

METRO VALPARAÍSO S.A.



LICITACIÓN PÚBLICA

**Í ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD: HABILITACIÓN EXTENSIÓN METRO
VALPARAÍSO QUILLOTA - LA CALERAÎ**

TÉRMINOS DE REFERENCIA

OCTUBRE 2014

VIÑA DEL MAR, CHILE

TERMINOS DE REFERENCIA
“HABILITACIÓN EXTENSIÓN METRO VALPARAÍSO QUILLOTA - LA CALERA”
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

1	INTRODUCCIÓN	4
2	ESTUDIO DE DEMANDA	4
2.1	Caracterización de la oferta de transporte de Quillota y La Calera con relación al eje servido por Metro Valparaíso.....	4
2.2	Estimación de la demanda potencial de pasajeros de Quillota y La Calera con relación al eje servido por Metro Valparaíso	5
2.3	Estimación de la demanda que podría capturar Metro Valparaíso en una eventual extensión	5
3	CUBO DE ALTERNATIVAS	5
3.1	Variables alternativas	5
3.2	Combinaciones de interés del cubo de alternativas.....	6
4	DISEÑO	6
4.1	Normativas e Instructivos a cumplir.....	6
4.2	Definición de una base topográfica	7
4.3	Otros conceptos generales	7
4.4	Diseño operacional	7
4.5	Requerimientos de material rodante y otros equipos	9
4.6	Definición del lay out eléctrico de alimentación en alta, media y baja tensión.....	9
5	DESARROLLO DEL DISEÑO ESPECÍFICO POR MATERIA Y RESPECTIVA CUBICACIÓN	10
5.1	Obras civiles / Arquitectura.....	10
5.2	Sistemas	13
5.3	Plataformas informáticas de operación.....	15
5.4	Equipamientos.....	15
5.5	Medio Ambiente.....	15
6	ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN SOCIAL Y PRIVADA	16
7	ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN SOCIAL Y PRIVADO	16

8	EVALUACIÓN SOCIAL	16
9	EVALUACIÓN PRIVADA.....	17
10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	17
11	ETAPAS DEL ESTUDIO.....	18

1 INTRODUCCIÓN

El estudio corresponde a una prefactibilidad de la extensión del servicio de Metro Valparaíso, que actualmente opera entre Valparaíso y Limache, hasta La Calera. Incluye el ámbito de la estimación de la demanda, definición conceptual del proyecto en cada una de sus componentes, criterios operacionales, estimación de la inversión, costos de operación y las evaluaciones social y privada.

El proyecto resultante debe ser con vía a nivel de tierra y tener un estándar similar a lo que en la actualidad tiene Metro Valparaíso en cuanto a infraestructura, así como entenderse como una extensión de los sistemas en cuanto a su tecnología y funcionalidades.

El alcance de la componente anteproyecto será un conjunto de razonamientos, definiciones, especificaciones, planos referenciales y bosquejos debidamente hilvanados que den formas concretas a cada una de las cuatro alternativas de extensión del servicio de pasajeros de Metro Valparaíso desde Limache hasta La Calera que se explican más adelante. Dichos antecedentes deberán tener un nivel de detalle suficiente como para constituir guías inequívocas al momento de estimar las inversiones y para desarrollar, mediante otro proyecto posterior, la ingeniería básica y de detalles necesarias. El alcance de la componente evaluación está en definir, para cada alternativa, los valores de las variables que permitan realizar una evaluación confiable tanto social como privada, basada en la inversión proveniente del anteproyecto, la estimación de demanda y la estimación del aumento de los costos de operación asociados.

Los informes se deben desarrollar con un texto directo con abundante apoyo gráfico y basarse en la estructura que plantean estos Términos de Referencia.

Metro Valparaíso ofrece al inicio del trabajo 10 reuniones con los especialistas pertinentes de medio día cada una para efectos de transmitir particularidades de los sistemas e infraestructura con que cuenta en la actualidad, que sirvan como punto de partida al trabajo a desarrollar por el consultor.

Como base de conocimiento se deberá considerar REDEFE (Recomendaciones de Diseño para proyectos de Infraestructura Ferroviaria), Sectra 2003. Así también, se deberán considerar las normativas señaladas en el punto 4.1, sólo al nivel de lo necesario para efectos de este anteproyecto.

