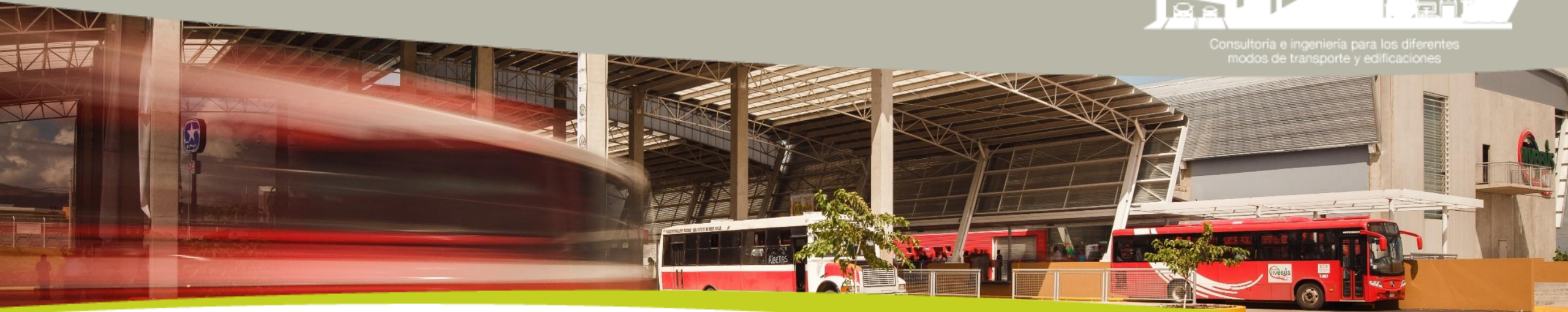




Consultoría e ingeniería para los diferentes
modos de transporte y edificaciones



SISTEMA INTEGRAL DE TRANSPORTE PÚBLICO

CHIHUAHUA, CHIHUAHUA.

SEGUNDA ETAPA

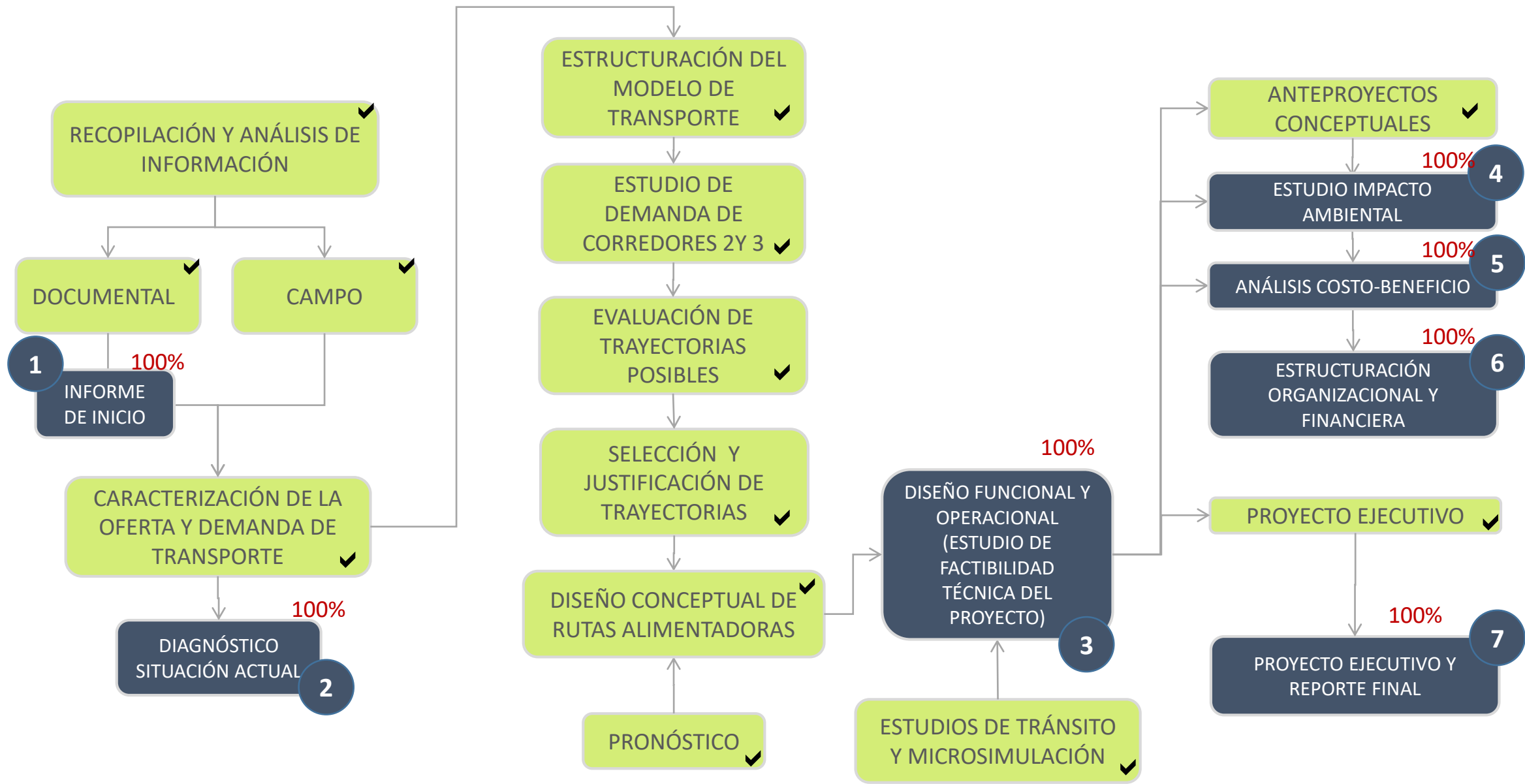
MARZO 2017

BANBRAS



Soluciones con calidad y valor

Escala⁵⁰⁰



SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO



ETAPA 1

- TRONCAL 1 (EN OPERACIÓN) 34.3 KM
- 41 ESTACIONES
- TN TERMINAL NORTE
- TS TERMINAL SUR
- TPS TALLERES – PATIOS SUR

*EL KILOMETRAJE SE MANIFIESTA POR EL TOTAL DEL CIRCUITO

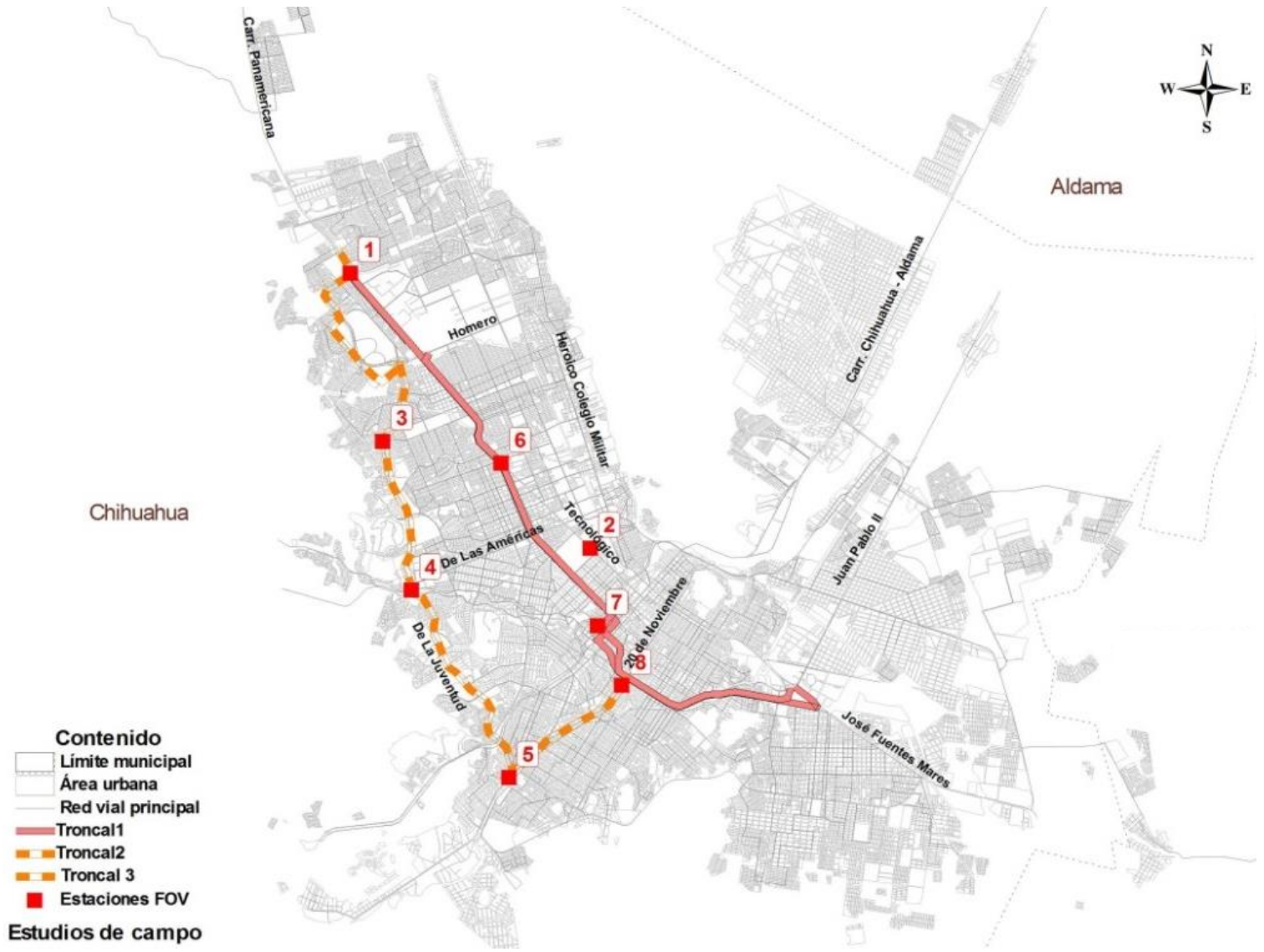
ETAPA 2

- TRONCAL 2 35.56 KM
- 33 PUNTOS DE ESTACIÓN
- RUTA AUX. 1 7.40 KM
- 7 PUNTOS DE ESTACIÓN
- IPP INTERMODAL / PATIOS DE GUARDA PONIENTE
- MN MULTIMODAL NORTE
- PN PATIOS NORTE
- PZ PATIOS ZOOTECNIA

ETAPA 2 (COMPLEMENTO)

- COMPLEMENTO CENTRO 4.30 KM
- 6 PUNTOS DE PARADERO
- RUTA AUX.1 (OPERATIVA) 19.20 KM
- IPM ESTACIÓN DE INTEGRACIÓN PLAZA MAYOR









- ESTUDIO**
- Inventario de rutas
 - Verificación de rutas
 - Despacho en bases
 - Frecuencia de paso y ocupación del transporte público
 - Ascenso y descenso de pasajeros
 - Encuesta de origen – destino a bordo del transporte público
 - Aforo en estaciones maestras
 - Aforos direccionales
 - Aforo de bicicletas y peatones
 - Tiempo de recorrido y demoras en auto particular
 - Inventario de fases semafóricas

Resultados:

Los resultados de los estudios permitieron caracterizar la oferta y demanda de transporte en situación actual, así como identificar problemáticas que justifican la implementación del proyecto.

