

ANEXO 24

APÉNDICE 24.A

“ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MIGRACIÓN CONCEPTUAL”

**DEL CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS A
LARGO PLAZO No. STC-CNCS-195/2020 PARA EL PROYECTO DE
MODERNIZACIÓN DE TRENES, SISTEMA DE CONTROL Y
VÍAS DE LA LÍNEA 1 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE
COLECTIVO CELEBRADO ENTRE:**

EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

Y

**MEXIRRC, S.A. DE C.V.
COMO PRESTADOR**

Y

**CRRZC ZHUZHOU LOCOMOTIVE CO., LTD Y CRRZC (HONG KONG) CO. LIMITED
COMO OBLIGADOS SOLIDARIOS**

MODIFICADO EN TÉRMINOS DEL CONVENIO MODIFICATORIO 05/2024.

Ciudad de México a, 20 de diciembre de 2024.

Tabla de contenido

NOTA DE INTERPRETACIÓN	4
1 SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN – CBTC.....	5
Descripción del sistema y estrategia de migración.....	5
Arquitectura del sistema	5
Estrategia de migración del sistema PA-135 – CBTC.....	6
Supervisión automática de trenes	12
Funciones de ATS.....	12
Modos y niveles de operación de ATS.....	13
Control automático de Trenes	13
Niveles de control de trenes	13
Modos de funcionamiento de tren.....	13
Transiciones entre modos - OK.....	14
Funciones de ATC.....	14
Interbloqueo o enclavamiento (IXL) y elementos de vía.....	15
Funciones de IXL	15
Niveles de control de señales y modos de establecimiento de itinerarios	17
Detección secundaria de trenes	17
Señales 18	
Balizas 18	
Botones e interruptores en andén.....	18
Sistema de comunicación de datos	18
Red fija 18	
Red de comunicación por radio	18
Protección y seguridad de las redes	18
Interfaces	19
Comunicación interna e interfaces.....	19
Interfaces fijos	19



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Contrato STC-CNCS-195/2020

Interfaces embarcados	19
Interfaces externos	19
2 SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES.....	21
Sistema de fuente de alimentación ininterrumpida (UPS).....	21
Sistema de RMS	22
Sistema de LTE.....	23
Otros subsistemas de estaciones.....	24
LISTA DE ABREVIATURAS	26

2

X

8

7

1

NOTA DE INTERPRETACIÓN

Para efectos de interpretación cualquier contradicción o inconsistencia entre lo previsto en el Anexo 14 referente a la implementación del Sistema de Control, Plan de Migración y lo previsto en el presente Anexo 24 (incluidos sus apéndices) prevalecerá lo previsto en el presente Anexo 24 (incluidos sus apéndices).

Cualquier referencia que exista en el Anexo 14 referente a Operación Mixta, deberá entenderse suprimida.

Los sistemas de control comprendidos por el contrato se desagregan en 3 grandes componentes y frentes de trabajos, organizados de esta forma por el Prestador:

1. Sistema de Señalización – CBTC (Instalación fija y Embarcada)
2. Sistemas de Telecomunicaciones
3. Sistema SCADA Electromecánico
4. Sistema de Ayuda al Mantenimiento (SAM)

1 SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN – CBTC

Descripción del sistema y estrategia de migración

En esta descripción del sistema se resume el sistema de señalización del Proyecto en general.

El Prestador suministrará para la prestación de los Servicios un sistema CBTC general probado en servicio, que consta de los siguientes subsistemas de su cartera de productos:

- Sistema CBTC *Trainguard® MT*
- Interbloqueo *Trackguard Westrace® MkII*
- Supervisión automática de trenes *Controlguide®*.
- Sistema de comunicación por radio de CBTC *Airlink®*
- Sistema de detección de ocupación de vías *Clearguard®*
-

Arquitectura del sistema

El sistema de señalización se integra dentro de un sistema general de transporte público con varios interfaces. La figura siguiente muestra la arquitectura del sistema de señalización *Trainguard MT* con sus interfaces.

