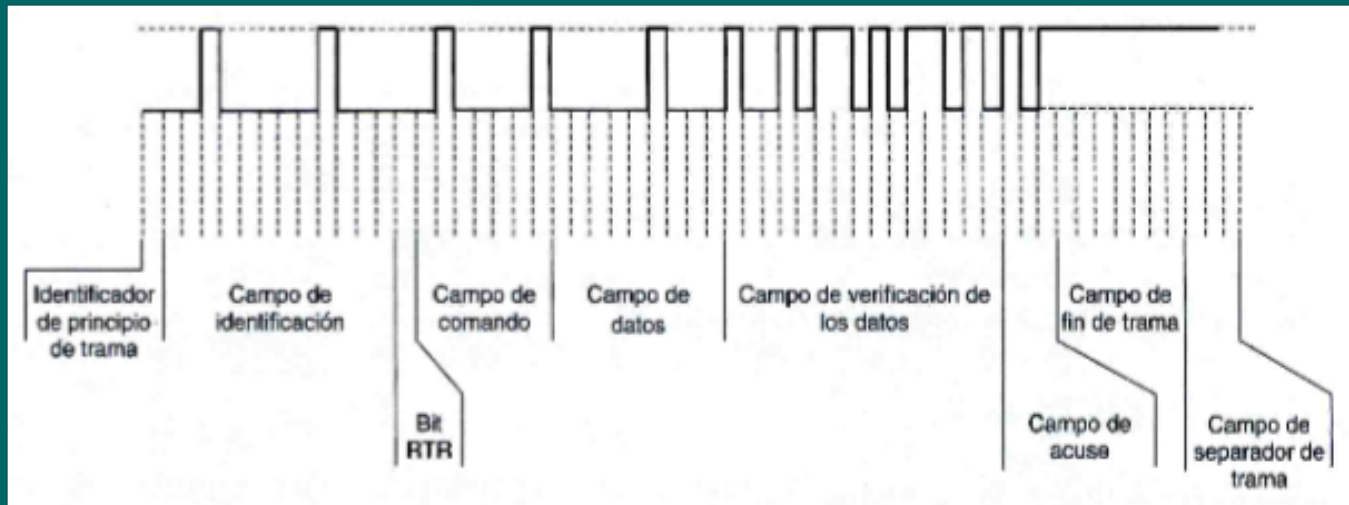
**Campo de comando (6bit)** Se especifica la cantidad de información contenida en el campo de datos para que el receptor verifique que ha recibido la información completa.