Transporte en la Cd. de Chihuahua

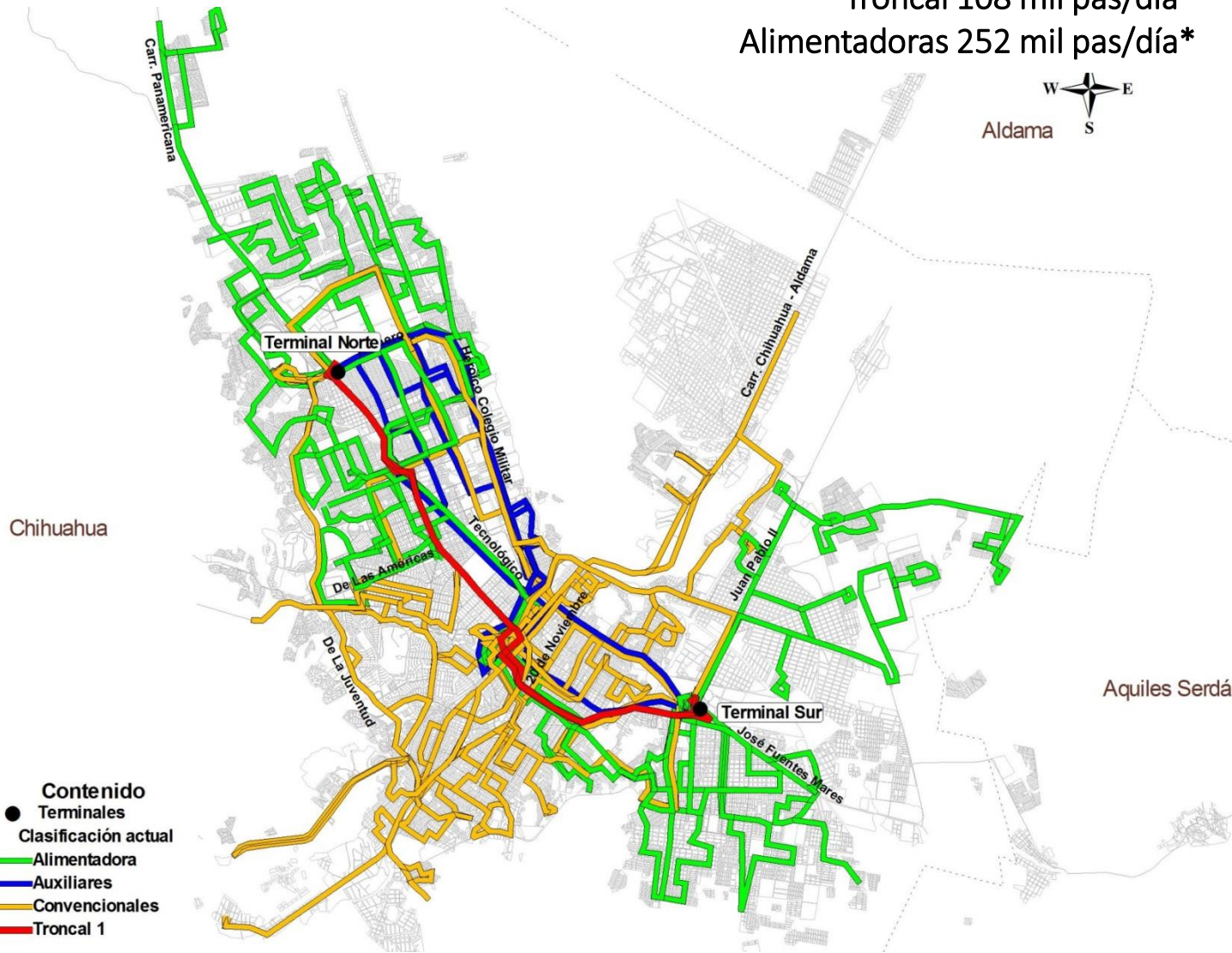
Se estiman al día 2.5 millones de viajes que se distribuyen de la siguiente manera:

TIPO DE MOVILIDAD	PORCENTAJE	VIAJES
Peatón 	21.3%	532,500
Transporte Público 	14.4%	360,000
Transporte de personal 	2.8%	70,000
Automóvil 	61.5%	1,537,500

Transporte privado.- Tasa de crecimiento de 9% recorridos largos y costosos.

Transporte no Motorizado.- Infraestructura limitada para este modo, sumando la inseguridad que inhibe el uso de medios de transporte alternos.

Demanda sistema:
 Troncal 108 mil pas/día*
 Alimentadoras 252 mil pas/día*



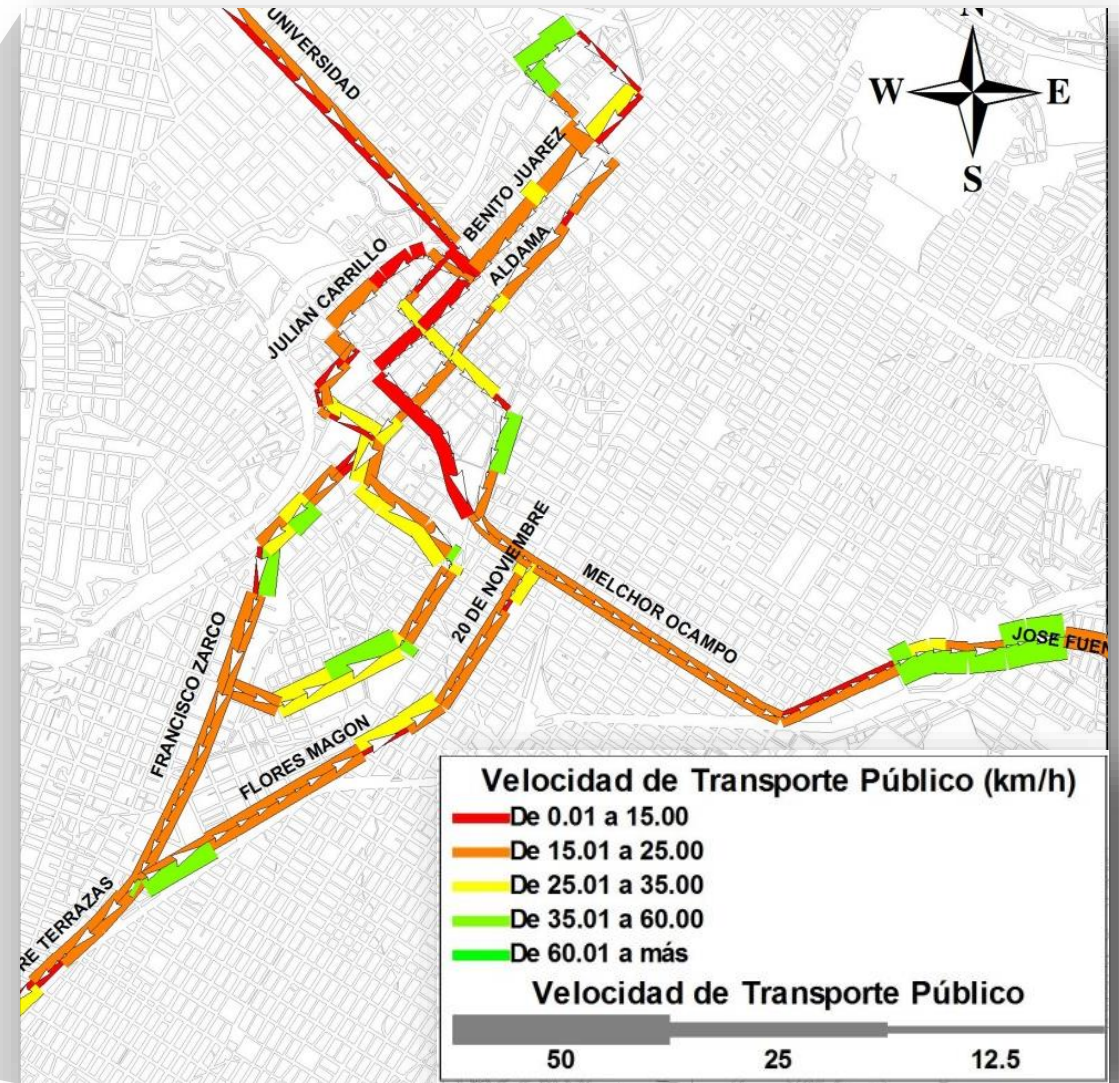
Situación actual (2016)

Existen 74 rutas alimentadoras y una Troncal, que representan 1,618 km de cobertura y una longitud promedio por tipo de ruta de 22 km.

Se estudiaron 48 ramales que representan 1,062 km que nos arrojan lo siguiente:

- La velocidad de operación promedio del sistema oscilan entre 15-20 km/h,.
- Sobre explotación de las unidades que prestan el servicio
- Flota reducida en operación por fallas mecánicas
- Tiempos de espera en las paradas y terminales del sistema (que van de 15 min. hasta 1 hora).

Concepto	Unidad	Cantidad
IPK promedio	Pas/km	4.3
Frecuencia promedio de paso (HMD)	min	15.3
Flota observada	veh	452

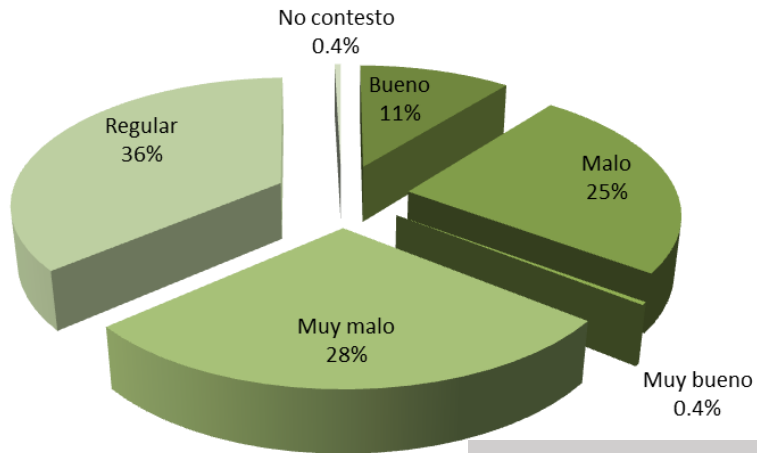


VELOCIDADES ACTUALES DEL TRANSPORTE

II.- PROBLEMÁTICA DEL TRANSPORTE PÚBLICO

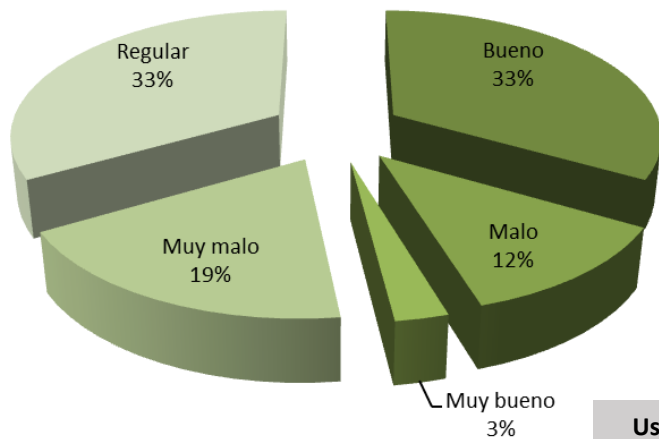
CALIDAD DEL SERVICIO

¿CUÁL ES SU OPINIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO?