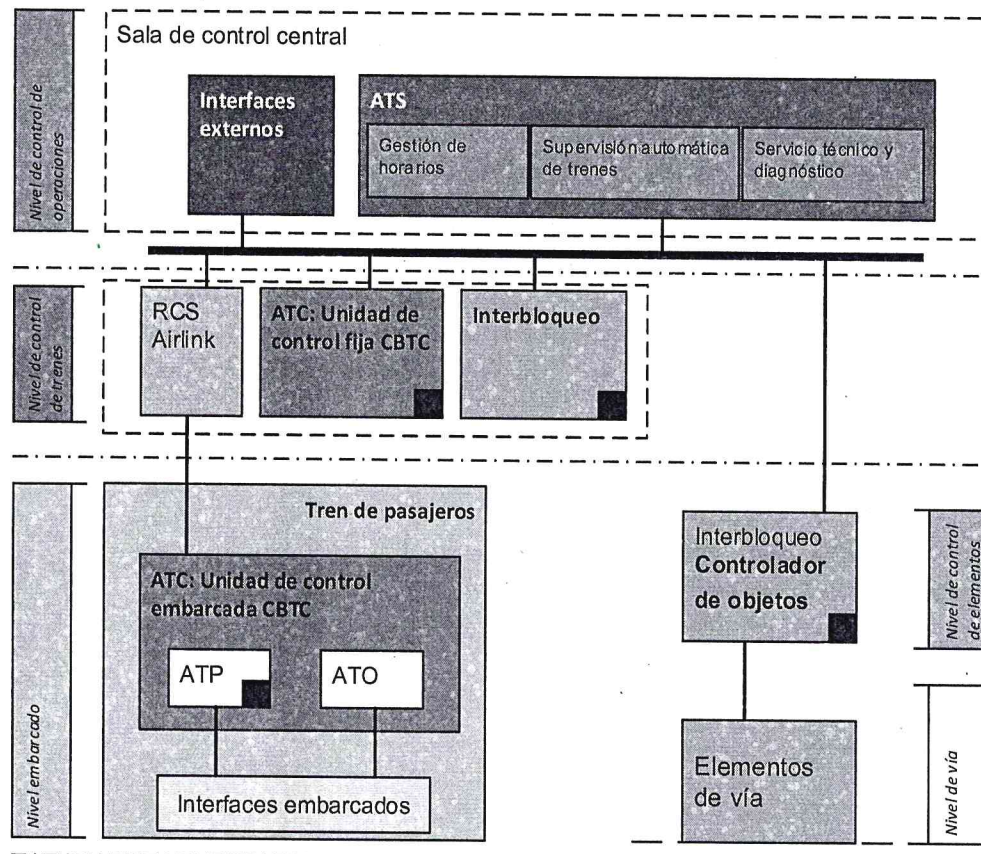
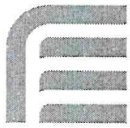


Figura 1 Arquitectura del sistema de señalización

Estrategia de migración del sistema PA-135 – CBTC

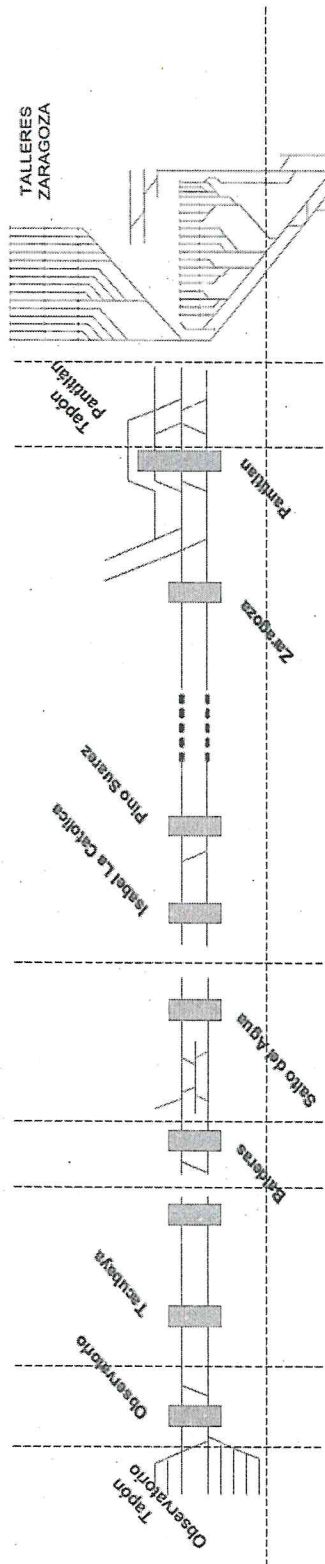
El sistema CBTC se introducirá sin el funcionamiento del PA135 en paralelo. Muchas de las cuestiones técnicas y de planeación del proyecto mencionadas por STC en el pliego de condiciones de la licitación son ahora fácilmente abordables y no requieren un análisis de riesgos y de tiempos detallado. Por este motivo, la estrategia de migración preliminar que se presenta en este documento es conceptual

Para el caso particular del Taller Zaragoza, sólo se deberá mantener el sistema PA135, en la vía de pruebas, en funcionamiento paralelo con el nuevo sistema CBTC.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Contrato STC-CNCS-195/2020



Paso 0	PA135				
Paso 1	PA135	Trabajos de rehabilitación de vías y sistemas de control			
Paso 2	PA135		CBTC GOA2*		PA135
Paso 3	Trabajos de rehabilitación de vías y sistemas de control		CBTC GOA2*		PA135
Paso 4			CBTC GOA2*		Los trabajos de rehabilitación de vías y sistemas de control podrán iniciar en cualquiera de estas etapas, en concordancia con programa de trabajos del prestador e
Paso 5			CBTC GOA2*		
Paso 6			CBTC GOA2*		
Paso 7	CBTC GOA 3				Marcha vista con IXL
Paso 8	CBTC GOA3 y funcionalidades completas				