2 ESTUDIO DE DEMANDA

2.1 Caracterización de la oferta de transporte de Quillota y La Calera con relación al eje servido por Metro Valparaíso.

Se deberá recopilar y procesar información respecto de los servicios de transporte público que en la actualidad entregan servicios de transporte a usuarios con origen en Quillota y La Calera y destino a lo largo del corredor que actualmente sirve Metro Valparaíso (Limache, Villa Alemana, Quilpué, Viña del Mar y Valparaíso), así como también en el sentido inverso. De igual manera, pero separadamente, se deberá definir los mismos antecedentes para servicios de transporte con origen o destino en lugares como Los Andes, San Felipe y otras localidades retiradas que potencialmente que también puedan aportar demanda al proyecto. Estos antecedentes deben incluir como mínimo lo siguiente:

- Trazado de los recorridos
- Tarifas
- Intervalos
- Tiempos de viaje

2.2 Estimación de la demanda potencial de pasajeros de Quillota y La Calera con relación al eje servido por Metro Valparaíso

Bajo el supuesto que la extensión del servicio obtendrá usuarios de entre los que actualmente se transportan en buses y con base en lo recopilado en el punto 2.1, se deberá estimar la demanda potencial a la que pudiera aspirar el nuevo servicio. Esta información se deberá recoger de mediciones de terreno como son líneas pantallas, mediciones a bordo de los buses y encuestas. La información que se obtenga deberá tener estructura matricial en cuanto a origen y destino, e incluir al menos 4 períodos característicos: punta mañana, fuera de punta y punta tarde de día hábil, más un período representativo del fin de semana. La estructura de la demanda de la estación Limache puede ser una buena referencia para expandir los períodos al año, cuestión que deberá ser analizada por el consultor.

Según la experiencia del consultor, se podrá incorporar un análisis muy simplificado para incluir una eventual transferencia del vehículo particular al modo ferroviario.

2.3 Estimación de la demanda que podría capturar Metro Valparaíso en una eventual extensión

Sobre la base de lo obtenido en 2.2, se deberá estimar qué parte de la demanda potencial pudiera ser capturada por la extensión del servicio. Esta estimación se deberá apoyar en modelos de partición modal simples que incluyan variables explicativas como el tiempo de viaje, la tarifa y la atractividad intrínseca del modo. No obstante, el método de estimación de la demanda se deberá abordar más como un análisis razonado, basado en un modelo de 3 etapas (generación/atracción, distribución, partición modal) que como un resultado teórico puramente obtenido de un modelo matemático complejo.

La estimación de la demanda deberá interactuar con las definiciones operacionales que se indican en 4.4. La estimación de la demanda deberá diferenciar estudiantes de los demás usuarios en atención a su tarifa rebajada que incidirá de manera diferente en la evaluación privada.

3 CUBO DE ALTERNATIVAS

3.1 Variables alternativas

Como en todo proyecto existe una variedad amplia de alternativas posibles que es necesario acotar. Se deberá abordar como mínimo las siguientes:

- a) Material Rodante: eléctrico (B1); diésel (B2)
- b) Cantidad de vía: dos vías entre La Calera y Limache (C1); tres vías entre la Calera y San Pedro y dos vías entre San Pedro y Limache (una de ellas exclusiva para la carga) (C2). Se hace presente que para ambos casos, (C1) y (C2), las expropiaciones se deben proyectar para 3 vías.
- c) Bucles: Extensión esquema actual (D1); bucle independiente Limache – interior con transbordo en Limache (D2).

3.2 Combinaciones de interés del cubo de alternativas

La combinatoria de las variantes anteriores incluye algunas combinaciones que no son de interés. En efecto, un material rodante diésel sólo tiene sentido para un bucle independiente entre Limache y La Calera, así como un material rodante eléctrico no tendría sentido ser planteado para el mismo bucle independiente.

- a) (B1, C1, D1) : Si se desarrolla
- b) (B1, C1, D2) : No se desarrolla
- c) (B1, C2, D1) : Si se desarrolla
- d) (B1, C2, D2) : No se desarrolla
- e) (B2, C1, D1) : No se desarrolla
- f) (B2, C1, D2) : Si se desarrolla
- g) (B2, C2, D1) : No se desarrolla
- h) (B2, C2, D2) : Si se desarrolla

El consultor deberá estructurar los capítulos siguientes de estos Términos de Referencia de manera tal que las 4 alternativas de interés se presenten de manera clara, teniendo en consideración y aprovechando inteligentemente que hay muchos elementos comunes en ellas y que por tanto sólo requieren de una sola definición y desarrollo.