Usuarios de Transporte convencional

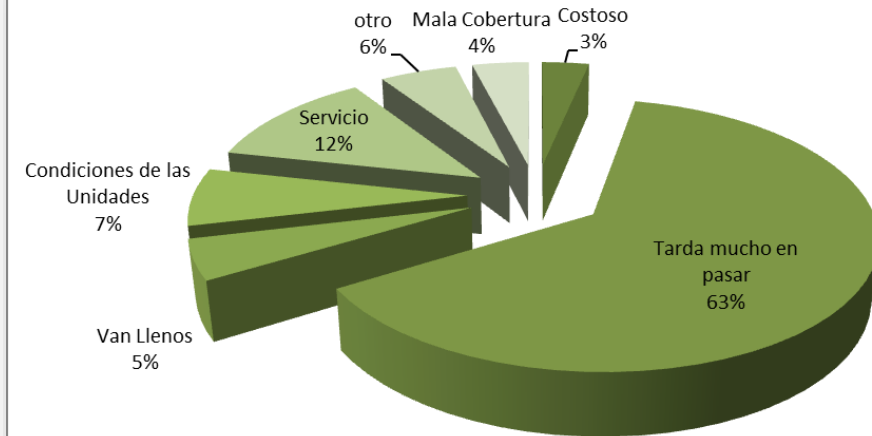
¿CUÁL ES SU OPINIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO?



Usuarios de la Troncal 1

APRECIACIÓN DEL SERVICIO

¿Por qué lo considerará malo o muy malo?



Usuarios del sistema de transporte actual

La encuesta OD además de ayudar a caracterizar a los usuarios del transporte y sus viajes, permitió identificar la percepción general del usuario con respecto a los sistemas de transporte actual de la ciudad; de lo cual se tienen los siguientes resultados.

El modo que los usuarios perciben el sistema de transporte colectivo convencional actual de la ciudad es malo o muy malo, destacando que los autobuses tardan mucho en pasar con el 63%, posteriormente la calidad del servicio y las condiciones de las unidades.

II.- PROBLEMÁTICA DEL TRANSPORTE PÚBLICO

Sistema actual (esquema de rutas)

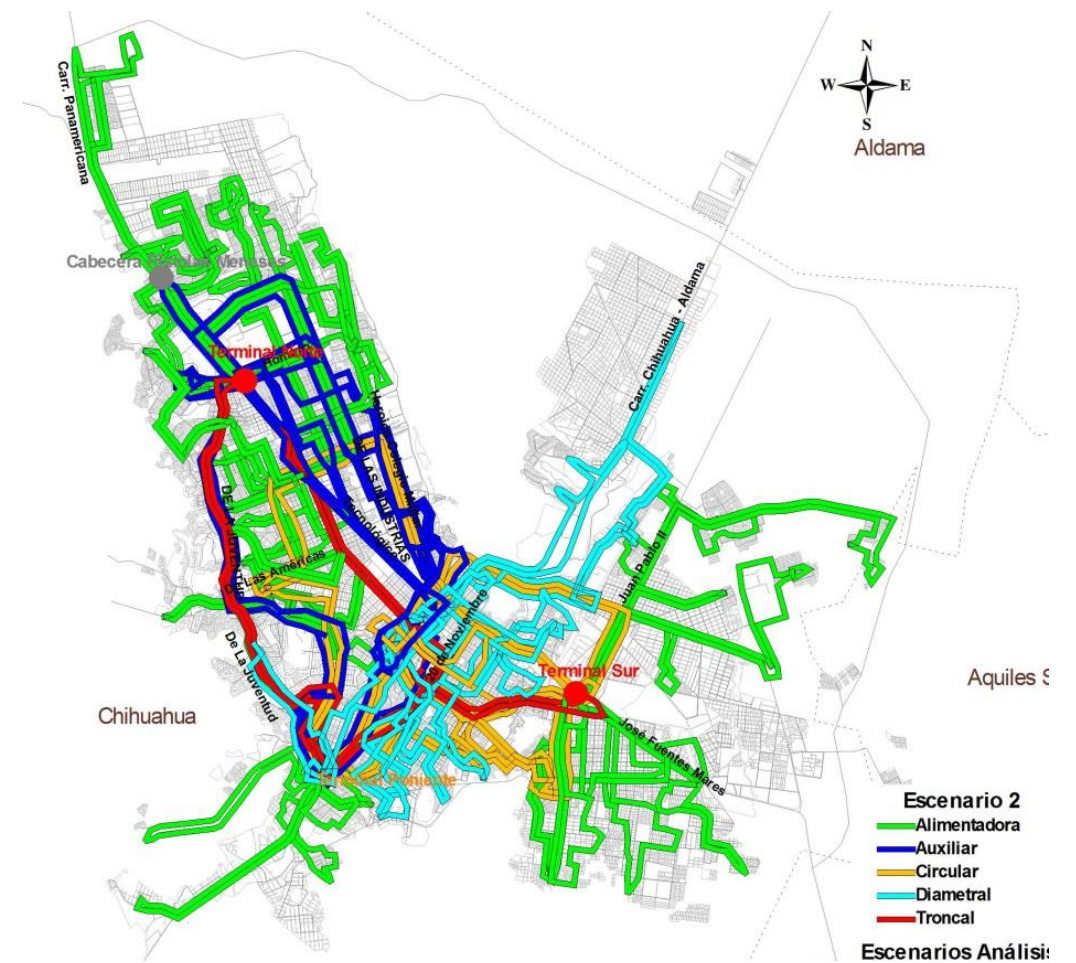
Rutas	Número de rutas	Longitud (km)	Longitud promedio por tipo de ruta (km)
Alimentadora	36	671.05	18.64
Auxiliares	5	111.26	22.25
Troncal 1	1	34.06	34.06
Convencionales	33	802.23	24.31
TOTAL GENERAL	75	1,618.88	21.60

Sistema propuesto (esquema de rutas)

Rutas	Número de rutas	Longitud (km)	Longitud promedio por tipo de ruta (km)
Alimentadoras	42	670.3	15.59
Auxiliares	7	203.5	29.10
Circulares	6	212.0	35.30
Diametrales	8	224.1	32.00
Troncales	2	74.16	37.40
TOTAL GENERAL	65	1,384.6	21.30

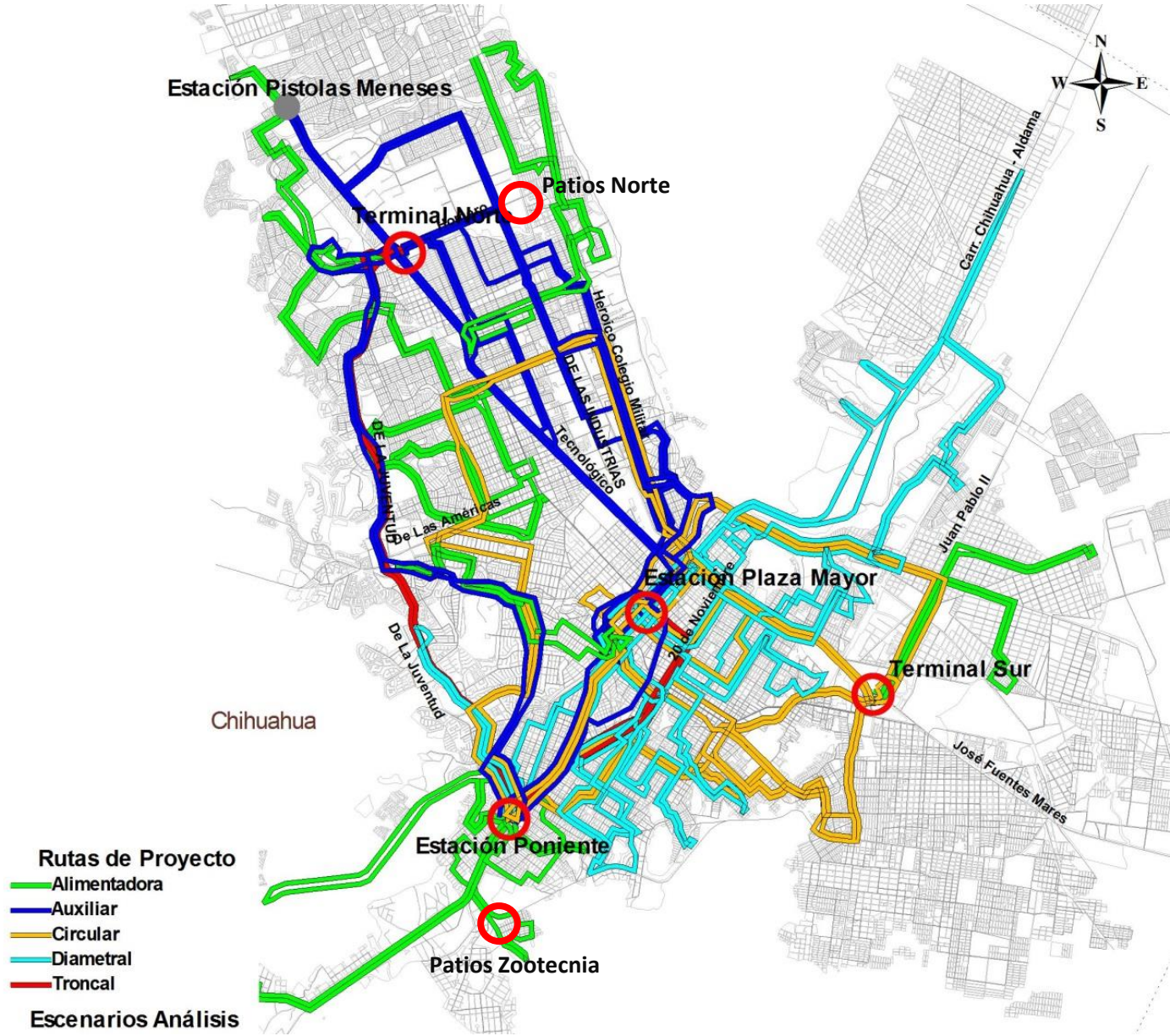
Beneficios:

- Reducción aproximada del 30% en parque vehicular
- Aumento del 25% promedio en rentabilidad de las rutas
- Reducción aproximada del 17% en tiempo promedio de viaje por usuario
- Velocidades de operación aproximada hasta 25 km/h
- Reducción aproximada del 30% en costos de operación
- Reducción aproximada del 75% en emisiones CO2 a la atmosfera



Concepto	Unidad	Cantidad
IPK promedio	Pas/km	4.6
Frecuencia promedio de paso en troncal 2 (HMD)	min	7
Buses estimados (2019)	veh	311

IV. Descripción del proyecto



DISEÑO FUNCIONAL Y OPERACIONAL (SISTEMA PROPUESTO)

ETAPA 1 (2017 – 2019)