Figura 2 Etapas de migración de PA135 a CBTC

Nota: Los alcances descritos en la Figura 2 representan los alcances mínimos requeridos en cada fase de la migración, sin embargo, la migración de cualquier tramo adicional a los previstos incluyendo vías secundarias como los enlaces, taponos o zonas de taller, podrán ser anticipadas por el Prestador a fin de un mejor servicio en la Línea 1

El Prestador indica los siguientes pasos de migración en concordancia con el Anexo 2 y 3 del contrato:

- **PASO 0: Trabajos de preparación**

Preparación de los trabajos, desarrollo de la ingeniería básica y de detalle del proyecto, procura, suministro y otras actividades necesarias para el logro de la estrategia de migración. Durante esta etapa, la Línea 1 opera con el sistema de señalización y Pilotaje Automático "PA135" existente previo a la Modernización de la Línea 1.

- **PASO 1: Trabajos de "Rehabilitación de Vías" e "Implementación de CBTC" del Segmento 1.**

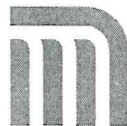
Cierre del primer segmento de Línea 1 Tapón Pantitlán - Salto del Agua. Retiro de sistemas y materiales y ejecución de los servicios de rehabilitación de vías e implementación de Sistemas de Control.

- **PASO 2: Puesta en servicio de sistema CBTC GOA2 en el Segmento 1.**

Apertura del Segmento 1 Estación Pantitlán – Isabel la Católica con funcionalidades reducidas de GOA2, de acuerdo con requerimientos contractuales y descripción del presente documento.

A continuación, se describen las funciones reducidas que como mínimo deben ser consideradas:

- Alarmas y eventos de tren (TCMS)
- Parada condicional y parada inmediata del tren por situaciones de emergencia dentro del tren (llamada de emergencia desde el tren, activación del dispositivo de alarma para pasajeros (KFS), activación del desenclavador de puertas por un pasajero y reacción ante la detección de incendio/humo)
- Información al pasajero (se realiza una función provisoria)
- Pulsadores de parada de emergencia en estación



- **PASO 3: Inicio de trabajos de “Rehabilitación de Vías” e “Implementación de CBTC” del Segmento 2.**

Cierre del segundo segmento de Línea 1 Balderas - Tapón Observatorio. Retiro de sistemas y materiales y ejecución de los servicios de rehabilitación de vías e implementación de Sistemas de Control.

- **PASO 4: Ampliación de servicio del Segmento 2A: Tramo Salto del Agua - Balderas**

Puesta en servicio de segmento de Estación Isabel la Católica a Balderas y extensión en tramo en servicio Pantitlán – Balderas. Lo anterior considerando las funcionalidades mínimas de GOA2, de acuerdo con requerimientos contractuales y descripción del presente documento, con las funciones reducidas indicadas en el PASO 2.

- **PASO 5: Ampliación de servicio del Segmento 2 B, tramo Cuauhtémoc – Tacubaya.**

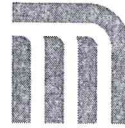
Puesta en servicio en servicio del Segmento 2B, tramo de la Estación Balderas a estación Tacubaya (límite definido por el PK 16+600) y extensión del servicio desde la estación Pantitlán hasta al menos la estación Chapultepec, considerando la disposición de aparatos de cambio de vía, maniobra “O” a través de los ADV 11-21 de interestación Chapultepec Juanacatlán, así como las indicaciones del Proyecto Operativo aprobado.

Independientemente de que el tramo que se abra al servicio sea solo hasta la estación Chapultepec, a efectos prácticos todas las instalaciones en vía y estaciones deben estar concluidas en esta etapa hasta la estación Tacubaya (PK16+600) inclusive, con funcionamiento GOA2 reducidas, incluyendo las funciones mínimas del PASO 2.

Este tramo debe incluir la conclusión de funcionamiento GoA2 reducido de la vía Z de Salto del Agua.

- **PASO 6: Ampliación de servicio del Segmento 2 C: Tramo Tacubaya – Observatorio.**

Puesta en servicio en servicio del Segmento 2C, vías principales tramo Tacubaya a Observatorio, vías 1 y 2 a partir del punto kilométrico 16+600, la estación Observatorio y zonas de maniobra, comprendiendo los aparatos 11- 21 (maniobra O) y los aparatos cambio de vía 13A-23B, 13B, y 23A con control integral, y los ADV A13C y A23C con control para protección de flanco, así como la Vía C del Garaje de Observatorio del PK 17+470 al 17+681 necesario para la maniobra de cambio de vía de los aparatos 13-23 (Maniobra V).



