



Defensa
Secretaría de la Defensa Nacional

Dirección General de Operación y
Logística Interna de la Dirección
General

Exporail 2025

03 de octubre del 2025

Operación Mixta



Gobierno de
México

Defensa
Secretaría de la Defensa Nacional



Maximiza el uso de la infraestructura ferroviaria al movilizar personas y mercancías en la misma vía

Modelo probado con éxito a nivel internacional



Una sola inversión

atiende transporte de pasajeros y carga



Modelo aplicado en

Europa, Norteamérica y China



Desafío

diferencias de velocidad y peso reducen capacidad si no hay reglas ni tecnología adecuadas



México se incorpora

con proyectos como Tren Maya, diseñado para ser interoperable.



2025
Año de
La Mujer
Indígena



“El valor está en gestionar más que en separar los servicios; con coordinación, la red rinde para ambos.”



Capacidad y “Surcos”



Gobierno de
México

Defensa
Secretaría de la Defensa Nacional



La eficiencia de una operación mixta depende de la gestión de los surcos, es decir, la franja horaria que define quien pasa, velocidad y prioridad de los trenes

Diferencial de velocidad



160 km/h pasajeros vs. 100 km/h carga, exige coordinación.

Herramientas



horarios fijos, sobrepasos programados, doble vía en zonas de alta demanda y laderos mínimo de 1.5 km

Indicadores a monitorear



trenes por hora, puntualidad, ocupación de surcos



“Donde hay disciplina de surcos, hay convivencia; donde no, hay retrasos.”



2025
Año de
La Mujer
Indígena



Modelo de operación en el mundo



Gobierno de
México

Defensa
Secretaría de la Defensa Nacional



La operación mixta se ha probado en distintas regiones, cada una con estrategias propias. No puede aprender de sus aciertos y limitaciones para diseñar un modelo propio.

Europa



Horarios estrictos, prioridad a pasajeros, carga en ventanas nocturnas



Estados Unidos y Canadá



Infraestructura privada orientada a carga; pasajeros como "invitados" con acuerdos de paso



China



Alta velocidad exclusiva para pasajeros; red convencional para carga y operación mixta con señalización avanzada



2025
Año de
La Mujer
Indígena



"México puede combinar: disciplina europea + robustez norteamericana + expansión selectiva al estilo asiático."

Diseño físico del corredor mixto

Traducir lecciones a infraestructura



Gobierno de
México

Defensa
Secretaría de la Defensa Nacional



1

Operación Mixta



La vía mixta debe soportar altas cargas, permitir velocidades de hasta 160 km/h.



2

Vía Férrea



Apartaderos >1.5 km cada ciertos km; doble o triple vía en zona con cruces frecuentes.



3

Estaciones



Las estaciones deben permitir maniobras fluidas y mantener la vía principal libre para carga.



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**

Mantenimiento de la infraestructura con enfoque en la seguridad



Gobierno de **México**

Defensa
Secretaría de la Defensa Nacional



Doble estándar: vías para pasajeros y carga

Corredor Mixto



Mantenimiento



Menos Desgaste



1

La vía mixta debe equilibrar seguridad de pasajeros y resistencia para carga.

2

Mantenimiento nocturno y monitoreo continuo con auscultación y ultrasonido.

3

Desgaste reducido con lubricación, fricción y durmientes, medido en defectos por ton-km y tren-km.



2025
Año de
La Mujer
Indígena



ERTMS como sistema de control de trafico



Gobierno de
México

Defensa
Secretaría de la Defensa Nacional



Señalización y control aumentan capacidad y seguridad

1 ERTMS Nivel 1



Gestiona red, reduce intervalos, supervisa movimientos y asegura la operación mixta.

2 Señalización



Un sistema de señalización común permite rebases seguros y replanificación en tiempo real con el TMS.

3 Seguridad ferroviaria



PTC y ERTMS evitan incidentes y aumentan capacidad sin nuevas vías.