4 DISEÑO

4.1 Normativas e Instructivos a cumplir

El consultor deberá definir el conjunto de normativas que debe cumplir el proyecto. A continuación se indican las fundamentales:

- i) Normas de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado vigentes a la fecha.
- j) Normas Eléctricas (CDEC SIC NCH Elec. 4/2003).
- k) Ley que establece las normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con algún grado de discapacidad (Ley 20.422).
- l) Diseños antisísmicos.
- m) Permiso de uso de espacio radioeléctrico en la banda UHF.
- n) Manual de Obras de Atravesos y Paralelismos.
- o) Normas AREMA, versión 2000.
- p) Normas Oficiales del Instituto Nacional de Normalización.
- q) Normas UIC.
- r) Ley de Bases de Medio Ambiente.
- s) Ley General de Urbanismo y Construcciones.
- t) Manual de Carreteras de Vialidad MOP, versión actualizada.
- u) Recomendaciones de Diseño para Proyectos de Infraestructura Ferroviaria, REDEFE.

La lista anterior apunta principalmente a la normativa que debe cumplir el proyecto, sin embargo, éstas deberán considerarse al nivel que requiere un anteproyecto.

4.2 Definición de una base topográfica

Se distinguirá entre la topografía de trazado y la necesaria para plasmar aspectos especiales asociados a arquitectura u otros puntos singulares. Ambas podrán basarse en aerofotogrametría y tendrán como principal objetivo definir la cabida del proyecto en los espacios que corresponda.

Se deberá trabajar con una base topográfica en escala mínima de 1:5.000 para los aspectos generales del Proyecto (condiciones de trazado, expropiaciones para faja, etc.) y 1: 500 para puntos singulares (estaciones, expropiaciones para talleres, cocheras, cruces y otros) que sea completa y suficiente para abordar cada uno de los requerimientos del proyecto.

La topografía puede ser obtenida de información existente o bien levantada por el consultor, y debe contener información suficiente para obtener de ella antecedentes como longitudes, ubicación de puntos singulares, pendientes, anchos de faja, así como otra información necesaria para el desarrollo del proyecto. A su vez, esta topografía deberá servir para vaciar organizadamente en ella los planteamientos del proyecto y obtener las cubicaciones necesarias.

La topografía deberá ser complementada mediante un reconocimiento de terreno sustentado con fotografías y mediciones en terreno cuando se presenten puntos de interés.

4.3 Otros conceptos generales

- a) Uso de componentes anti robo, en este punto se deben considerar las medidas de seguridad que eviten los robos en la Infraestructura y Sistemas del Proyecto, recogiendo la experiencia en este aspecto que posee Metro Valparaíso, en consideración a que este es un problema no menor que enfrenta Metro Valparaíso en su servicio actual.
- b) Las Soluciones técnicas propuestas deben ser compatibles con las que cuenta Metro Valparaíso actualmente, y deben ir enfocadas a tener sistemas unificados desde Puerto a La Calera, evitando que existan diferentes formas de operación y/o sistemas según sea el tramo.
- c) En el caso eventual que un sistema existente no pueda ser ampliado al nuevo tramo en estudio, se deberá considerar la actualización del sistema completo, de manera que se funcione de manera uniforme en todo el servicio de Metro Valparaíso.

4.4 Diseño operacional

Para definir el proyecto físico se deberá realizar previamente un diseño operacional del mismo, que como mínimo debe abordar las siguientes materias:

a) Ubicación de estaciones

Se deberá proponer la cantidad y ubicación de las estaciones a considerar. Esta actividad deberá ser definida en conjunto con la contraparte técnica. En principio pudieran ser 5 estaciones nuevas: San Pedro, 2 en Quillota, La Cruz y La Calera. A lo anterior se debe sumar una redefinición de la estación Limache en consideración a que el espacio y emplazamiento actual en ese lugar no permite una solución simple a la continuidad de vías hacia La Calera en el caso de la variable D1 señalada en 3.1. En el caso de la alternativa D2 igualmente se requieren definiciones en la estación Limache.

b) Definición operacional

- Bucles: Se deberá definir los bucles de operación para cada alternativa a desarrollar, los que se deberán reflejar en el lay-out de vías.

