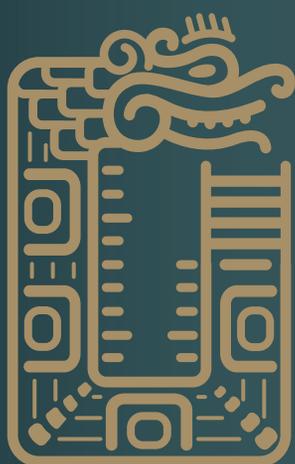


KAANBAL

**PROGRAMA DE
TRANSFERENCIA
DE CONOCIMIENTO**

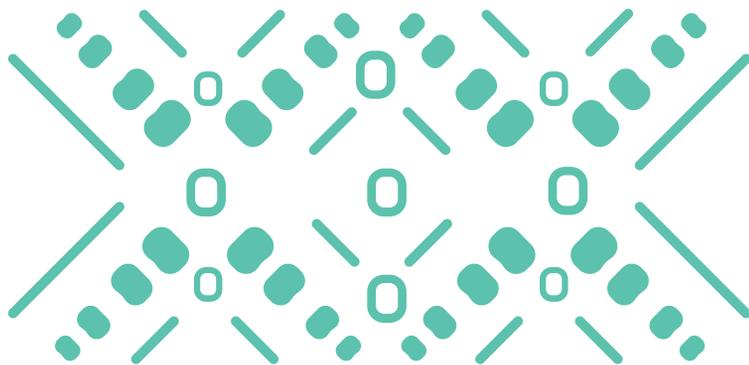


**TREN
MAYA**
TSÍIMIN K'ÁAK

Lección 8

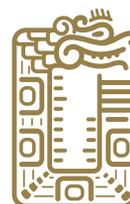


Lección 8



CURSO 6
**Control de Mando
y Señalización**

con Isaac Fonseca Monrreal



**TREN
MAYA**
TSÍIMIN K'ÁAK

ÍNDICE **DE IMÁGENES**

<i>Imagen1: Interfaz Hombre Máquina</i>	4
<i>Imagen2: Grados de automatización del Sistema CBTC</i>	6

Lección 8

EL SISTEMA CBTC

El sistema CBTC se divide, a su vez en los siguientes subsistemas:

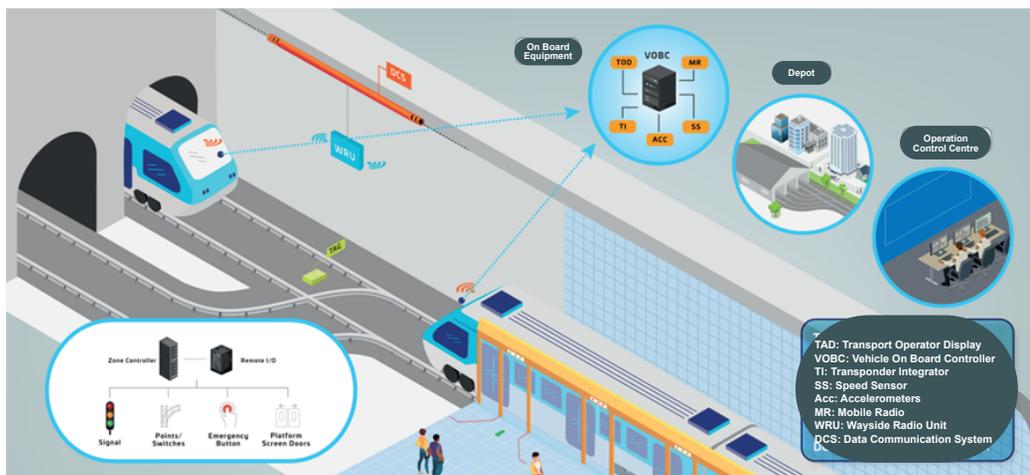
- **Subsistema de control de operaciones**

Se encarga del control de la explotación y de la supervisión de la línea en tiempo real. Se ubica en un puesto central y la información se muestra a través de un Centro de Control Centralizado (CTC) o un Centro de Regulación de la Circulación (CRC), donde los operadores pueden gestionarlo.

- **Subsistema de vía**

Garantiza la explotación de los trenes en un área determinada y se corresponde con el equipamiento instalado en las cabinas de señalización o salas técnicas, se incluye también dentro de este sistema el equipo de transmisión de información puntual, que dispone de un transmisor en vía y un receptor a bordo cuyo objetivo es sincronizar la localización del tren.

Imagen1: Interfaz Hombre Máquina



Goodsifyet. (n.d.). [Sistema CBTC Recuperado de https://goodsifyet.shop/product_details/24477296.html]

Los transportes metropolitanos donde generalmente se utilizan las soluciones CBTC, se operan con diferentes grados de automatización GoA (Grade of Automation) que surge de los niveles de intervención y responsabilidad del personal de conducción con respecto a la operación de los trenes.

GoA 0

El nivel más básico se correspondería con una conducción de marcha a la vista, sin ninguna ayuda por parte del sistema, ni siquiera un sistema de protección del tren. Este tipo de sistemas se sigue manteniendo en los antiguos tranvías, donde la señalización no está relacionada con la circulación.

GoA 1

Se considera el primer nivel de automatización, en el que el sistema proporciona protección automática frente a colisiones con otros trenes y errores de conducción por parte del maquinista, como saltarse una señal en rojo. Como se observa en la imagen, las labores de iniciar la marcha (Setting train in motion), detener la marcha (Stopping train), cerrar/abrir puertas (Door closure) y operación en caso de avería (Operation in event of Disruption) debe realizarlas el personal de conducción.

GoA 2

Este nivel sigue precisando de personal de conducción, pero el sistema ya realiza por sí mismo el arranque y parada de los trenes en las estaciones y puntos en los que sea requerido, siendo el primer nivel de operación automática del tren. El personal de conducción debe estar a bordo de la cabina para supervisar el funcionamiento del sistema, abrir y cerrar puertas y para actuar en caso de avería o emergencia.

GoA 3

En estos sistemas el personal de conducción en cabina no es necesario. Sin embargo, es preciso que vaya personal a bordo del tren para realizar la apertura y cierre de puertas y para actuar en caso de avería o emergencia. El tipo de operación del tren es "driverless" (sin conductor).

GoA 4

El último nivel de automatización se corresponde con la operación del tren de forma autónoma (UTO, Unmanned Train Operation), donde el sistema realiza todas las operaciones por sí mismo, apertura y cierre de puertas y actuación frente a emergencias. Puede ir personal a bordo del tren, pero para tareas de servicios al cliente, ya que no es necesario para una operación segura de las circulaciones. En caso de avería del sistema, se podría operar manualmente como un vehículo con nivel GoA 0.

Imagen2: Grados de automatización del Sistema CBTC

Grado de automatización	Tipo de operación	Puesta en marcha del tren	Freno del tren	Cierre de puertas	Operación en caso de disrupción
GoA1 	ATP con conductor	Conductor	Conductor	Conductor	Conductor
GoA2 	ATP y ATO con conductor	Automático	Automático	Conductor	Conductor
GoA3 	Sin conductor	Automático	Automático	Operario a bordo	Operario a bordo
GoA4 	UTO	Automático	Automático	Automático	Automático

ATP Automatic Train Protection

ATO Automatic Train Operation

Niveles GoA del sistema CBTC, <https://railsystem.net/metro-automation/>