

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL TRAMO FERROVIARIO ARTIGAS - ENCARNACIÓN

República del Paraguay

Paraguay - 2018



Ferrocarriles del Paraguay S.A.

Marco Conceptual

INICIATIVA PRIVADA

ESTE PROYECTO SE ENCUADRA EN CUMPLIMIENTO DEL
ARTICULO 7 CORRESPONDIENTE AL ANEXO I DEL REGLAMENTO
GENERAL DE DESARROLLO DE PROYECTOS DE

FERROCARRILES DEL PARAGUAY S.A.

(FEPASA)

Presentada por:



I. ANTECEDENTES

- El objeto del Tratado Binacional de Yacyretá, Leyes y Notas Complementarias entre la Republica del Paraguay y La República Argentina.
- El objeto y cumplimiento de la LEY N° 1.681 : Pago de Indemnizaciones y la Reparación Integral Objetiva, entre otros aspectos.
- La relocalización del Ferrocarril (Encarnación - Gral. Artigas) con sus estaciones y puerto sobre el arroyo Quiteria, con una superficie de 657,08 hectáreas, entre otros aspectos de interés.
- La ruta ferroviaria del tramo Artigas-Encarnación, como parte del ferrocarril norte-sur que conecta la capital de Paraguay, Asunción, con Encarnación fue pausada debido a la construcción de la Represa Hidroeléctrica Yacyterá (Entidad Binacional) - EBY- obra conjunta entre Paraguay y Argentina.
- Conformidad con lo la Ley de Expropiación No. 1601-1681 ha construido el ferrocarril, las vías y el puente del tramo Encarnación-Posadas, y tiene el deber de restaurar el ferrocarril de las tierras expropiadas e inundadas las cuales en este caso conforman el tramo dispuesto por el Gobierno de Paraguay entre las ciudad de Artigas y Encarnación.
- La cooperación conjunta en todos los términos que la República Argentina y la República del Paraguay dentro del marco de la EBY, así como en aspectos de integración y desarrollo cumplen de forma conjunto, conforme Acuerdos, Leyes y recomendaciones emitidas con el objeto del crecimiento y fortalecimiento nacional, binacional y regional.

II. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y BENEFICIOS GENERALES DERIVADOS DEL MISMO

- Elevar la competitividad del país a través de la reconstrucción de un Sistema Ferroviario que una la región nordeste con la región sur para el transporte de los bienes de exportación e importación, en especial los productos agrícola-ganadero.
- Reducir costos de transporte de carga pesada.
- Dinamizar el traslado de carga pesada.
- Reducir el impacto ambiental en esa sub-región del país y zona de interés en torno a la EBY.
- Generación de nuevos puentes.
- Mantenimiento de las carreteras y puentes existentes a partir de la baja de kilaje automotor de carga.
- Dinamizar aspectos logísticos del comercio de esa sub-región.
- Impacto positivo en el crecimiento de las poblaciones rurales en zona de la EBY.
- Generación de nuevos puestos de trabajo directo e indirecto en esa sub-región.
- Capacidad de dinamizar el transporte de cargas y pasajeros de interés en Argentina, Brasil y Uruguay, teniendo impacto en el desarrollo estratégico de Paraguay y la Región del MERCOSUR.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

- Ubicación



III. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

- Comprende la construcción de infraestructura, superestructura e instalaciones en general destinadas a la provisión de servicios ferroviarios para pasajeros y cargas, provisión de material rodante y puesta en marcha del tramo ferroviario Artigas – Encarnación, cuya ruta conectará las ciudades Artigas, Fram y Encarnación del departamento de Itapúa, zona Sur de Paraguay. El trazado tiene una longitud total de 69,9 Km y será de trocha estándar (1435 mm), contará con 5 estaciones ubicadas en Artigas Km 00.000, Fram Km 25.860 (funcionara también como deposito de locomotoras), Cargas Km 50.620, Pasajeros Km 51.800 y Encarnación Km 68.700.





III. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

CRITERIOS MÍNIMOS PROPUESTOS PARA EL DISEÑO DEL PROYECTO

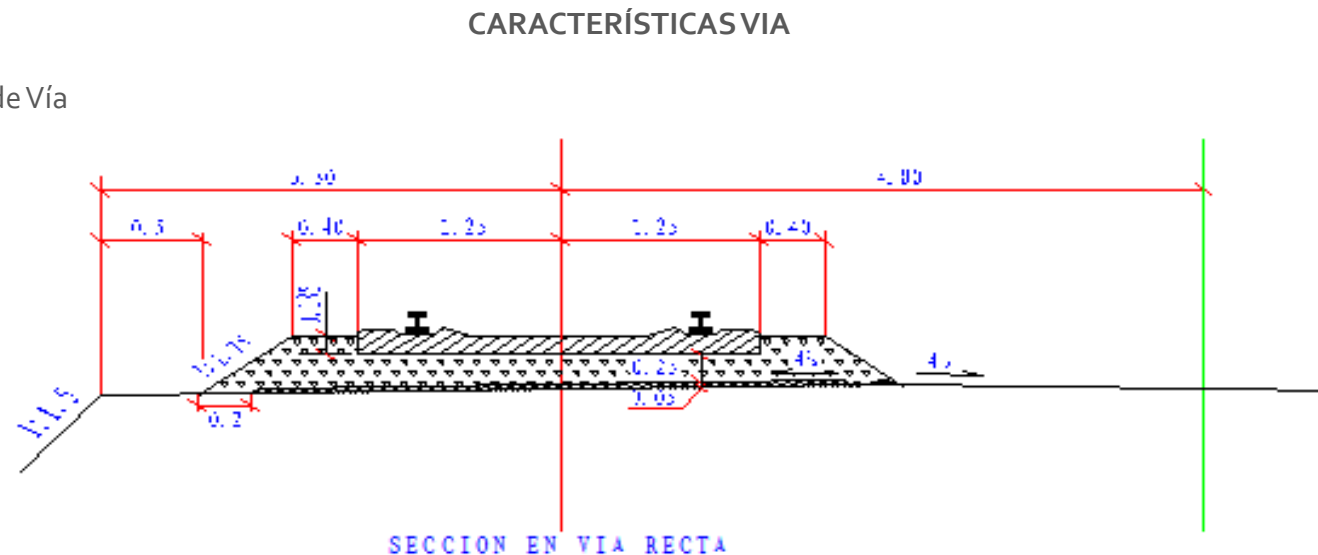
- Número de las Líneas Principales: vía única
- Límite de Pendiente: 15‰
- Velocidad Máxima de operación de pasajeros: 150km/h
- Velocidad Máxima de operación de carga: 80km/h
- Tipo de Tracción: Locomotora Diésel
- Peso de Tracción: Carga 150t ($1 \pm 3\%$) , Pasajeros 138t ($1 \pm 3\%$)
- Radio Mínimo de la Curva: 700 m
- Longitud Efectiva de la Línea para la partida y llegada: 650m
- Tipo de Bloqueo: Contadores de ejes (ocupación de la vía)

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA VIA

- Rieles: tipo UIC60
- Durmientes y Fijaciones: salvo en las secciones de ADV's y puentes donde se utilicen durmientes de madera, se utilizarán durmientes de concreto en toda la línea, con fijaciones elásticas separadas para los durmientes de concreto y tirafondos para durmientes de madera.
- Juntas soldadas y aisladas de los rieles : se adoptará la metodología de soldadura aluminotérmica en el sitio durante la ejecución de la obra.
- Balasto: se divide en dos capas de balasto, la capa de balasto con balastos de diámetro de 25 ~ 50mm y la capa de sub-balasto de diámetro 0.74 ~ 4.76mm de piedra o arena gruesa.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