**Campo de verificación (16 bit)**  
Asegura que el mensaje no tiene fallos de transmisión

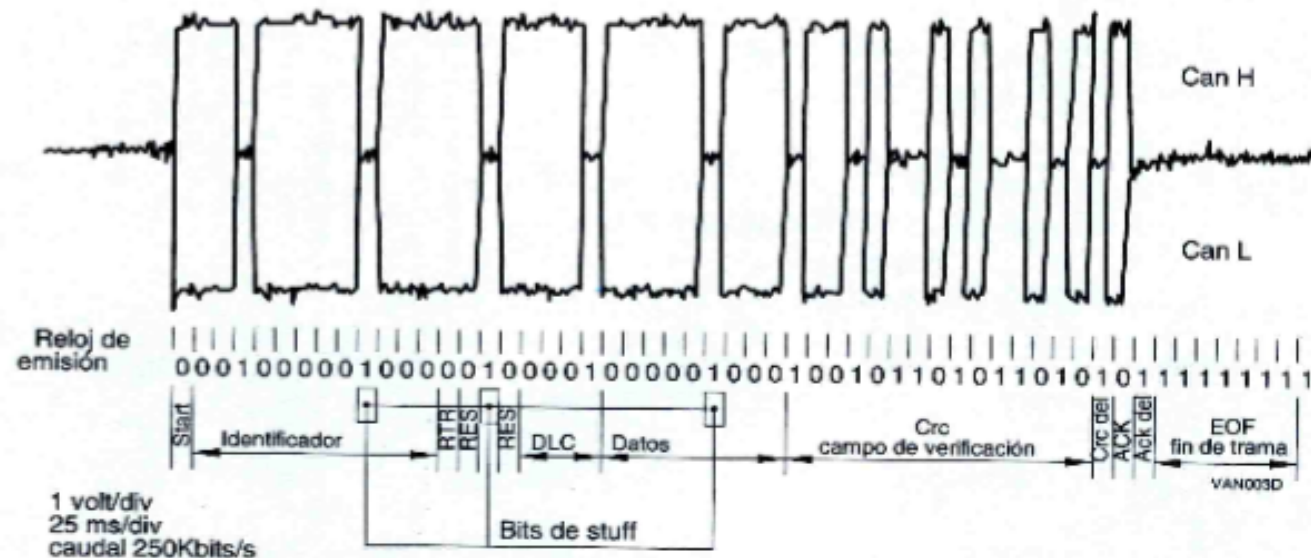
**Fin de trama (7bit)**

**Separación de tramas:** Al terminar una trama es obligatorio dejar un espacio de 3 bit antes de empezar la siguiente.

# ESTRUCTURA DE UNA TRAMA CAN

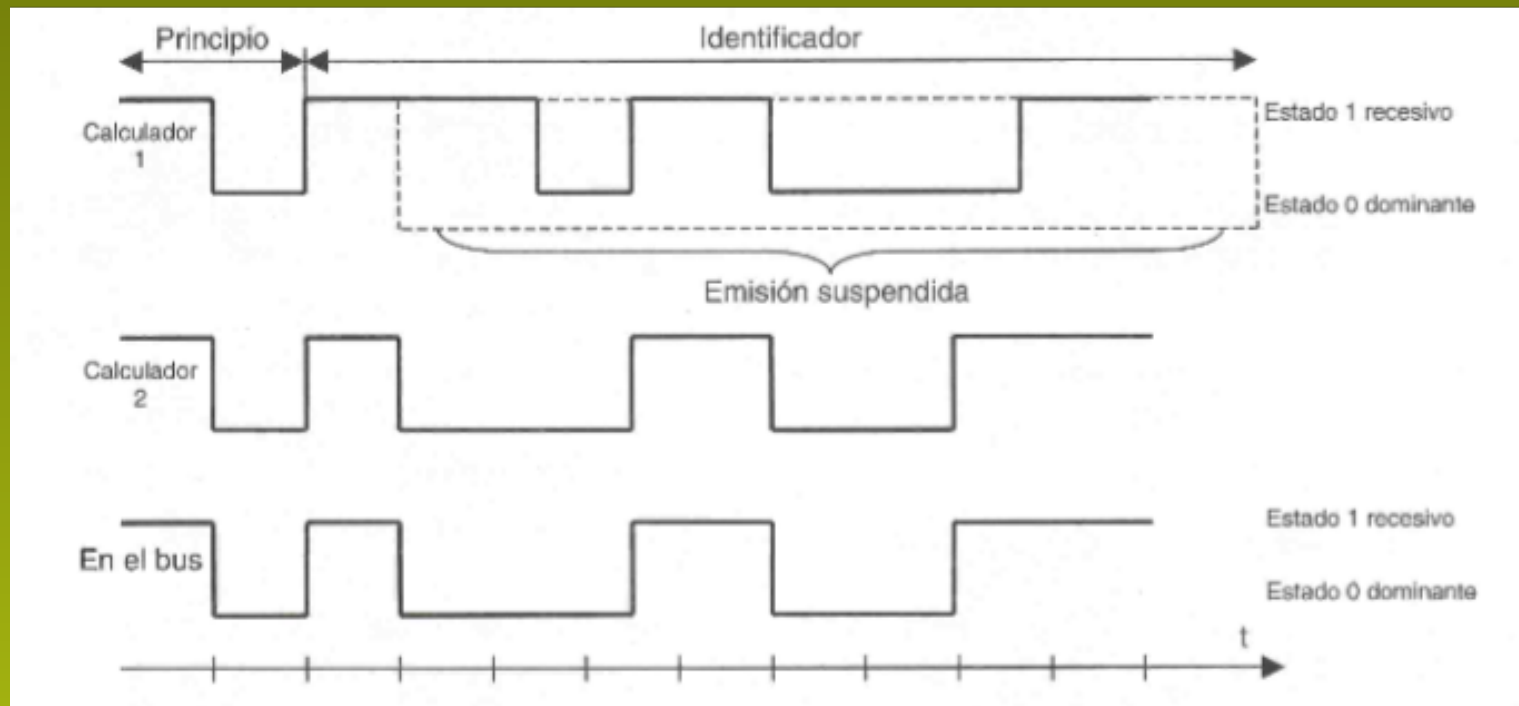


## TRAMA CAN EN EL OSCILOSCOPIO



# COLISIÓN Y ARBITRAJE

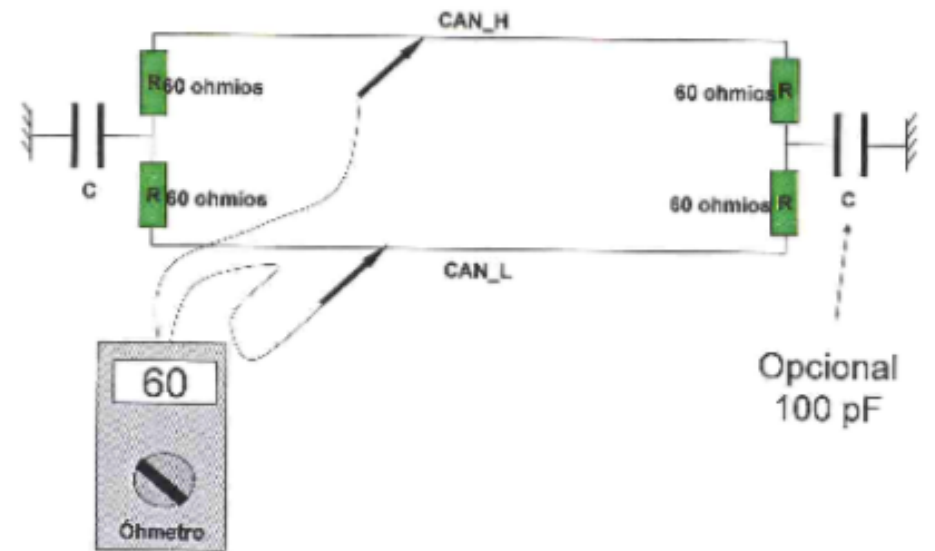