- Intervalos: Se deberán proponer los intervalos de circulación de trenes para cada bucle de operación de cada alternativa a desarrollar. En consideración a la magnitud de los viajes de combinación que llegan a Limache desde Quillota y La Calera, los intervalos entre Limache y La Calera no debieran ser inferiores a los que actualmente hay entre Sargento Aldea y Limache.
- Determinación de los trenes- km adicionales: Los trenes- km adicionales a determinar serán una componente importante para la evaluación del proyecto por el costo que representan.
- Operación de terminales de bucle: La operación de los terminales de bucle, incluida la estación Puerto, se debe orientar a otorgar las facilidades y flexibilidades que requiera una adecuada operación.
- Tarifas a implementar: Sobre la base de la estructura tarifaria actual de Metro Valparaíso, que considera tarifa por distancia y por rangos horarios, se deberá proponer tarifas coherentes con las actuales para los servicios de extensión.
- Tiempos de viaje: Si bien los tiempos de viaje dependen de cada material rodante en específico, se deberá determinar los tiempos de viaje que es posible esperar con la extensión del servicio en cada alternativa para los potenciales nuevos pasajeros.
- Compatibilización del servicio de pasajeros con la operación del tren de carga: Entre La Calera y San Pedro se desplazan actualmente, normalmente de día, 6 trenes en cada sentido, sin considerar los que ingresan o salen de Puerto de noche. Es necesario internalizar este hecho en el diseño operacional y luego en los diseños físicos y operacionales que les den cabida.
- Requerimiento de personal: A modo preliminar y para cerrar el planteamiento operacional, se deberá calcular el requerimiento de personal adicional para la operación de Metro Valparaíso. Ello incluye al menos:
 - ✓ Taller
 - ✓ Maquinistas
 - ✓ Terminal
 - ✓ Cocheras
 - ✓ Estaciones
 - ✓ UCI
 - ✓ Peajes
 - ✓ Boleterías
 - ✓ PCC
 - ✓ Seguridad
 - ✓ Otros

c) Definición del lay-out de vías

- Plena vía
- Desvíos para la carga
- Desvíos de cruzamiento/enlaces
- Conexiones con patio de San Pedro
- Cola de maniobras

d) Definición de nuevos talleres

El actual taller de mantenimiento de automotores, tal y como está, no permite la atención de más de los 35 automotores con que contará Metro Valparaíso. 27 de ellos están en operación y 8 en proceso de fabricación. La definición de talleres depende de al menos 3 variables a considerar:

- Si se compra material rodante diésel
- Si se compra material rodante ejerciendo una opción de compra disponible con Alstom
- Si se adquiere material rodante a otro fabricante diferente de Alstom

Cabe señalar que el taller actual está entregado en exclusividad a Alstom hasta el año 2035.

e) Emplazamiento y lay out de nuevas cocheras

Se deberá definir la mejor ubicación factible para la habilitación de nuevas cocheras. Las que actualmente se emplazan en El Belloto no tienen capacidad remanente con respecto a la situación actual.

f) Recorridos de buses para integración

Para cada una de las nuevas estaciones se deberá contemplar recorridos de acercamiento para los usuarios. Estos recorridos deberán ser propuestos en cuanto a trazado y luego darles cabida en el diseño del entorno de las estaciones.

4.5 Requerimientos de material rodante y otros equipos

Se deberá determinar el requerimiento de material rodante bajo las siguientes consideraciones

- a) Alternativa de trenes diésel
- b) Alternativa de automotores eléctricos. Se asumirá que se realiza una licitación y se debe dejar aclarado los eventuales ahorros en caso que en virtud de una opción de compra disponible éste se adquiriera a la empresa Alstom.
- c) Otros equipos ferroviarios menores para faenas de vigilancia y mantenimiento menor,

4.6 Definición del lay out eléctrico de alimentación en alta, media y baja tensión

a) Nueva SER (Subestación de Rectificación)

Se deberá analizar distintas alternativas de ubicación y dimensionamiento de una nueva SER, considerando las siguientes variables:

- Uso de automotores eléctricos
- Punto y tensión de compra
- Generador / empalme de respaldo