Considerando las 2 etapas descritas por el Anexo 3 para el segmento 2C, debe considerarse que los trabajos de implementación del Sistema CBTC para alcanzar las funcionalidades mínimas de GOA2, de acuerdo con requerimientos contractuales y descripción del presente documento, deben alcanzarse en la etapa 2.C.1 descrita por el Anexo 3.

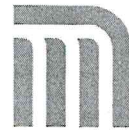
Puesta en servicio del PCC de respaldo con todos los elementos y funcionalidades solicitados en el contrato.

Las funciones GOA2 de esta etapa deben incluir todos los requisitos mínimos del PASO 2.

- **PASO 7: Conclusión de los trabajos de implementación y puesta en servicio de sistema CBTC GOA3 en vías principales y secundarias, y funciones de enclavamiento con marcha a la vista en Talleres Zaragoza**

Conclusión de los trabajos de rehabilitación e implementación de CBTC en vías secundarias (enlaces de vía principal a Línea 2, Línea 3), Tapón Pantitlán, Tapón Observatorio y cualquier otro tramo pendiente que exista hasta este paso de la línea principal, en condiciones de GOA3 con la Regulación Automática (regulación por intervalo, por tabla horaria y optimización energética tanto para funcionamiento normal como para los servicios provisionales). La regulación automática podrá tener un período de ajuste e implementación para lograr el funcionamiento optimizado, el cual en ningún caso podrá superar los 4 meses posteriores a la apertura de los Tapones.

El Alcance definido para el Taller Zaragoza en esta etapa incluye el funcionamiento en modo manual (Funciones de enclavamiento finalizadas, señalización lateral para conducción marcha a la vista con detección secundaria en todos los sectores e interfaz de enclavamiento con línea 5). Los sectores incluidos en el Taller Zaragoza son la Cochera, el taller de pequeña revisión, el taller de gran revisión, la vía de lavado, la vía de pruebas, los peines de acceso, las vías U y X (enlace línea 1), vías R y la vía de enlace con línea 5, siguiendo las indicaciones de los anexos técnicos correspondientes. El proceso de migración del taller debe contemplar que el mismo no puede cerrarse de manera completa, ya que es necesario para las tareas de mantenimiento de diversas líneas, por lo que se debe segmentar la renovación en etapas coordinadas con el sector de material rodante, de manera de garantizar los espacios para ejecutar las tareas mínimas necesarias para el mantenimiento de los trenes. En función de esto, el proceso de migración consistirá en una serie de subetapas, las cuales deberán contemplar al finalizar cada una de las mismas la renovación civil y electromecánica integral de dichos sectores y la apertura con la función de enclavamiento comandada desde el PMT. No es admisible la operación manual de los Adv en un sector que ha concluido su renovación según el plan de



migración, por lo que en caso de que sea necesario se deberá implementar un mando a distancia con un enclavamiento provisorio hasta tanto se implemente el enclavamiento definitivo. El enclavamiento provisorio sólo podrá utilizarse entre subetapas, debiendo estar en servicio el enclavamiento definitivo completo del taller al final de este PASO, sin excepciones.

Para poder dar comienzo a los trabajos de Taller Zaragoza descritos en este PASO, es condición indispensable haber concluido las tareas correspondientes al Tapón Pantitlán.

El alcance definido para los enlaces con Línea 2 y Línea 3 es independiente de cualquier otro de los PASOS anteriores, por lo que puede adelantarse y realizarse en paralelo con el PASO 5 o 6. En ninguno de los casos puede exceder a la finalización del Paso 7.

Para cada puesta en servicio de las zonas de cocheras (Garaje de Taller Zaragoza, Tapón Pantitlán, Tapón Observatorio, Vía Z de Salto del Agua y Enlaces L1-L2 y L1-L3) deberá ajustarse el sistema de regulación automática en consecuencia para permitir el ingreso y retiro de trenes del servicio de manera automática según las tablas horarias. Esto es aplicable en caso de que las puestas en servicio de estos sectores no se realicen de manera simultánea.

- **PASO 8: Ampliación de la funcionales en servicio en todos los segmentos hasta GOA3/GOA4**

Ampliación de las funcionalidades del sistema CBTC a GOA3/GOA4, implementación de todas las interfaces externas y cumplimiento de las funcionalidades contractuales, según las indicaciones del pliego de especificaciones técnicas, tanto en la línea principal como en los tapones, el Taller Zaragoza y las vías auxiliares.

En el Taller Zaragoza se deberá implementar el funcionamiento completamente automatizado, según los lineamientos de los anexos técnicos del contrato.

El sistema de regulación automática deberá actualizarse en esta etapa de manera de obtener un funcionamiento optimizado y ajustado a la funcionalidad integral definitiva.