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Interoperabilidad AAR-UIC



Gobierno de
México

Defensa
Secretaría de la Defensa Nacional



La interoperabilidad técnica y normativa representa un reto clave



Especialmente cuando confluyen dos tradiciones ferroviarias distintas, el modelo AAR de carga y el modelo UIC Europeo.

AAR se caracteriza por:

- Intercambio ilimitado de carros.
- Acoples automáticos.
- Gálibos amplios.

El modelo mixto mexicano puede integrar el ERTMS como sistema único de señalización y control, manteniendo a la vez las especificaciones AAR para el material rodante de carga.



2025
Año de
La Mujer Indígena



Esto exige procedimientos formales de homologación dual y manuales de interfaces que definan con precisión cada punto de integración técnica entre ambas normativas.

Reglas de operación y medición del desempeño



Gobierno de
México

Defensa
Secretaría de la Defensa Nacional



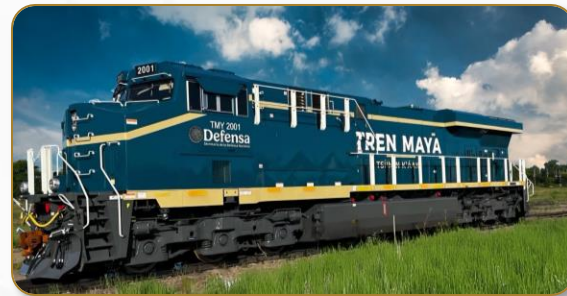
Una operación mixta eficiente requiere **establecer reglas claras**



Sin estos acuerdos previos, el conflicto entre trenes de pasajeros y carga se vuelve recurrente y difícil de resolver.

Estas reglas deben incluir:

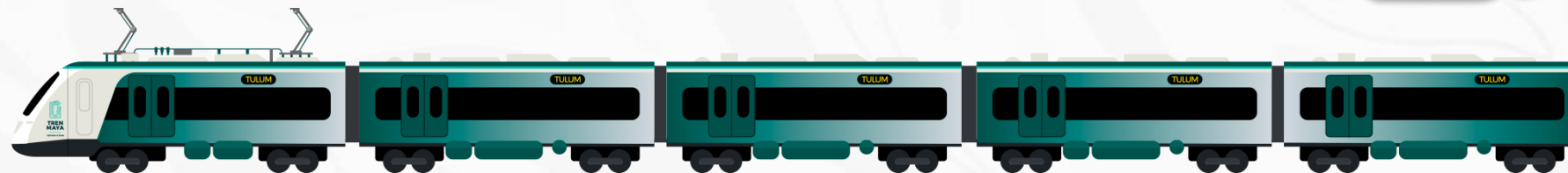
- Prioridades horarias.
- Pasajeros de día, carga de noche.
- Asignación garantizada de surcos fijos para trenes de carga.



Indicadores como puntualidad, demoras imputables, utilización de surcos y cumplimiento de la malla, **permiten evaluar y ajustar el servicio.**



2025
Año de
La Mujer
Indígena



Impacto económico y logístico



Gobierno de
México

Defensa
Secretaría de la Defensa Nacional



La operación mixta **optimiza el uso de la infraestructura, mejora la ecuación financiera y amplifica los beneficios regionales.**

- El servicio de carga genera ingresos **durante la noche.**
- El servicio de pasajeros **dinamiza la movilidad diurna.**
- fortalece la conectividad social y turística.**

La clave esta en:

- Lograr **conectividad puerta a puerta.**
- Terminales de carga **próximas a polos productivos .**
- Estaciones **accesibles para pasajeros.**



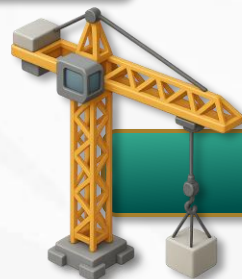
Permite reducir el uso de modos más contaminantes



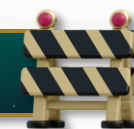
Menores emisiones de CO₂



2025
Año de
La Mujer
Indígena



Estimula el desarrollo de cadenas logísticas más robustas.