- 1 Ruta Auxiliar (Tramo de ampliación Troncal 1) (*Proyecto Ejecutivo*)
- 9 Rutas Alimentadoras que ya operan (norte 7, sur 9 y 10, inter 1, 2, 4, 5, 9, 10)
- 1 Ruta Alimentadora nueva (Inter 12)
- 1 Intermodal (Pistolas Meneses) (*Proyecto Ejecutivo*)
- 1 Patio de Guardado y Talleres Norte
- 1 Estación de Integración (Centro, Plaza Mayor)

ETAPA 2. (2017 - 2019)

- 1 Ruta Troncal 2 (Periférico de la Juventud y Silvestre T. (*proyecto ejecutivo*))
- 4 Rutas Auxiliares (Aux 5, 7, 8 y 3)
- 6 Rutas Diametrales nuevas
- 6 Rutas Circulares
- 6 Rutas Alimentadoras poniente (operan con buses actuales)
- 1 Intermodal / Patios Poniente (*Proyecto Ejecutivo*)
- 1 Intermodal (Centro, Estación Plaza Mayor)
- 1 Patio de Guardado y Talleres Zootecnia

ETAPA 3 (2021). Solo plan de renovación de flota a 4 años

- 2 Rutas Diametrales existentes
- 2 Rutas Auxiliares existentes
- 6 Rutas Alimentadoras poniente (inicio reemplazo a minibuses de 40 pasajeros)

Rutas: Troncal, Auxiliares, Circulares y Diametrales

Autobús tipo padrón (100 pasajeros) 260 buses

- Largo: 12.2 m
- Ancho: 2.5 m
- Altura plataforma: 0.36 m
- Radio de giro: 10.73 m
- motor trasero Euro 5 diésel
- 3 Puertas derecha
- Entrada baja

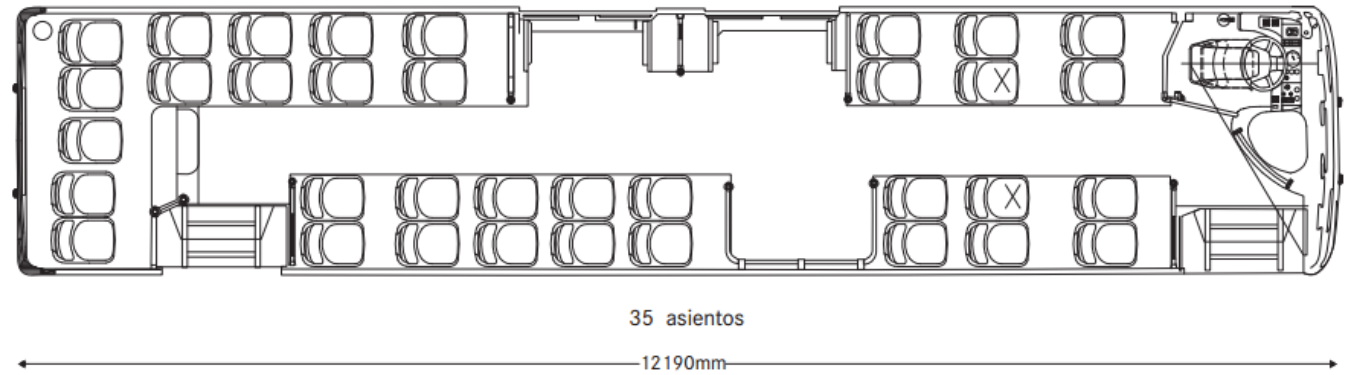


Renovación cada 15 años

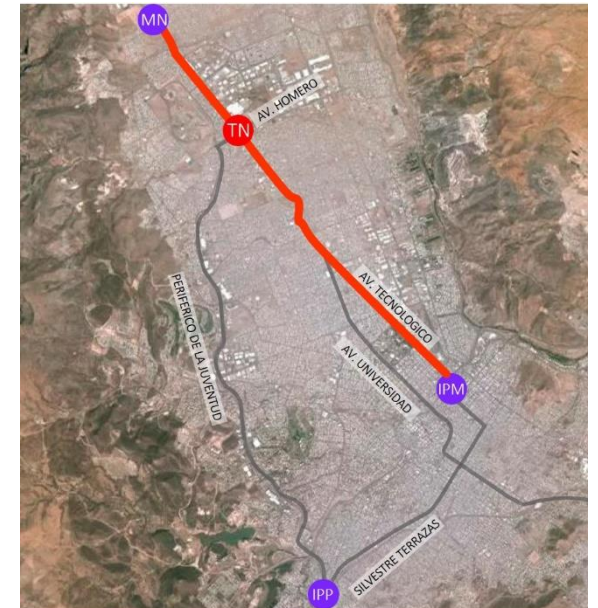
Ruta Auxiliar-1

Autobuses tipo padrón (100 pasajeros) 28 buses

- Largo: 13 m
- Ancho: 2.6 m
- Altura plataforma (estaciones): 0.9m
- motor trasero Euro 5 diésel
- Puertas elevadas izquierda
- Puertas a nivel derecha



Renovación cada 15 años



Croquis Ruta Auxiliar-1

Rutas Alimentadoras Nuevas y Modificadas

Minibús (40 pasajeros) 47 buses

- Largo: 7.44 m
- Ancho: 2.15 m
- Motor Cummins ISF 160 hp @ 2600 rpm Euro 5 diésel
- Puertas derecha



Autobús convencional (70 pasajeros) 23 buses

- Largo: 10.8 m
- Ancho: 2.5 m
- Motor diésel de bajas prestaciones
- Puertas derecha



Tarifa propuesta (a bordo de unidades)

El primer camión que se aborde costará **8 pesos**, el segundo camión **3 pesos** y en caso de requerir un tercer camión este sería gratis, independientemente del orden en que se tome ruta troncal o alimentadoras. Todo el trayecto es válido en un lapso de **dos horas**.



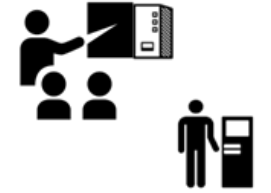
Formas de pago

1. **Tarjetas de uso general.**- Podrán ser utilizadas por todas las personas, adquirirlas y cargarlas en las máquinas expendedoras que se encontrarán en estaciones y puntos de venta como tiendas OXXO, supermercados o tiendas de conveniencia de la Ciudad de Chihuahua.
2. **Tarjetas de uso preferencial.**- Podrán ser utilizadas por estudiantes, integrantes de etnias indígenas, adultos mayores y personas con discapacidad para ser beneficiados con el **50%** de la tarifa normal.
3. **Metálico.** En todas las rutas propuestas y no aplica el beneficio de reducción de pago con tarjeta en los transbordos

Acción
1 ✓ Potencializar el uso de la **Tarjeta Inteligente** para el acceso a los autobuses de las rutas alimentadoras



Acción
2 ✓ Campaña de información y difusión a la ciudadanía
✓ Informar de las ventajas y beneficios del pago electrónico
✓ Internet, televisión, radio, periódicos locales, etc.



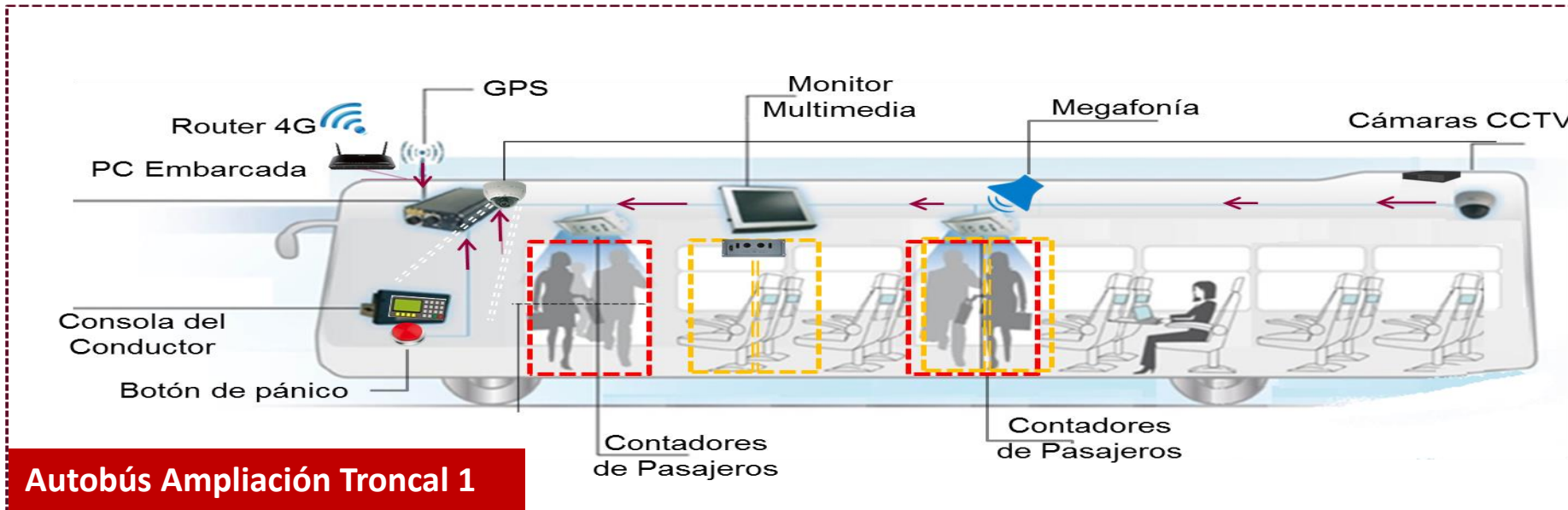
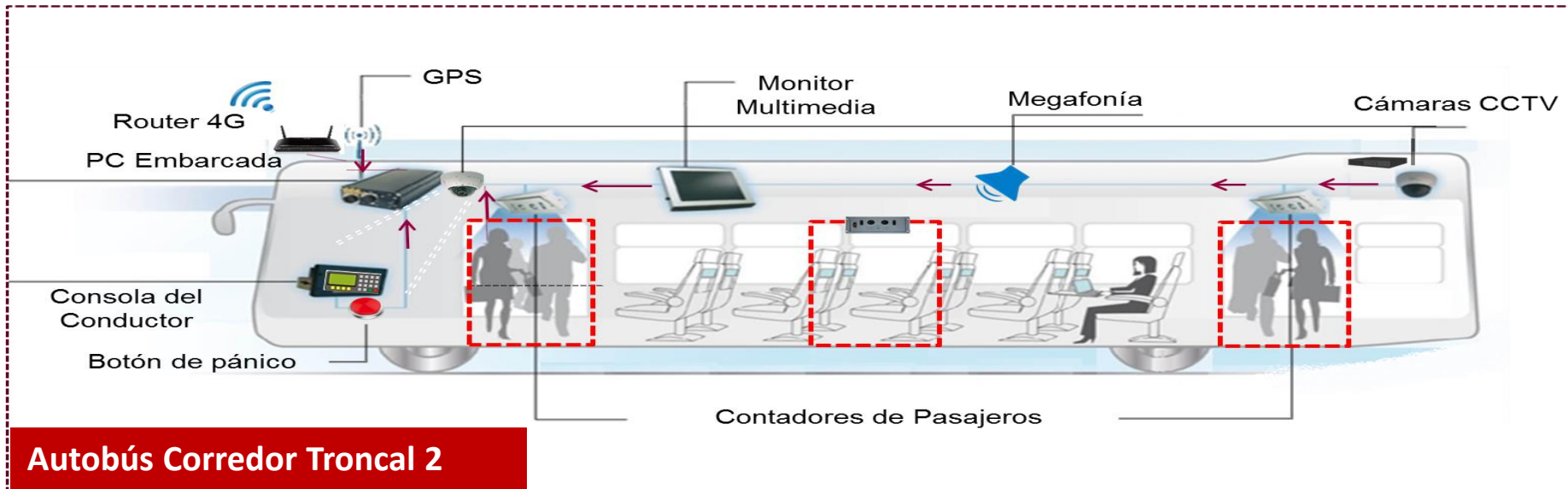
Acción
3 ✓ Ampliación de la red externa de tiendas de conveniencia para la venta y recarga de tarjetas
✓ Creación de convenios entre las tiendas y Transporte