A partir de esta etapa, se actualizan los objetivos de los KPI de Sistemas de Control a su valor definitivo, según las indicaciones del Anexo 07 y Anexo 09 del contrato PPS.

Las funcionalidades y alcances físicos considerados en cada uno de los subsistemas descritos en este documento, así como el resto de los trabajos de Rehabilitación de Vía, deberán ser congruentes con el cumplimiento de esta estrategia de migración: Vía (validación y auscultación), tracción, locales técnicos, etc.

Supervisión automática de trenes

Funciones de ATS

Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A la conclusión del PASO 6	A la conclusión del PASO 7
Interface con controlador de tráfico (HMI)	X		
Seguimiento automático de trenes (ATT) -	X		
Establecimiento automático de itinerarios (ARS)	Nivel básico de establecimiento de itinerarios		Implementación de la regulación automática
Creación de horarios (TTC) -			X
Gestión de horarios (TTM)			X
Regulación automática de trenes (ATR)			X
Grabación y reproducción (R&P)	X		
Archivo	X		
Servicio técnico y diagnóstico (S&D) / VICOS -			X
Gestión de restricciones de velocidad	x		
Interfaces relacionados con el apoyo al control de tráfico			X

Modos y niveles de operación de ATS

Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A la conclusión del PASO 6	A la conclusión del PASO 7
Explotación automática según intervalo –			X
Operación manual –	X		
Nivel de operación -	X Sin PCC de Respaldo	PCC de respaldo	

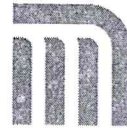
Control automático de Trenes

Niveles de control de trenes

Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A la conclusión del PASO 7	A la conclusión del PASO 8
Nivel de control de trenes continuo (CTC)	X Sin maniobra automática	Maniobra automática	
Nivel de control de trenes con interbloqueo (IXLC)	X		Conclusión interfaces externa

Modos de funcionamiento de tren

Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A la conclusión del PASO 7	A la conclusión del PASO 8
Conducción totalmente automática del tren (FAM)		X	
Modo de funcionamiento de tren automático (AM)	X Parcial	Funcionalidades completas relacionadas	Funcionalidad completas según exigencia del pliego



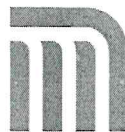
		con la regulación automática y la precisión del Punto normal de Paro	de especificaciones técnicas
Modo de funcionamiento de tren supervisado (SM) -	X		
Modo de funcionamiento de tren restringido (RM)	X		
Función de descanso o despertar y dormir de Tren remotamente (equivalente al modo en espera)		X	
Modo de corte o de salto	X		

Transiciones entre modos

Esta función se debe encontrar en servicio desde el paso 2 descrito en la etapa de migración, establecido como Puesta en Servicio del Sistema para el Segmento 1.

Funciones de ATC

Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A conclusión del PASO 6	A conclusión del PASO 7	A la conclusión del PASO 8
Seguimiento de trenes y separación de trenes	X			
Protección de movimientos de trenes			X	
Control automático de movimientos de trenes			X	



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Contrato STC-CNCS-195/2020

Protección de transferencia de pasajeros			X	
Gestión automática de puntos de parada en andén			X	
Botón de prevalecimiento de inhibición de salida sin conductor			X	
Control automático de transferencia de pasajeros			X	
Lavado automático de trenes -				X
Estacionamiento próximo				X

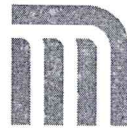
Interbloqueo o enclavamiento (IXL) y elementos de vía

Funciones de IXL

Las funciones del Interbloqueo o enclavamiento se deben encontrar en servicio desde el paso 2 descrito en la etapa de migración, establecido como Puesta en Servicio del Sistema para el Segmento 1.

Funciones de seguridad del interbloqueo:

Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A la conclusión del PASO 6	A la conclusión del PASO 8
Protección contra recorridos de tren incompatibles mediante el bloqueo de los itinerarios incompatibles.	X		
Protección contra alcances en flanco mediante la protección de flanco.	X (En vías entregadas para el servicio)	Totalidad de vías principales y secundarias	



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Contrato STC-CNCS-195/2020

Protección de recorridos de trenes consecutivos mediante paneles indicadores o señales según el principio de cantones fijos. Se utiliza en niveles degradados y para trenes no equipados con CBTC.	X		
Protección contra descarrilamiento en agujas bloqueando todas las agujas de un itinerario.	X		
Protección contra descarrilamiento en agujas bloqueando las agujas en las secciones ocupadas.	X		
Protección contra descarrilamiento por sobre velocidad con indicadores de posición de agujas.	X		

Funciones principales de control y supervisión relativas a los equipos de campo

Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A la conclusión del PASO 8
Control y supervisión de motores de agujas.	X	
Supervisión de la detección secundaria de trenes.	X	
Supervisión de los estados de los interfaces digitales con otros sistemas, como el sistema de parada de emergencia en andenes, puertas de andén, etc.		X