- Sección Estándar de Vía



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN

- El sistema de señalización estará compuesto por un sub-sistema de CTC, un sub-sistema de cerramiento de tramos, un sub-sistema de enclavamiento computarizado y un sub-sistema de monitoreo concentrado de señalización.
- Se utilizarán equipos de conteo de equipos nuevos de enclavamiento de computación con reservas. Dentro de las estaciones para mejorar la seguridad de ocupación de trenes entre secciones; para lograr el bloqueo automático de ejes entre estaciones, se diseñarán secciones para doble aproximación. En las secciones de aproximación se utilizarán circuitos de vía de 25 ciclos con codificación de superposición.
- En todas las estaciones nuevas se deberá instalar codificación que permita la superposición de circuito de vía. Las zonas de mantenimiento se incluirán en el sistema de enclavamiento.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN

- Se deberá aplicar la forma de combinación alámbrica e inalámbrica para brindar medios seguros, confiables, ágiles y eficientes al sistema de comunicación con finalidad de satisfacer todos tipos de necesidad de voz, datos e imágenes.
- Las estructuras del sistema de comunicación deben cumplir con los requisitos de operación, mantenimiento y administración de la vía férrea.
- La capacidad de los cableados de fibra debe cubrir la necesidad de transmisión simultánea de datos y la compatibilidad con las instalaciones de transmisión de datos entre tramos, teniendo en cuenta el desarrollo a largo plazo.
- Circuito de comunicación de larga distancia: En cada lado de la vía se extenderá un cable óptico de 48 núcleos y un cable de 36 núcleos en los tramos.
- Circuito de comunicación dentro de los patios de estación y las zonas: según la necesidad de los usuarios, se extenderán cables telefónicos HYAT23 de diferentes capacidades y cable de fibra óptica de 16 núcleos.
- El sistema informático de esta línea incluye: administración de CTC, informaciones de servicios de pasajeros, ventas de boletos, informaciones de equipajes, control de accesos, distribución de circuitos de cables, sistema de monitoreo para fuentes y ambientes de equipos, e informaciones administrativas, etc.

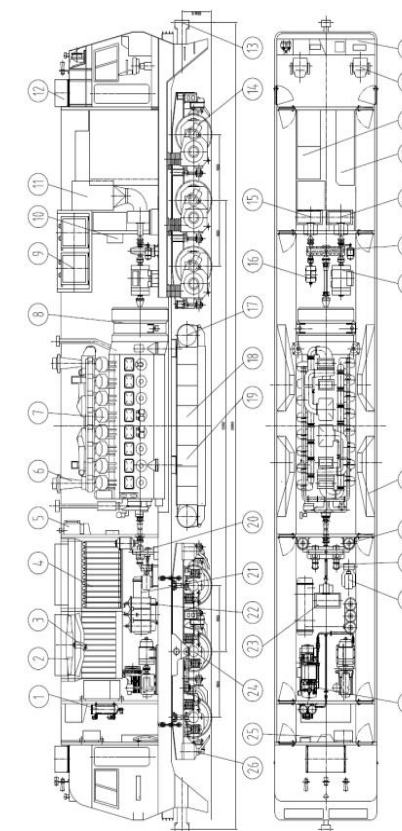
III. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL MATERIAL RODANTE

- **Tipo de Tracción** : Paraguay cuenta con grandes recursos de energía eléctrica y la electricidad es energía limpia, por lo tanto, las locomotoras eléctricas deberían ser la mejor opción en circunstancias normales. Sin embargo, teniendo en cuenta la gran inversión que representa las vías electrificadas en esta fase, es necesario reservar las condiciones para la electrificación de las vías a futuro. En el caso de aumentar de capacidad, serán reemplazadas las locomotoras diésel por las eléctricas. Las locomotoras diésel pueden usarse en la playa y para maniobra de conformación de trenes. En vista de los motivos anteriores, este proyecto adopta locomotoras diésel de alta potencia.