Acción
4 ✓ Integración de tecnología en autobuses para el control de la evasión de pago

- Alcancías-Pago mixto (Efectivo-Tarjeta)
- Contador de pasajeros (Acceso-salida)
- Torniquete de acceso al autobús
- Cámaras CCTV de operador

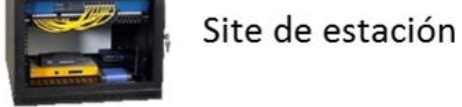




- Propuesta en autobús de 100 pasajeros**
- Contador de pasajeros en cada puerta del autobús
 - 2 Cámaras CCTV
 - 1 Monitor multimedia
 - Sistema de megafonía
 - 1 Consola de conductor
 - 1 Botón de pánico
 - 1 Equipo CPU-GPS-GPRS



- T. Salida
- Garita
- T. Entrada



Propuesta de equipamiento en estación Tipo A y tipo B

Estación Tipo A

- Torniquete de entrada, garita, dos torniquetes de salida (Con validador)
- Sistema de megafonía
- Cámaras CCTV
- Panel de ruta (De tres líneas)

Estación Tipo B

- 2 Torniquete de entrada y 2 de salida, 1garita (Con validador)
- Sistema de megafonía
- Cámaras CCTV
- Panel de ruta (De tres líneas)





La comunicación de las estaciones es inalámbrica a través de antenas que llegan al centro de control.





CONEXION CON TRONCAL 1

	TRONCAL 1	34.3 KM
TN	TERMINAL NORTE	

ETAPA 1 - ALCANCE PROYECTO EJECUTIVO




	AUXILIAR 01 (PROLONGACION)	7.40 KM
	AUXILIAR 01	19.17 KM
	TRONCAL 2 – JUVENTUD	27.30 KM
	TRONCAL 2 - TERRAZAS	8.26 KM
MPM	MULTIMODAL PISTOLAS MENESES	
IPP	INTERMODAL PATIOS PONIENTE	

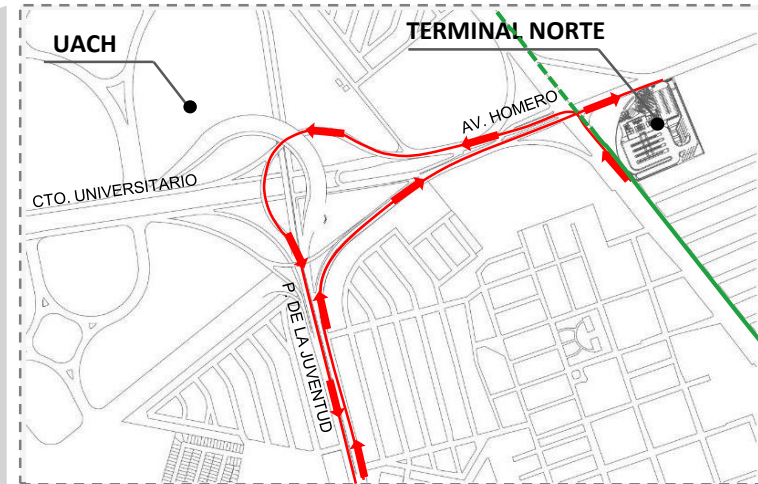
	COMPLEMENTO CENTRO	4.30 KM
	COMPLEMENTO NORTE (RECOMENDACIÓN)	9.36 KM

IPM	ESTACION DE INTEGRACION – PLAZA MAYOR
PN	PATIOS NORTE
PZ	PATIOS ZOOTECNIA

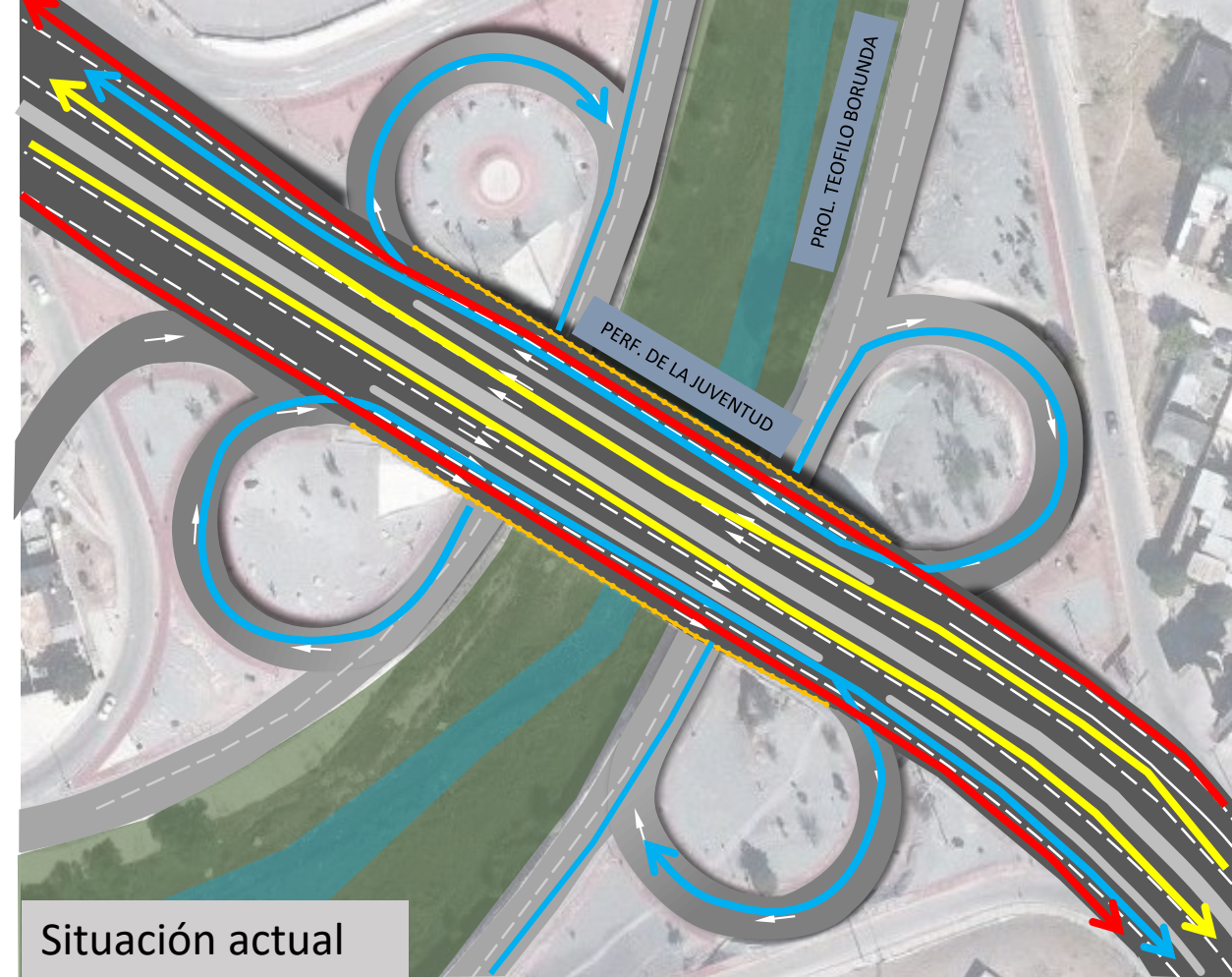
*Los Km mostrados son los totales de los recorridos

IDENTIFICACION DE TRAMOS-PROYECTO

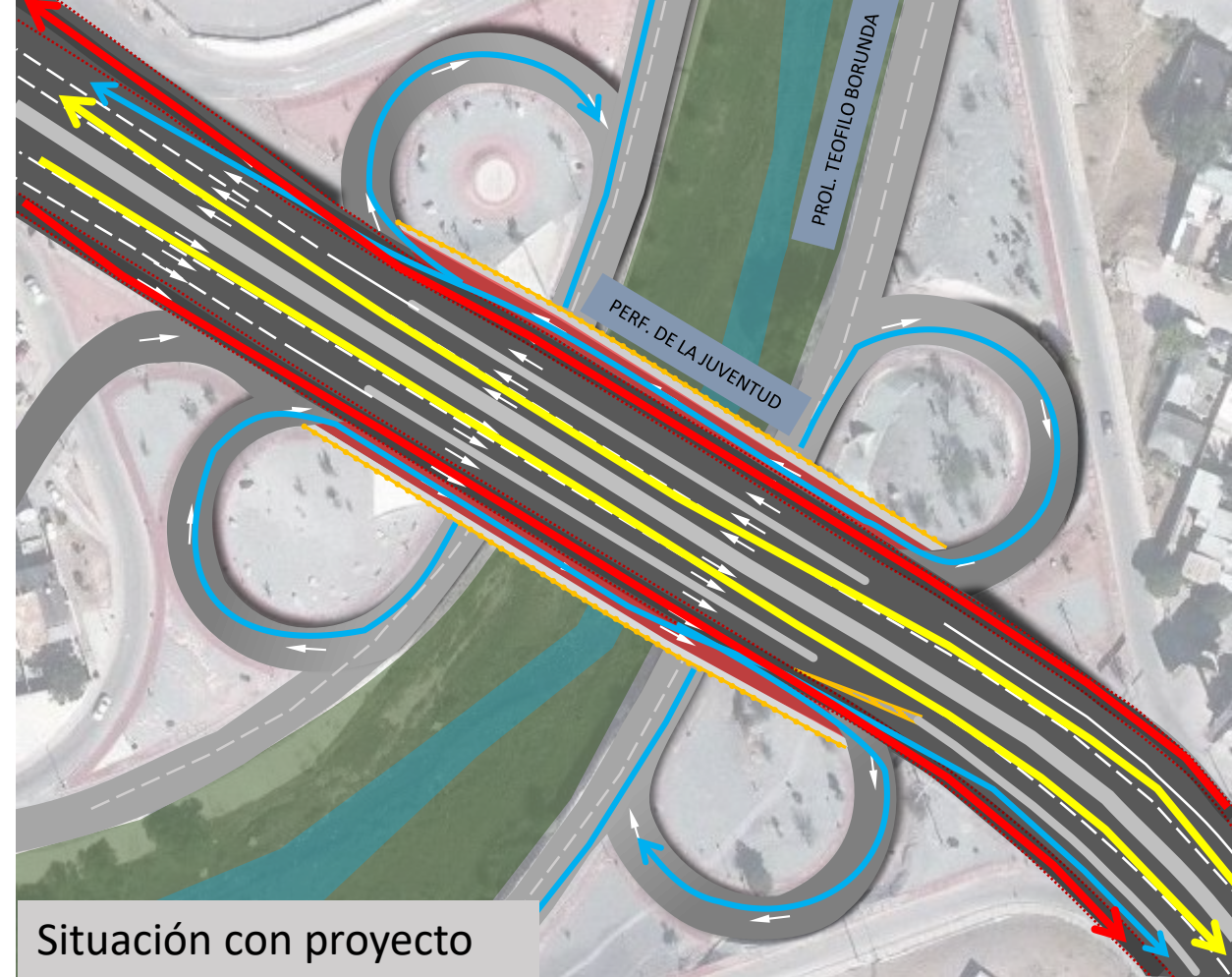
	TRAMO A – PROLONGACION TRONCAL 1
	TRAMO B – PERIFERICO DE LA JUVENTUD
	TRAMO C – SILVESTRE TERRAZAS