Niveles de control de señales y modos de establecimiento de itinerarios

Nivel de control de señales

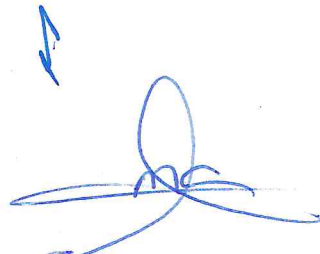
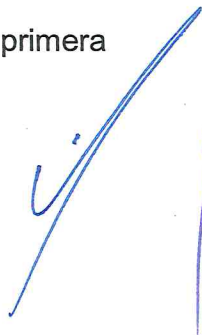
Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A la conclusión del PASO 8
Nivel de control de señales con cantones móviles	X	
Nivel de control de señales principal	X	

Modos de establecimiento de itinerarios

Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A la conclusión del PASO 7	A la conclusión del PASO 8
Establecimiento automático de itinerarios.	Nivel básico de establecimiento de itinerarios	Establecimiento de itinerarios puntualmente a fin de evitar conflictos y retrasos y cumplimiento del intervalo mínimo (regulación automática)	
Establecimiento manual de itinerarios	X		
Recuperación automática de itinerarios	X Parcial		Concluir funcionalidades
Modo de flota	X		

Detección secundaria de trenes

La detección secundaria de trenes debe encontrarse en servicio en desde la primera etapa de migración.

Señales

Las señales deben encontrarse en servicio en desde la primera etapa de migración.

Balizas

El sistema de balizas debe encontrarse en servicio en desde la primera etapa de migración.

Botones e interruptores en andén

Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A la conclusión del PASO 7	A la conclusión del PASO 8
Función de inhibición de salida sin conductor DDI		Funcionalidad compatible con regulación automática	Funcionalidad completa
Pulsadores de parada de emergencia	X		

Sistema de comunicación de datos

Red fija "DCS"

La Red Fija debe encontrarse en servicio en desde la primera etapa de migración.

Red de comunicación por radio

El sistema de comunicación por radio (RCS) debe encontrarse en servicio en desde la primera etapa de migración.

Protección y seguridad de las redes

La protección y seguridad de redes, debe encontrarse en servicio en desde la primera etapa de migración.

Interfaces

Comunicación interna e interfaces

Comunicación interna e interfaces deben encontrarse en servicio en desde la primera etapa de migración.

Interfaces fijos

Las interfaces de los componentes fijos del sistema de señalización deben encontrarse en servicio en desde la primera etapa de migración.

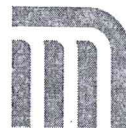
Interfaces embarcados

Las interfaces de los componentes embarcados deben encontrarse en servicio en desde la primera etapa de migración.

Interfaces externos

Interfaces externos de ATS

Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A la conclusión del PASO 6	A la conclusión del PASO 7	A la conclusión del PASO 8
Sistema de información a pasajeros y de avisos a pasajeros (PIS/PA) - todos los datos relacionados con el horario se transmiten al sistema PIS/PA en tiempo real	Interfaz provisional, funcionalidades reducidas	Concluir conforme a requerimientos contractuales		
Sistema de reloj maestro: Sincronización horaria	X			
SCADA Electromecánico (tableros y gabinetes de control de cárcamos, HVAC y UPS)	X			



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Contrato STC-CNCS-195/2020

SCADA Electromecánico: Función de Telemando y Telesupervisión			X	
SCADA de energía: Muestra estado e inhibe movimientos del tren a zonas sin tensión				X
SCADA de incendio: Envía alarmas de incendio			X	
Interfaz ATS con el sistema SCADA/PCI de detección de incendios, funcionalidad automática de entrada y salida de estación en caso de emergencia				Interfaz ATS con el sistema de detección de incendios, funcionalidad automática de entrada y salida de estación en caso de emergencia
Sistema CCTV: Activa las cámaras		X		
Panel de video (TCO): Muestra sinopsis de líneas	(PCC)	PCCR, PML Pantitlán, PML Observatorio		

Interfaces fijos externos

Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A la conclusión del PASO 7	A la conclusión del PASO 8
Planta de lavado			X
Interfaces con otras líneas y zona de cocheras no equipadas con CBTC.		X	

2 SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES

El sistema de telecomunicaciones se compone de los siguientes subsistemas:

- Sistema de fuente de alimentación ininterrumpida (UPS)
- Sistema de RMS
- Sistema de LTE
- Sistemas de estaciones:
 - Control de acceso (CDA)
 - Videovigilancia (CTV)
 - Difusión de Publicidad (DDP)
 - Información al pasajero (PIS)
 - Telefonía IP (TEL)
 - Sonorización / megafonía (SAP)
 - Grabación de audio (GDA)
 - Reloj maestro (cronometría – CLK)