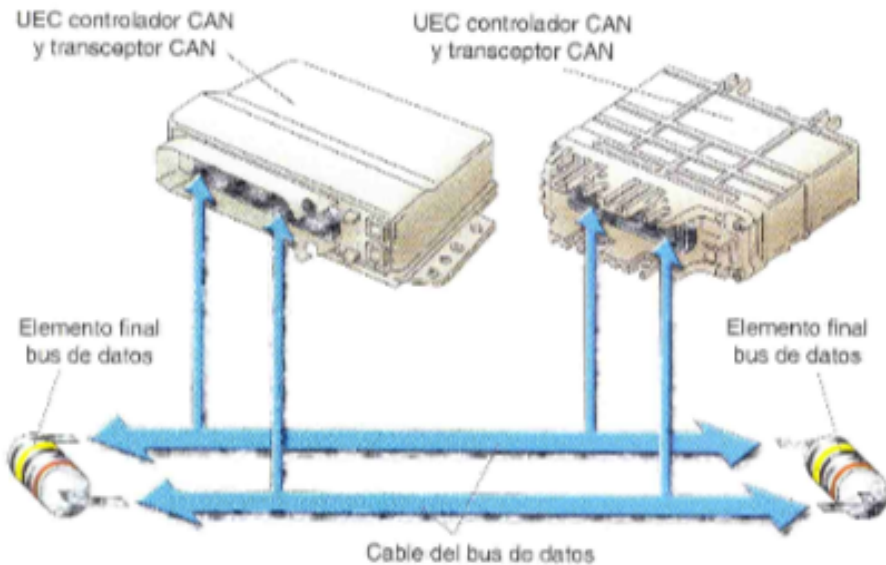
Cuando un computador se dispone a emitir un mensaje, “escucha” la red para comprobar si está libre. En caso contrario espera el código de fin de trama (7 bits a 1), deja 3 bits libres y comienza a emitir. Si otro computador comienza también a emitir en ese instante el campo identificador servirá de arbitraje siendo preferente la emisión de un 0 (dominante) sobre la de un 1 (recesivo) cuya transmisión quedará suspendida.