- **Locomotora**

Locomotora Diésel	
Temperatura máxima de ambiente	40 °C
Temperatura mínima de ambiente	0 °C
Humedad máxima	100%
Diámetro de la rueda	1050 mm / 975 mm
Trocha	1435 mm
Peso del eje	Locomotora de carga 25 t (1 ± 3%), Locomotora de pasajeros 23 t (1 ± 3%)
Peso de la locomotora	Carga 150t (1 ± 3%), Pasajeros 138t (1 ± 3%)
Potencia	3680kw, 3610kw
Velocidad máxima	Carga 100kph, Pasajeros 158kph
Distancia entre ejes	Locomotora de carga 1800 mm, Locomotora de pasajeros 2000 mm
Gálibo	GB146.1-1983 "Gálibo del material rodante ferroviario de trocha estándar" (límite del material rodante -1A, límite del material rodante -1B).



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL MATERIAL RODANTE

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

- Vagones de Pasajeros

Vagones de Pasajeros Tipo 1	
Tipo de Asiento	Asiento blando
Velocidad operativa	200kph
Peso	≈ 46t
Número de asientos	76
Trocha	1435mm
Longitud de vagón	25500mm
Ancho	3104mm
Altura máxima	≈ 4405mm
Radio mínimo de la curva	145m
Gálibo	GB146.1-1983 " Gálibo del material rodante ferroviario de trocha estándar " (límite del material rodante -1A, límite del material rodante -1B)

Vagones de Pasajeros Tipo 2	
Tipo de Asiento	Asiento duro
Inclinación máxima	≤ 30 ‰
Trocha	1435mm
Velocidad de diseño	180kph
Velocidad de operación continua	160kph
Distancia de frenado de emergencia	≤ 1400m
Radio mínimo de la curva	145m
Peso del eje	≤ 15.5t
Longitud del vagón	25500mm
Ancho	≈ 3105mm
Gálibo	GB146.1-1983 " Gálibo del material rodante ferroviario de trocha estándar " (límite del material rodante -1A, límite del material rodante -1B)

- Vagones de Carga



IV. INVERSIÓN ESTIMADA

Los costos calculados son estimaciones que variaran dependiendo el resultado de los estudios que se realicen una vez aprobada la propuesta del proyecto.

- Excavación y relleno: para el terraplén la altura promedio de excavación y relleno se consideró de 5.5 metros; para las estaciones, se consideró un área de 10.000 M2 por cada estación.
- Puente: se consideraron 7 puentes a construir
- Alcantarillas: 40 de cajón tubular y 29 de cajón rectangular
- Balasto: con espesor de 50 cm, se estima un volumen de 123.000 M3 para toda la vía
- Durmiente: 1667 piezas/km, de hormigón pretensado
- Riel: UIC 54 de 18 M, se consideraron 500 metros de las vías estacionales y 69.9km de la vía principal
- Cambiavía: 10 unidades