Sistema de fuente de alimentación ininterrumpida (UPS)

Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A la conclusión del PASO 8
Sistema de fuente de alimentación ininterrumpida (UPS)	X	

Sistema de Red Multiservicios (RMS)

Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A la conclusión del PASO 7	A la conclusión del PASO 8
Instalación dentro de Cuartos de Control	X Provisional	Validación de funcionalidades y requerimientos contractuales	
Instalación en vía	X		
Cierre físico y configuración de los anillos de fibra óptica para funcionamiento de la Red Multiservicios y restauración de anillos provisionales.	X		
Reubicación de equipos provisionales por sección y plan de migración específico (i.e. BBU Zaragoza)	X Conforme a plan específico y coordinación para segmento en operación		
Restitución y reparación de daños ocasionados a servicios de servicios preexistentes del STC	X Provisional		Reparación completa

Dentro de la estrategia de implementación de la RMS, se reconoce la necesidad y posibilidad de uso de los servicios de fibra óptica preexistentes del STC. Dentro de esta posibilidad se consideran los siguientes trabajos

- Reponer la red de Fibra Óptica de 24 hilos del STC, usadas o dañadas por el consorcio para el cumplimiento de enlaces necesarios de F.O. en la implementación de cada Segmento.
- Reposición de los servicios de Fibra Óptica a otras instalaciones del STC. (Salto del Agua, ILC, Balbuena, y otros que surjan), usados o dañados en la implementación de cada Segmento.

Sistema de LTE

Función / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de cada Segmento	A la conclusión del PASO 6	A la conclusión del PASO 7	A la conclusión del PASO 8
Red A y B	X			
Red C	X (sin redundancia)	Concluir en cumplimiento a los alcances contractuales en la línea principal	Concluir en cumplimiento a los alcances contractuales en las vías secundarias	Concluir en cumplimiento a los alcances contractuales en los talleres
Red LTE.	X Cobertura en la totalidad de cada segmento Conforme a plan específico y coordinación para segmento en operación	Concluir en cumplimiento a los alcances contractuales en la línea principal	Concluir en cumplimiento a los alcances contractuales en las vías secundarias	Concluir en cumplimiento a los alcances contractuales en los talleres

Sistema SAM

Función / Etapa de implementación	A la conclusión del PASO 5	A la conclusión del PASO 6	A la conclusión del PASO 7	A la conclusión del PASO 8
GMAO	Primera versión del sistema con todos los módulos, y todos equipos listados	Segunda versión del sistema con todas las funciones de la versión anterior optimizadas	Interfaz SAM	Funcionalidad completa optimizada y depurada
VICOS		funcionalidad para las vías principales	funcionalidad para los talleres y vías auxiliares e Interfaz SAM	Funcionalidad completa optimizada y depurada



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Contrato STC-CNCS-195/2020

SAM Integral		Primera versión del sistema con todos los módulos, y todos equipos listados y la información de todos los sistemas cargadas	Segunda versión del sistema con todas las funciones de la versión anterior optimizadas y la inclusión de interfaz con VICOS y GMAO	Funcionalidad completa optimizada y depurada
--------------	--	---	--	--

Otros subsistemas de estaciones

Subsistema / Etapa de implementación	Funcionalidades a la puesta en servicio de para cada Segmento	A la conclusión del PASO 6	A la conclusión del PASO 7	A la conclusión del PASO 8
Control de acceso (CDA)	X Instalación y puesta en servicio funcional	Conclusión de todas las funcionalidades propias del sistema	Implementación de todas las interfaces externas	Optimización del sistema
Videovigilancia (CCTV)	X Instalación y puesta en servicio funcional	Conclusión de todas las funcionalidades propias del sistema	Implementación de todas las interfaces externas	Optimización del sistema
Difusión de Publicidad (DDP)	X Instalación y puesta en servicio funcional	Conclusión de todas las funcionalidades propias del sistema	Implementación de todas las interfaces externas	Optimización del sistema
información al pasajero (PIS)	X Instalación y puesta en servicio funcional	Conclusión de todas las funcionalidades propias del sistema	Implementación de todas las interfaces externas	Optimización del sistema
Telefonía IP (TEL)	X Instalación y puesta en servicio funcional	Conclusión de todas las funcionalidades propias del sistema	Implementación de todas las interfaces externas	Optimización del sistema
Sonorización /	X	Conclusión de	Implementación	



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Contrato STC-CNCS-195/2020

megafonía (SAP)	Instalación y puesta en servicio funcional	todas las funcionalidades propias del sistema	de todas las interfaces externas	Optimización del sistema
Grabación de audio (GDA)	X Instalación y puesta en servicio funcional	Conclusión de todas las funcionalidades propias del sistema	Implementación de todas las interfaces externas	Optimización del sistema
Reloj maestro (cronometría – CLK)	X Instalación y puesta en servicio funcional	Conclusión de todas las funcionalidades propias del sistema	Implementación de todas las interfaces externas	Optimización del sistema

LISTA DE ABREVIATURAS

En el presente documento se usan las abreviaturas siguientes.