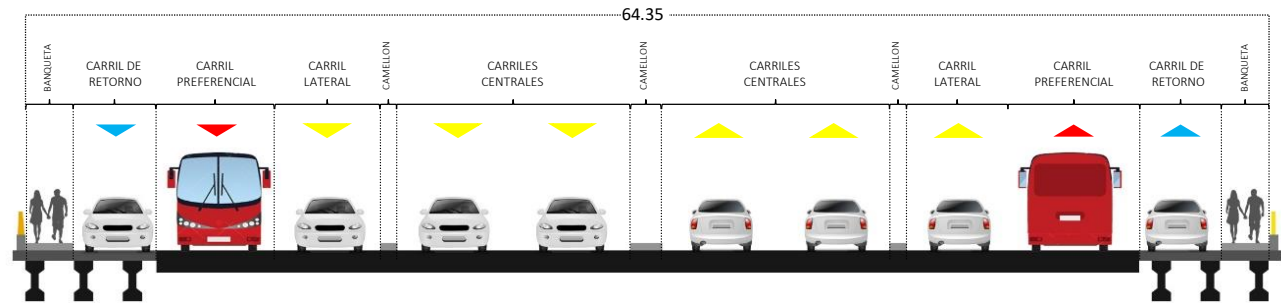
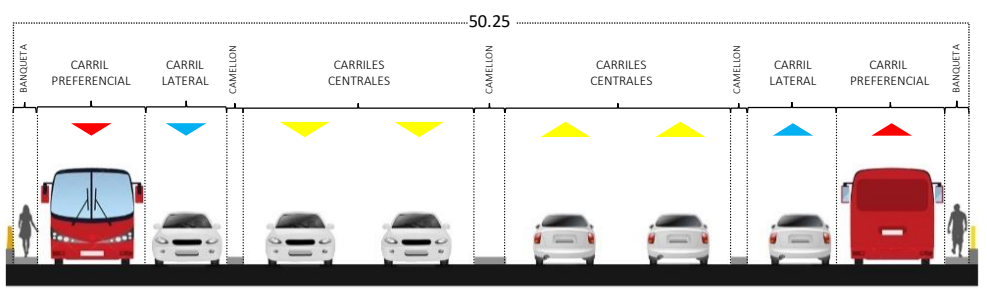
V. Proyecto Ejecutivo (Componentes del proyecto)



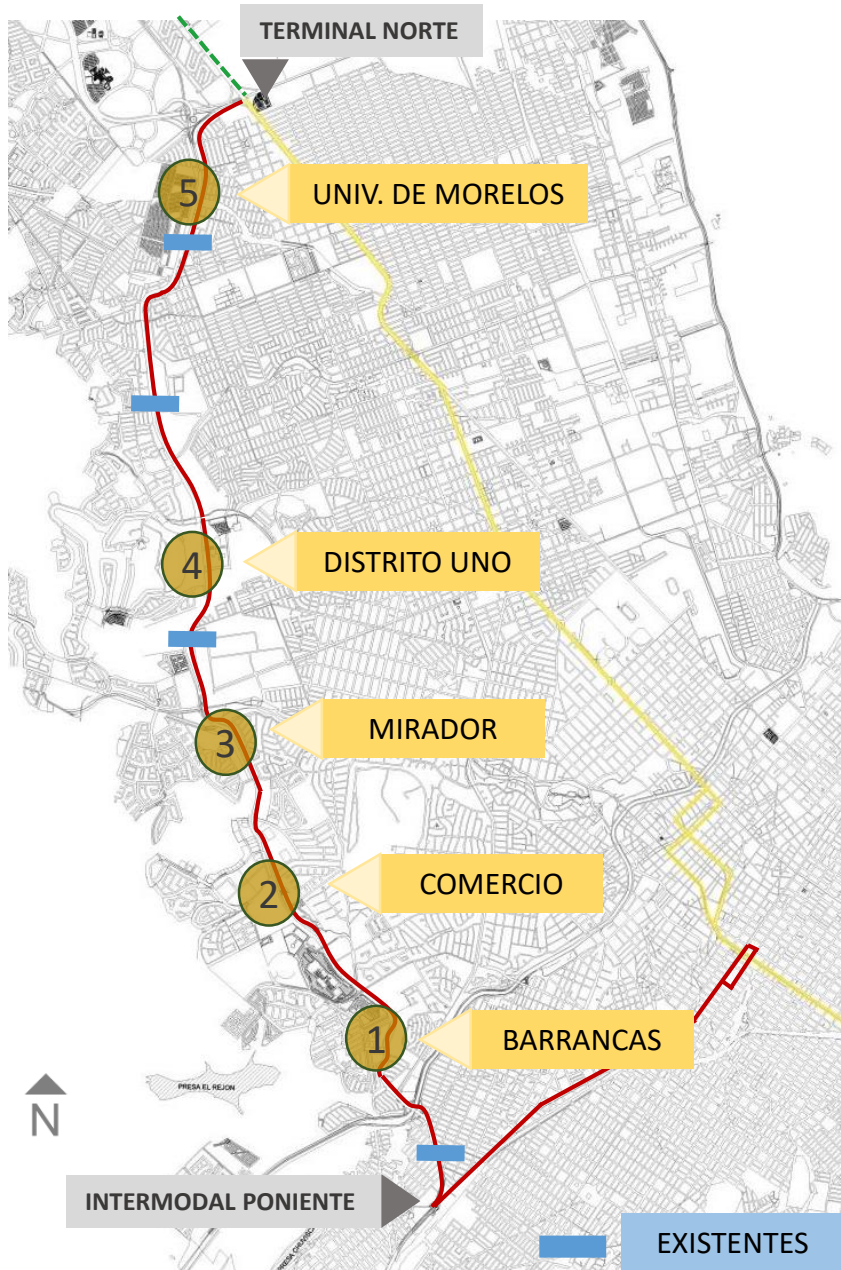
Situación actual



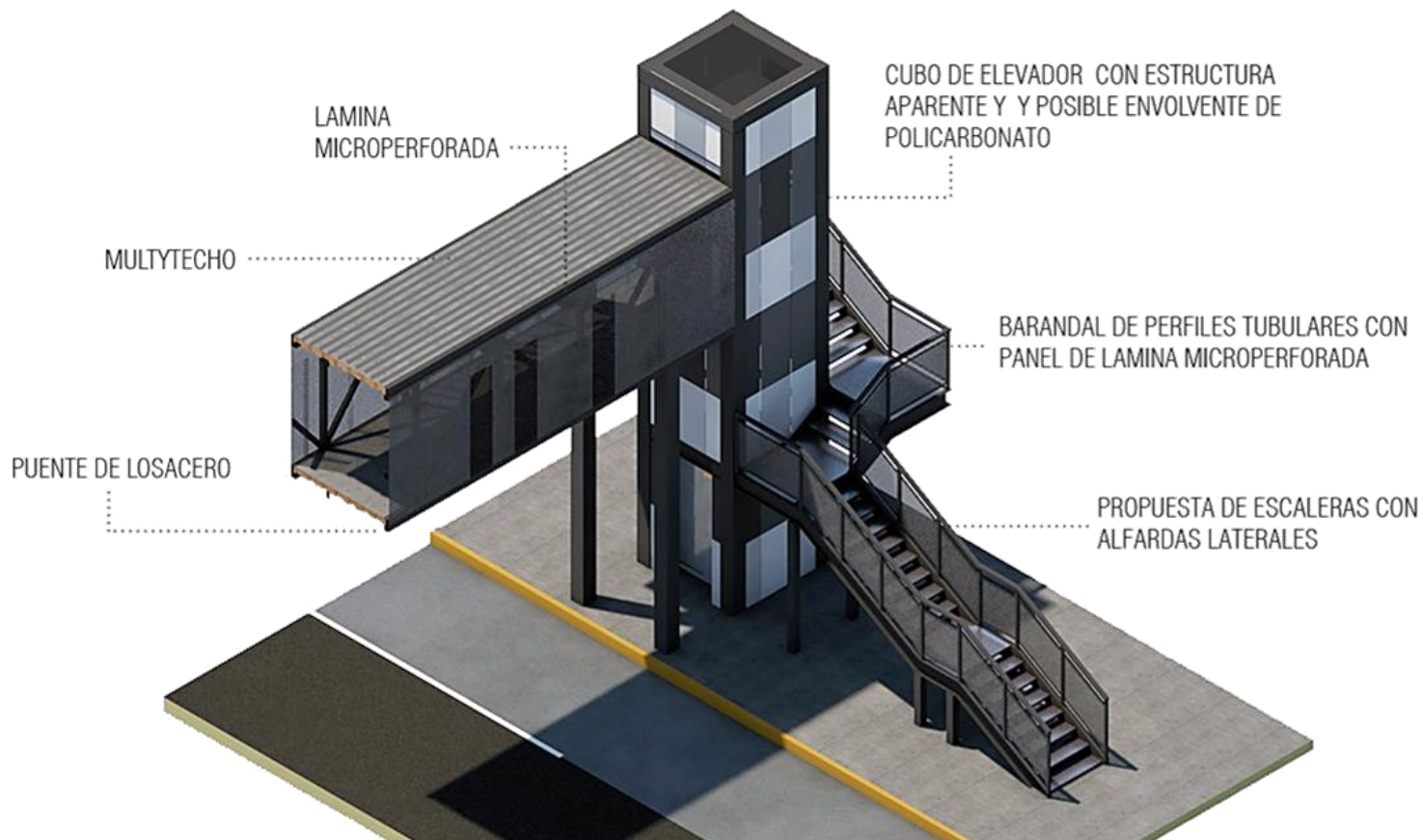
Situación con proyecto



V. Proyecto Ejecutivo (Distribuidor Av. Teófilo Borunda)



PUENTES PEATONALES			
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Elevadores	elevadores	9.00	Solo un puente cuenta con 1 elevador, los demás son 2 elevadores por puente
Capacidad de elevador	personas	4.00	Elevador de una puerta exterior abatible e interior telescópica, capacidad 320 kg
Cubo de elevador	m2	4.84 / elevador	Estructura de acero recubierta con lámina microperforada.
Escaleras	peraltes	35 mínimo	Escaleras de acero con huella de lamina antiderrapante
Calzada de puente			Estructura de cuerdas paralelas de acero recubierta con lámina microperforada.
Ancho de calzada (paso libre)	m2	2.00	Ancho total con estructura: 2.20 m
Alto de calzada	m	2.53	Altura libre
Gálibo	m	5.50 mínimo	



V. Proyecto Ejecutivo (Puentes peatonales)

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA



CONECTADA



ACCESIBLE



SEGURA



INTEGRADORA



EFICIENTE



SUSTENTABLE



INCLUYENTE



Tiene como objetivo principal unir a personas con lugares de una manera rápida, segura y eficiente, brindando la mayor cantidad de opciones de movilidad para el peatón; ya sea de forma motorizada o no motorizada.