Hoja de ruta para México



Gobierno de
México

Defensa
Secretaría de la Defensa Nacional



“México puede consolidar su modelo de operación mixta siguiendo una hoja de ruta clara.”

1 Establecer una malla horaria base, separando temporalmente pasajeros y carga.

2 Garantizar la infraestructura necesaria.

3 Implementar el ERTMS nivel 1.

4 Definir un plan maestro de mantenimiento.

5 Establecer un paquete técnico AAR-UIC.

6 Asegurar surcos para carga e indicadores de desempeño.



2025
Año de
La Mujer Indígena

Desafíos y oportunidades



Gobierno de
México

Defensa
Secretaría de la Defensa Nacional



DESAFÍOS



1

Diferencias de velocidad y peso requieren regulación clara.

2

La capacidad técnica exige sobrepasos y apartaderos.

3

Modelos normativos distintos deben adaptarse al país.

4

La inversión inicial demanda exigencias geométricas.

5

El mantenimiento genera doble estándar y costos altos.

6

La integración ERTMS–carga es compleja de implementar.

7

Compatibilizar AAR–UIC exige homologación dual.

8

Se necesitan reglas claras y coordinación constante.

9

Falta definir responsables y contratos diferenciados.

10

La consolidación exige compromiso sostenido a largo plazo.

OPORTUNIDADES



1

Maximizar infraestructura impulsa eficiencia y aprendizaje.

2

Programar surcos mejora rendimiento operativo.

3

Combinar AAR, UIC y China fortalece la conectividad.

4

El diseño flexible permite velocidad y rebases.

5

Tecnologías predictivas optimizan mantenimiento.

6

Multiplicar capacidad sin obras refuerza la seguridad.

7

El modelo híbrido ofrece interoperabilidad competitiva.

8

La gobernanza técnica asegura mejora continua.

9

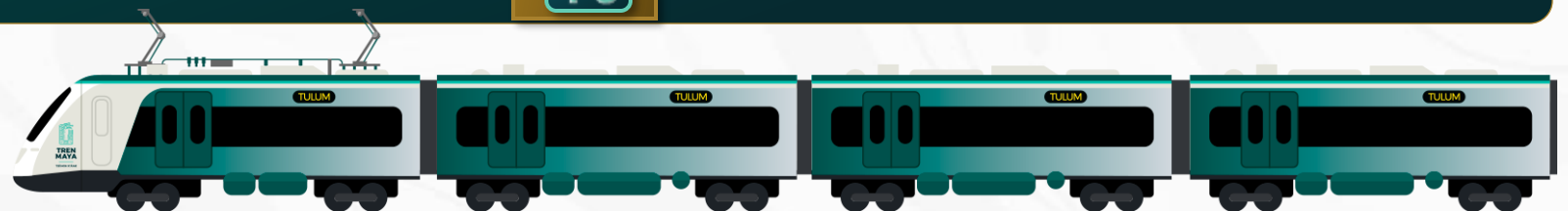
La colaboración público–privada potencia escalabilidad.

10

México puede ser referente regional con el Tren Maya.



2025
Año de
La Mujer
Indígena



Conclusiones



Gobierno de
México

Defensa
Secretaría de la Defensa Nacional



1

Oportunidad estratégica

- La operación mixta en México puede consolidar un modelo ferroviario eficiente, resiliente y con alto impacto económico y logístico.



2

Fortalezas a aprovechar

- Uso de infraestructura existente.
- Integración de aprendizajes internacionales.
- Impulso a la interoperabilidad normativa.



4

Desafíos principales

- Gestión técnica y operativa.
- Desarrollo normativo claro. Inversión en señalización y mantenimiento.
- Coordinación efectiva entre actores.



3

Factores de éxito

- Hoja de ruta estructurada. Reglas claras y consensuadas.
- Tecnología adecuada para operación y control.
- Monitoreo continuo del desempeño.

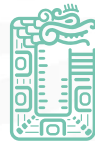


2025
Año de
**La Mujer
Indígena**

GRACIAS



Defensa
Secretaría de la Defensa Nacional



**TREN
MAYA**
TSÍIMIN K'ÁAK