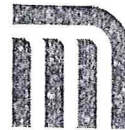
Abreviatura	Significado
ACM	Módulo contador de ejes (<i>Axle Counter Module</i>)
AP	Punto de acceso (<i>Access Point</i>)
AR	Inversión automática (<i>Automatic Reversal</i>)
ARS	Establecimiento automático de itinerarios (<i>Automatic Route Setting</i>)
ATC	Control automático de trenes (<i>Automatic Train Control</i>)
ATO	Conducción automática de trenes (<i>Automatic Train Operation</i>)
ATP	Protección automática de trenes (<i>Automatic Train Protection</i>)
ATS	Supervisión automática de trenes (<i>Automatic Train Supervision</i>)
ATT	Seguimiento automático de trenes (<i>Automatic Train Tracking</i>)
CBTC	Control de trenes basado en comunicaciones (<i>Communication-Based Train Control</i>)
CENELEC	Comite europeen de normalisation électrotechnique
CESB	Botón de parada de emergencia central (<i>Central Emergency Stop Button</i>)
CSR	Router del sistema central (<i>Central System Router</i>)
ESP	Pulsador de parada de emergencia (<i>Emergency Stop Plunger</i>)
ETCS	Sistema europeo de control de trenes (<i>European Train Control System</i>)
FAM	Modo totalmente automático (<i>Fully Automatic Mode</i>)
GUI	Interface gráfico de usuario (<i>Graphical User Interface</i>)
HMI	Interface hombre-máquina (<i>Human-Machine Interface</i>)
ID	Identificador
IP	Protocolo Internet (RFC791); grado de protección (<i>International Protection</i>)
ITC	Modo de control intermitente de trenes (<i>Intermittent Train Control</i>)
JMS	Servicio de mensajes Java (<i>Java Message Service</i>)
IXL	Interbloqueo
LAN	Red de área local (<i>Local Area Network</i>)
LED	Diodo emisor de luz (<i>Light-Emitting Diode</i>)
LOW	Puesto de mando local (<i>Local Operator Workplace</i>)
MA	Autorización de marcha (<i>Movement Authority</i>)



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Contrato STC-CNCS-195/2020

NMS	Sistema de administración de redes (<i>Network Management System</i>)
OBCU	Unidad de control embarcada (<i>On-Board Control Unit</i>)
OBCU_ATO	Componente ATO de OBCU
OBCU_ATO / ITF	Componente ATO/ITF de OBCU
OBCU_ATP	Componente ATP de OBCU
OCC	Puesto central de control (<i>Operations Control Centre</i>)
OSP	Punto de parada operativo (<i>Operational Stopping Point</i>)
PDI	Interface de datos de proceso (<i>Process Data Interface</i>)
PIS	Sistema de información a pasajeros (embarcado) (<i>Passenger Information System</i>)
POP	Punto de protección (<i>Point Of Protection</i>)
R&P	Grabación y reproducción (<i>Record & Playback</i>)
RAMS	Confiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad (<i>Reliability, Availability, Maintainability and Safety</i>)
RB	Red troncal de radio (<i>Radio Backbone</i>)
RCS	Sistema de comunicación por radio (<i>Radio Communication System</i>)
RM	Modo de funcionamiento de tren restringido (<i>Restricted train operating Mode</i>)
RST	Material rodante (<i>Rolling Stock</i>)
SOAP	Simple Object Access Protocol
S&D	Sistema de información de servicio y diagnóstico (<i>Service information and Diagnostic system</i>)
SM	Modo de funcionamiento de tren supervisado (<i>Supervised train operating Mode</i>)
TCM	Módulo de circuito de vía (<i>Track Circuit Module</i>)
TDB	Base de datos de vías (<i>Track DataBase</i>)
TMS	Sistema de gestión del tren (<i>Train Management System</i>)
TSR	Restricción temporal de velocidad (<i>Temporary Speed Restriction</i>)
TTP	Procesador de horarios (<i>TimeTable Processor</i>)
TTS	Servidor de base de datos de trenes y vías (<i>Train and Track database Server</i>)
TU	Unidad de tren (<i>Train Unit</i>)
TVD	Detección de ocupación de vías (<i>Track Vacancy Detection</i>)
WCN	Red de comunicación fija (<i>Wayside Communication Network</i>)



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Contrato STC-CNCS-195/2020.

WCU
WCU_ATP
WCU_TTS

Unidad de control fija (*Wayside Control Unit*)
Componente ATP de WCU
Componente TTS de WCU

↙

✓

✍

6

7

X

↑