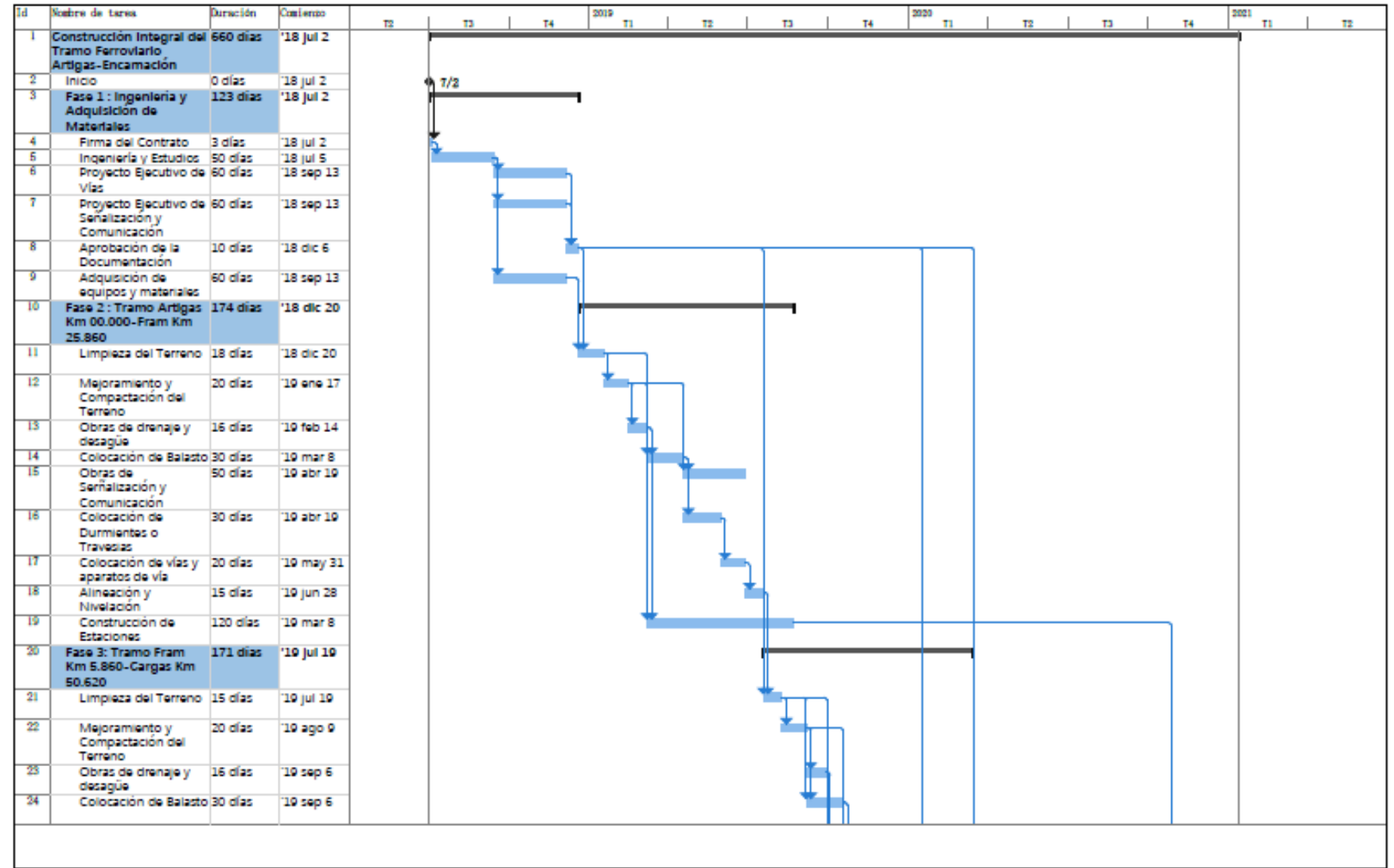
CONSTRUCCIÓN DE VIA TIPO DIESEL

Inversión estimada: **315.607.159,00 USD**

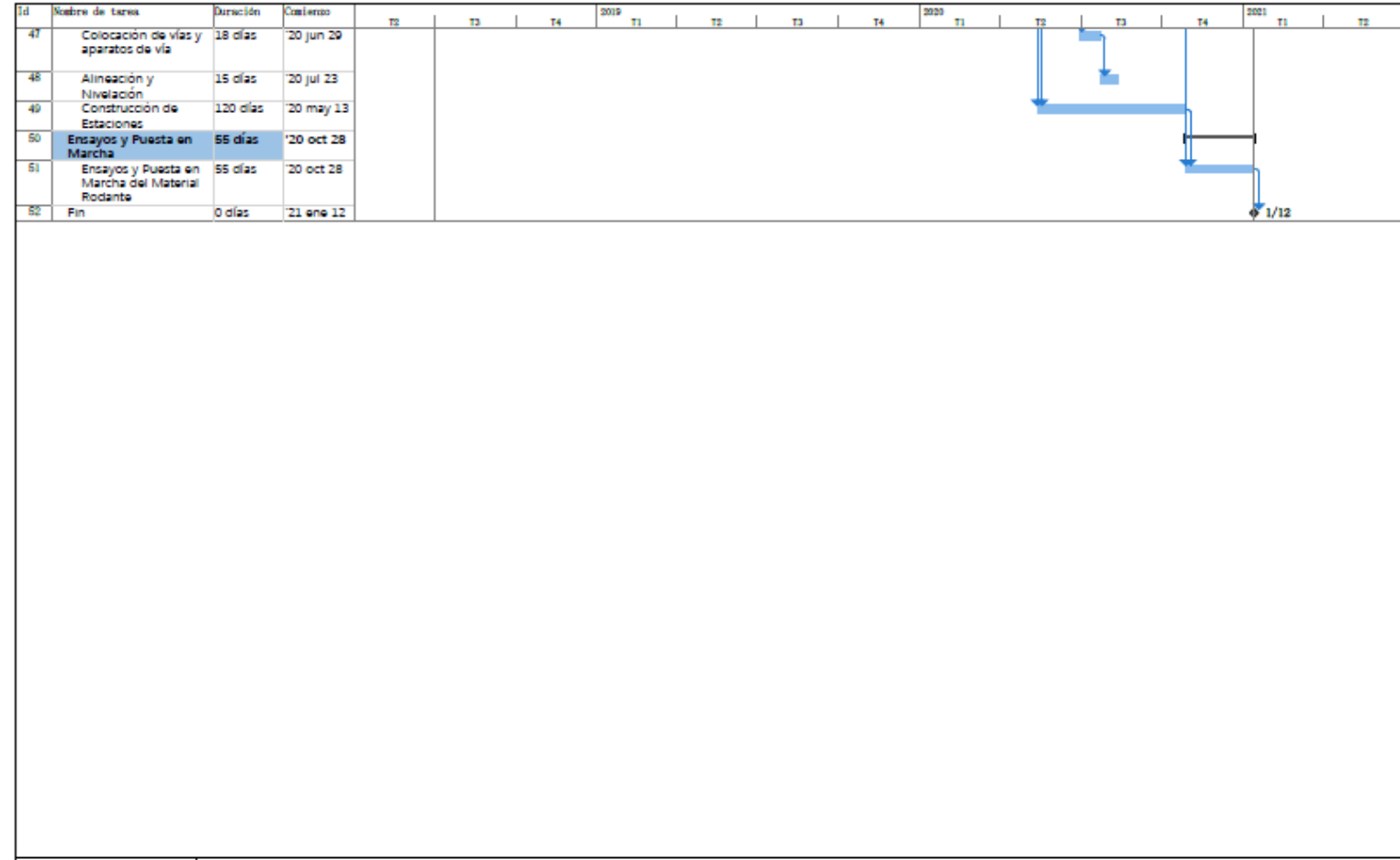
PROVISIÓN DE MATERIAL RODANTE

Inversión estimada: **51.180.000,00 USD**

V. CRONOGRAMA TENTATIVO



VI. CRONOGRAMA TENTATIVO



VII. Modelo de Negocio

- El Modelo de Negocio se denomina **Llave en Mano** en cual incluye por parte de la Empresas Constructora y proveedora del Material Rodante las siguientes actividades y objetivos, contando a tal efecto con garantías de la EBY previas a la firma del Contrato.
 - Diseño integral.
 - Financiamiento.
 - Construcción.
 - Equipamiento.
 - Puesta en operación.

Muchas Gracias



Ferrocarriles del Paraguay S.A.