FICHA DESCRIPTIVA ESTACIONES

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
ESTACIONES		
No.Estaciones totales	estación	77.00
Tipo A	estación	75.00
Largo	metros	20.94
Ancho	metros	1.70
Capacidad en andenes	personas	40.00
Area en andenes	metros2	10.18
Materiales		
Cubierta	Multypanel	
Estructura	Metálica	
Envolvente (andenes)	Policarbonato/ aluminio	
Envolvente (servicios)	Multymuro	
Guia táctil	Cerámica	
Firme/cimentación	Concreto	
Tipo B	estación	2.00
Largo	metros	13.16
Ancho	metros	3.10
Capacidad en andenes	personas	88.00
Area en andenes	metros2	22.00
Materiales		
Cubierta	Multypanel	
Estructura	Metálica	
Envolvente (andenes)	Policarbonato/ aluminio	
Envolvente (servicios)	Multymuro	
Guia táctil	Cerámica	
Firme/cimentación	Concreto	



CONECTADA



ACCESIBLE



SEGURA



INTEGRADORA



EFICIENTE

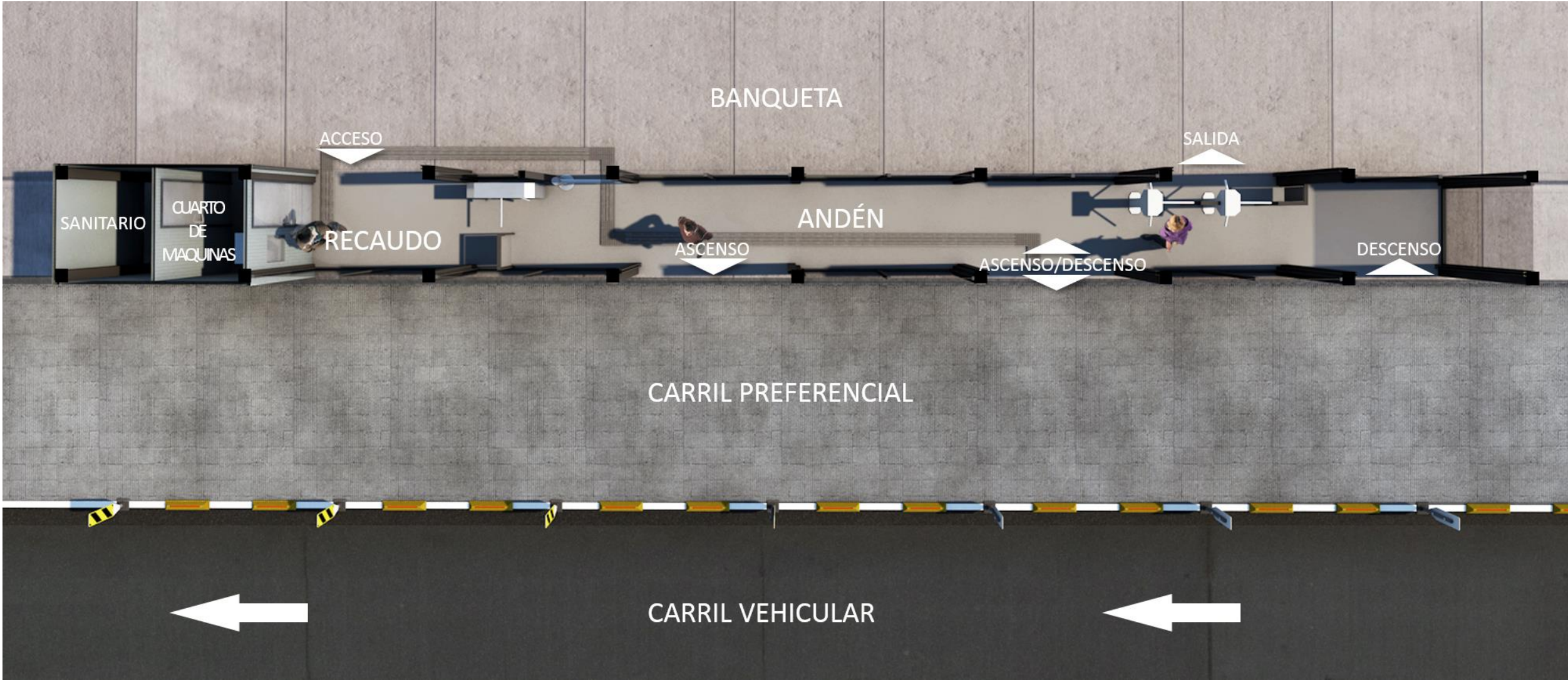


SUSTENTABLE



INCLUYENTE

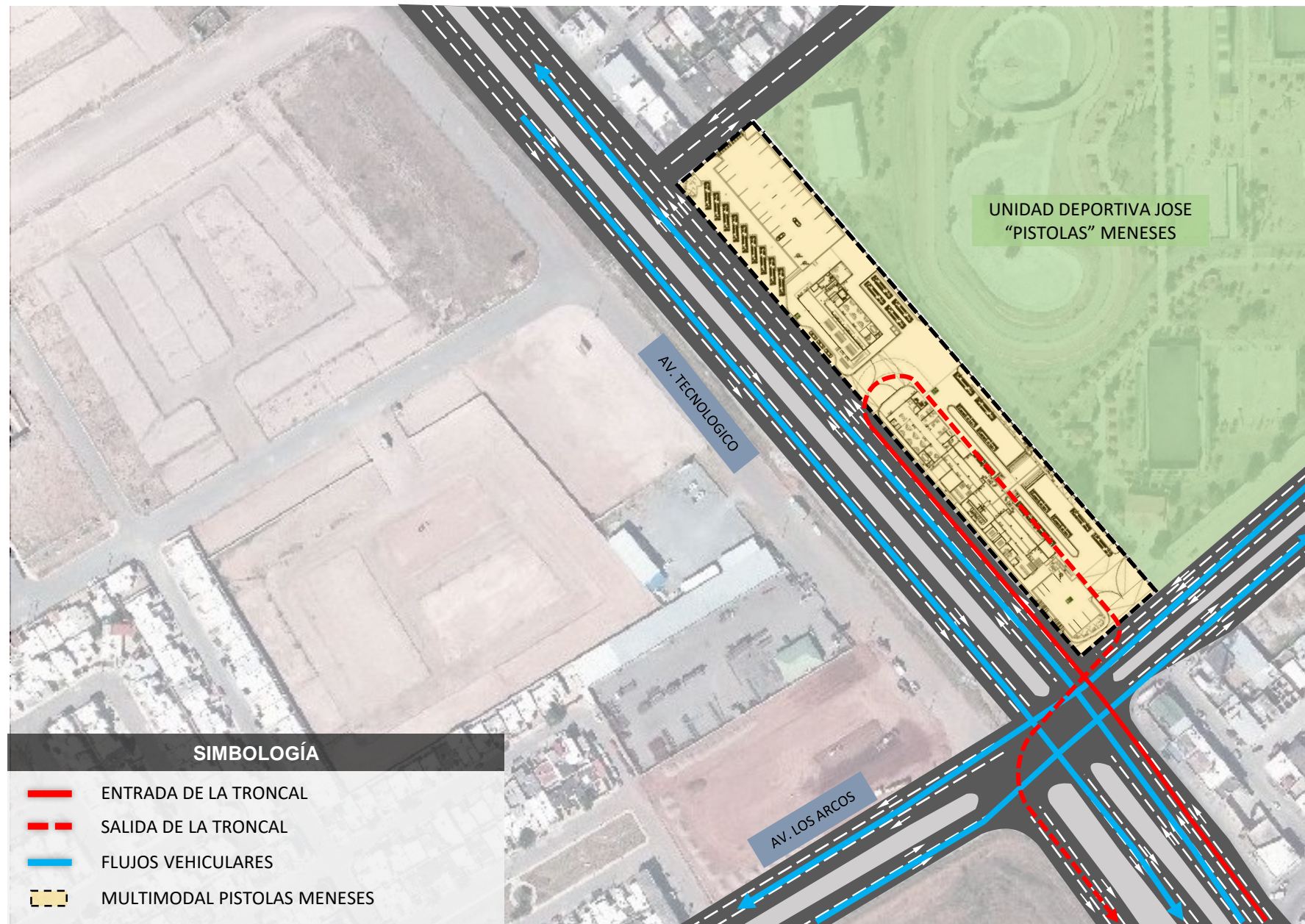
V. Proyecto Ejecutivo (Estaciones – Imagen 3D)



V. Proyecto Ejecutivo (Estaciones – Planta modelo)

FICHA DESCRIPTIVA MULTIMODAL PISTOLAS MENESES

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
ESTACIONES		
MULTIMODAL PISTOLAS MENESES		
Áreas Generales		
Área de Construcción Total	m2	11,883.00
Área de Estacionamiento Registro Civil	m2	856.00
Área de Multimodal	m2	2,023.00
Área de Andenes (con circulación de buses)	m2	2,973.00
Área de Circulación (peatones y accesos)	m2	2,388.00
Área de Terminal Foraneos	m2	815.00
Área de Andenes Foraneos (con estacionamiento buses)	m2	1,113.00
Área de Estacionamiento Personal/Usuarios	m2	1,715.00
Capacidades Específicas		
Capacidad de guardado	autobús	4.00
Capacidad de andenes Troncal 2	autobús	3.00
Área de andenes Troncal 2	m2	136.00
Capacidad de personas en andenes Troncal 2	personas	544.00
Capacidad de andenes Alimentadoras	autobús	4.00
Área de andenes alimentadoras	m2	246.00
Capacidad de personas en andenes Alimentadoras	personas	984.00
Capacidad de andenes Troncal 1	autobús	4.00
Área de andenes Troncal 1	m2	236.00
Capacidad de personas en andenes Troncal 1	personas	944.00
Capacidad de andenes Foraneos	autobús	9.00
Área de andenes Foraneos	m2	305.00
Capacidad de personas en andenes Foraneos	personas	1220.00