# LAS RESISTENCIAS DE TERMINACIÓN

Para evitar las señales rebotadas al final del bus las redes CAN colocan una resistencia de  $120\Omega$  en cada extremo. La red B-CAN incorpora resistencias en cada calculador.

Las resistencias de fin de línea pueden servir además para comprobar la continuidad del bus. Un óhmetro conectado entre los cables CanH y CanL marcará  $60\Omega$ .



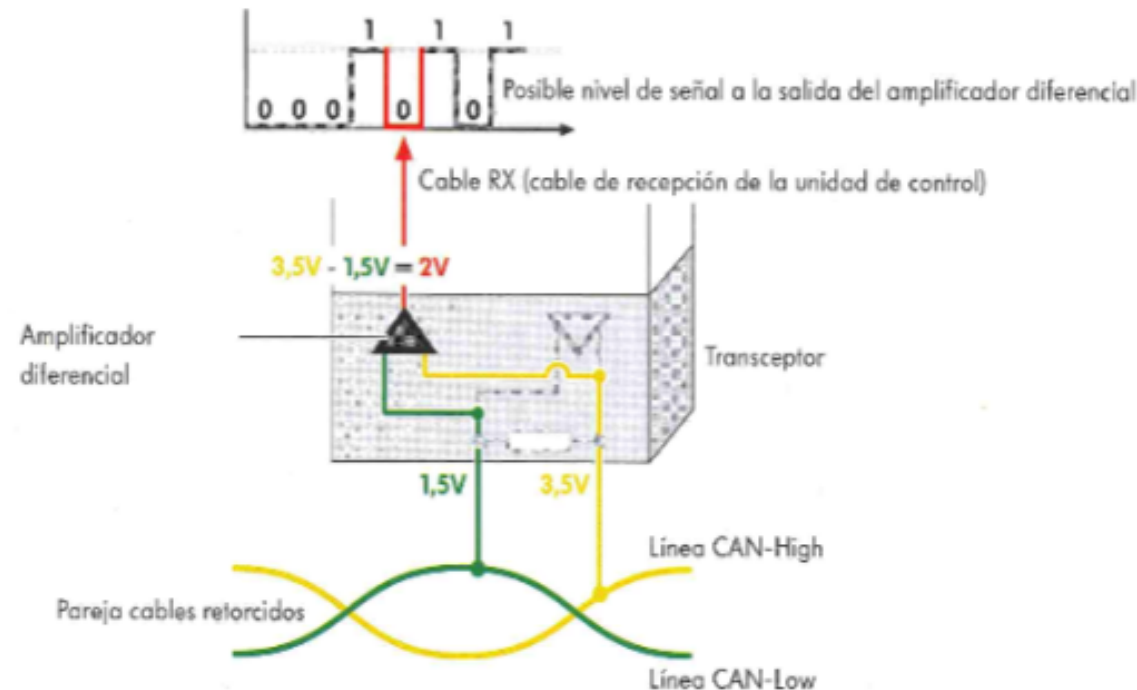


# LA INTERFASE DEL MULTIPLEXADO

Para poder poner en comunicación al procesador con la red todo calculador CAN necesita una **interfase de multiplexado** que consta de un controlador de protocolo y una interfase de línea.

**El controlador de protocolo** en modo de emisión recibe los datos del procesador y los codifica según el protocolo CAN añadiendo los campos necesarios para completar la trama. Trabajando en modo de recepción recibe la trama y extrae los datos para el procesador.

**La interfase de línea** está formada por la interfase de emisión y la interfase de recepción. **La interfase de emisión** convierte la trama binaria en los niveles de tensión propios de cada cable del bus. **La interfase de recepción** consta de un amplificador diferencial que compara las tensiones en los dos cables del bus y efectúa la conversión a una señal lógica.



La recepción diferencial anula los parásitos inducidos en el bus