V. Proyecto Ejecutivo (Terminales – Multimodal Pistolas Menezes)



V. Proyecto Ejecutivo (Terminales – Multimodal Pistolas Meneses)

FICHA DESCRIPTIVA INTERMODAL - PATIOS PONIENTE

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
INTERMODAL - PATIOS PONIENTE		
Áreas Generales		
Área de Construcción Total	m2	6,083.00
Área de Estacionamiento DDUE	m2	6,024.00
Área de Intermodal	m2	1,096.00
Área de Patios (con circulación de buses)	m2	4,987.00
Capacidades Específicas		
Capacidad de guardado c/operación de Intermodal	autobús	35.00
Capacidad máxima de guardado autobuses	autobús	65.00
Capacidad vehicular de estacionamiento DDUE	vehicular	200.00
Capacidad de andenes Troncal 2 / Auxiliares	autobús	2.00
Capacidad de personas en andén	personas	400.00
Capacidad de andenes alim / circulares / diam	autobús	8.00
Área de andenes alim / circulares / diam	m2	150.00
Capacidad de personas en andén Alim / circulares / diam	personas	500.00



V. Proyecto Ejecutivo (Terminales – Intermodal Patios Poniente)



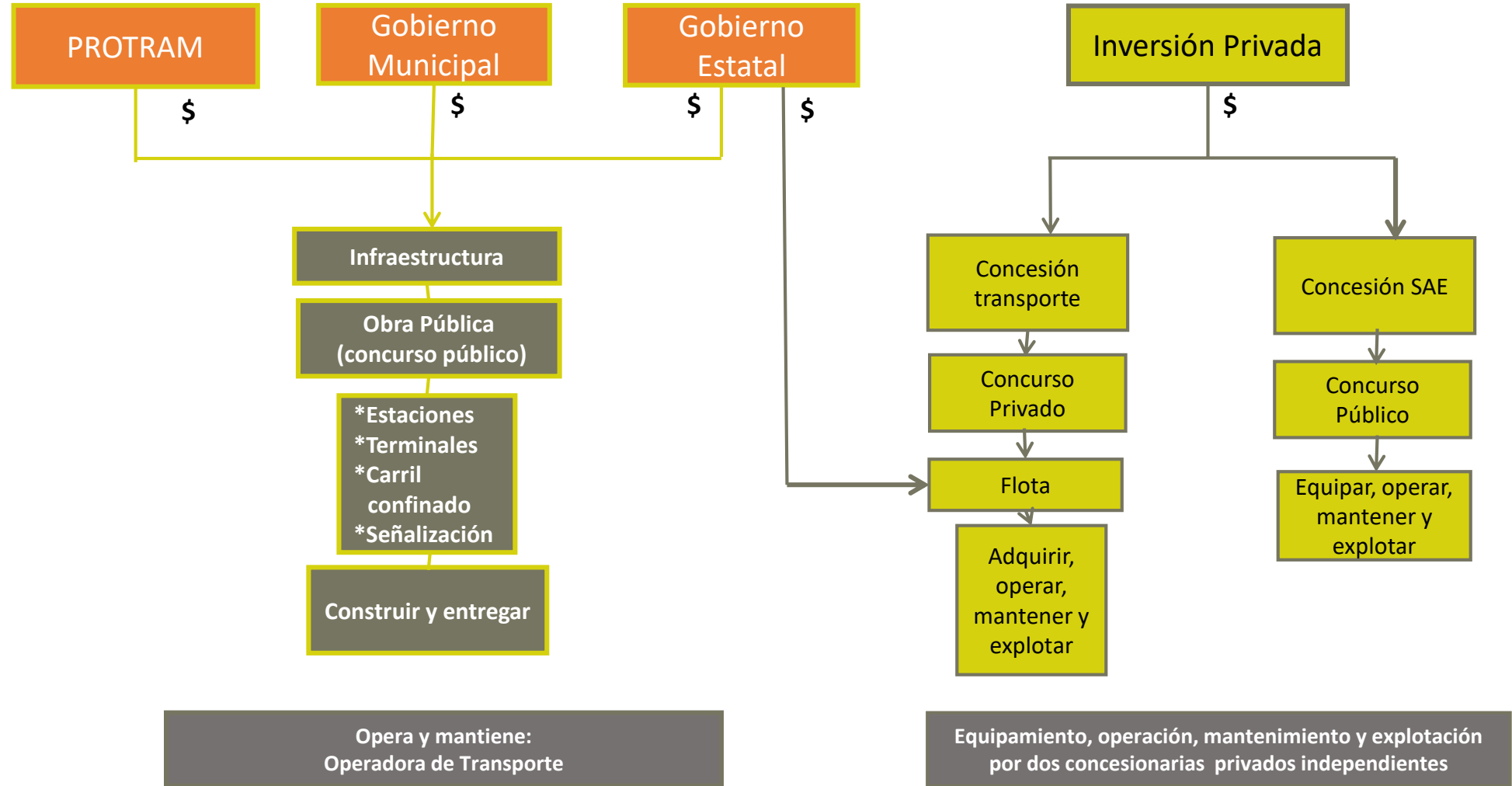
V. Proyecto Ejecutivo (Terminales – Intermodal Patios Poniente)

Esquema de Estructuración

Con base en el análisis del esquema que actualmente tiene la Troncal 1 y el esquema tradicional, se determinó que el siguiente esquema de negocio o esquema de estructuración es el más adecuado para su implementación:

El sistema se propone instrumentar mediante la participación de subvenciones federales, estatales y municipales, y dos posibles concesiones:

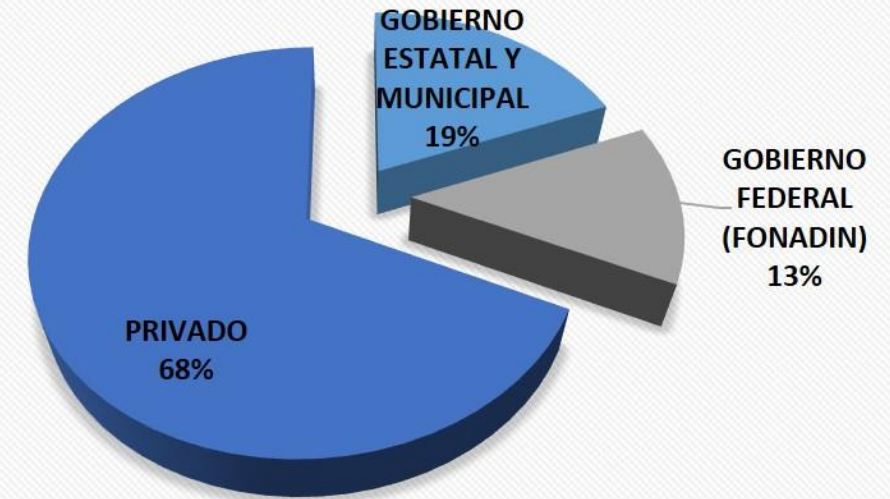
- **Concesión del Servicio de Transporte**
- **Concesión de Apoyo para la Explotación (SAE)**



Fuentes y asignaciones

Componente del proyecto	Pesos	Porcentaje	Fuente
Primera Etapa			
Corredor troncal	\$ 14,000,000	0.73%	Estatal/Municipal/Federal
Paisaje urbano (moviliario urbano e intervención calle completa)	\$ 1,200,000	0.06%	Estatal/Municipal/Federal
Señalización horizontal y vertical y semaforización peatonal	\$ 4,000,000	0.21%	Estatal/Municipal/Federal
Estaciones	\$ 18,850,000	0.99%	Estatal/Municipal/Federal
Intermodales	\$ 53,000,000	2.78%	Estatal/Municipal/Federal
Subtotal 1	\$ 91,050,000	4.77%	
Segunda Etapa			
Corredor troncal	\$ 79,600,000	4.17%	Estatal/Municipal/Federal
Paisaje urbano (moviliario urbano e intervención calle completa)	\$ 7,500,000	0.39%	Estatal/Municipal/Federal
Señalización horizontal y vertical y semaforización peatonal	\$ 23,500,000	1.23%	Estatal/Municipal/Federal
Puentes peatonales	\$ 30,800,000	1.61%	Estatal/Municipal/Federal
Estaciones	\$ 92,625,000	4.86%	Estatal/Municipal/Federal
Patios y Talleres	\$ 119,000,000	6.24%	Estatal/Municipal/Federal
Intermodales	\$ 11,000,000	0.58%	Estatal/Municipal/Federal
Obras viales	\$ 40,000,000	2.10%	Estatal/Municipal/Federal
Subtotal 2	\$ 404,025,000	21.18%	
Costos ambientales	\$ 3,083,242	0.16%	Estatal/Municipal
Adquisición de terrenos	\$ 3,750,000	0.20%	Estatal/Municipal
Aportación de terrenos	\$ 106,813,258	5.60%	Estatal/Municipal
Sistema de ayuda a la explotación SAE	\$ 140,533,500	7.37%	Privado
Flota inversión inicial	\$ 1,157,949,399	60.71%	Privado
100 pasajeros 288 unidades	\$ 1,121,609,560	58.81%	
40 pasajeros 23 unidades	\$ 36,339,839	1.91%	
Total de inversión	\$ 1,907,204,399	100%	

Esquema FONADIN de participación



Gobierno Federal (FONADIN):

- Estaciones
- Carril
- Terminal (es)
 - Andenes
 - Patios
 - Talleres

Gobierno Estatal y Municipal

- Estaciones
- Carril
- Terminal (es)
 - Andenes
 - Patios
 - Talleres

Privado

- Flota
- Sistema de Apoyo a la Explotación SAE

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	TOTAL	%
GOBIERNO ESTATAL Y MUNICIPAL	\$ 361,184,000.00	19%
GOBIERNO FEDERAL (FONADIN)	\$ 247,537,500.00	13%
PRIVADO	\$ 1,298,482,899.00	68%
TOTAL	\$ 1,907,204,399.00	100%

La construcción del **Corredor de Transporte Público** en el Municipio de Chihuahua, es factible desde el punto de vista socioeconómico, ya que representan ahorros en tiempos de recorrido y significativos costos de operación de los usuarios que utilizan diariamente el modelo actual de transporte público, lo que comparativamente con la inversión requerida, acredita la rentabilidad del proyecto.

El VPN es de 841.7 millones de pesos de 2016 y la TIR es de 14.09 %, mayor a la tasa social de descuento (10%) al igual que la TRI 15.23%, lo que indica que el proyecto del Sistema Integrado de Transporte Público Segunda y Tercera Etapa es socialmente rentable, y que el momento óptimo de operar es 2018, lo que hace necesario invertir a partir de 2016 puesto que la construcción dura 18 meses previstos en dos años.

Conclusión:

El **proyecto cumple** con lo previsto en los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, publicados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), en sentido de que el **Valor Presente Neto (VPN) es positivo** y la **Tasa Interna de Retorno (TIR)** es superior a la tasa social de descuento.

INDICADORES DE RENTABILIDAD

Tasa Interna de Retomo (TIR)	14.09 %
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	15.23 %
Valor Presente Neto	841,666,510
Beneficio/Costo (B/C)	1.42

TOTAL COSTOS SOCIAL INVERSIÓN INFRAESTRUCTURA	\$749,255,000.00
TOTAL COSTOS SOCIAL MATERIAL RODANTE	\$1,157,949,399.00
TOTAL COSTOS SOCIAL MATERIAL RODANTE VIGENTE	\$38,875,000.00
TOTAL DE INVERSIÓN SOCIAL DEL PROYECTO (Sin IVA)	\$1,946,079,399.00
TOTAL NUEVA INVERSIÓN (Sin IVA)	\$ 1,907,204,399.00
INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA SIN TERRENOS	\$638,691,742.00