El diseño debe considerar esquemas similares a las subestaciones existentes, en términos de redundancia y sistemas de control y operación.

d) Tendido de 12 Kv

Se debe analizar la utilización de línea de transmisión en 12 kV desde la 'Nueva SER' hasta las estaciones consideradas en el diseño, tanto desde el punto de vista técnico (aéreas/subterráneas), como económico. Alternativamente, también se deberá discutir la posibilidad de comprar energía en 12 Kv en cada estación.

e) Tendido en 3 Kv

Se debe diseñar un sistema de catenarias con los siguientes criterios:

- Autoportadas
- Vías independientes: eléctrica y mecánica
- Seccionadores motorizados en las zonas de cambios que permitan maniobras que faciliten la operación frente a emergencias (aislar tramos de vías) y la continuidad eléctrica de ambas vías
- Análisis de la faja vía para determinar puntos estrechos (uso de postación central)

f) Alumbrado y Fuerza (SAF)

En cada estación se debe considerar una subestación de 12 kV/380 V que permita la alimentación eléctrica para alumbrado, fuerza y todo el equipamiento eléctrico/electrónico a instalar en la estación.

Su dimensionamiento deberá considerar el equipamiento electromecánico especial que pudiere existir (ascensores, ventiladores, etc.)

5 DESARROLLO DEL DISEÑO ESPECÍFICO POR MATERIA Y RESPECTIVA CUBICACIÓN

Las materias que se señalan a continuación, más las otras que en su oferta proponga el consultor deberán ser definidas de manera conceptual, tecnológico, funcional y cuando corresponda mediante planos. Cada materia deberá ser cubificada para facilitar posteriormente su valoración económica.

5.1 Obras civiles / Arquitectura

En cuanto a obras civiles y arquitectura se deberá formular planteamientos cuantitativos y cualitativos, expresados en un anteproyecto, respecto de las materias que se indican a continuación. Se deberá privilegiar la representación en planos comunes cuando ello sea posible. Los aspectos que corresponda, como son criterios de diseño de trazados ferroviarios, se deberán guiar en el documento REDEFE (Abril 203)

a) Identificación de la faja vía y terrenos de propiedad de EFE

Se deberá definir la faja vía legalmente inscrita por EFE y sobre esa base se deberá definir la eventual ampliación de la faja vía para dar cabida a las alternativas de proyecto, considerando las entrevías y franjas de seguridad reglamentarias basados en el gálibo definido por EFE (Norma EFE-NTF-11-001) y las características de los equipos que utilizarán para el servicio de pasajeros.

b) Identificación de las expropiaciones necesarias de realizar para la ejecución del proyecto

Sobre lo desarrollado en virtud del punto anterior, se deberá definir las superficies que eventualmente debieran ser expropiadas para dar cabida a cada alternativa de proyecto, con una clasificación que permita formular una estimación razonable del valor de las expropiaciones totales. En esta etapa de proyecto no será necesario identificar el ROL de cada propiedad.

c) Identificación de servicios que hacen uso de la faja vía y el alcance de los compromisos

Se requiere identificar cada servicio que haga uso de la faja vía, sea por contrato con EFE o por simple acceso. Tal puede ser el caso de tendidos de fibras ópticas, eléctricos, o de la naturaleza que fueren.

d) Identificación y anteproyecto básico para cruces vehiculares y la solución a los mismos, teniendo en cuenta si se trata de cruces privados o públicos.

Se deberá definir para cruce cuáles deben ser desnivelados y cuáles a nivel; tal definición se deberá basar en mediciones de flujos vehiculares y el impacto que tendría sobre ellos la circulación ferroviaria, a nivel de un perfil económico. Se tomará en consideración el índice de peligrosidad, pero también se deberá considerar los beneficios sociales para los vehículos carreteros, sobre la base que la preferencia de uso de un cruce la tiene el ferrocarril (estos beneficios pueden ser importantes al momento de evaluar socialmente el proyecto)

e) Identificación de los cruces peatonales y la solución conceptual a los mismos en escala 1: 500

Se deberá identificar la ubicación de los cruces peatonales y según su nivel de uso una proposición de solución sin permitir el cruce a nivel.

f) Anteproyecto para la arquitectura de la Estación Limache y la solución conceptual a la misma en escala 1: 500

La Estación Limache presenta un problema de espacio para dar cabida a una extensión de las dos vías que llegan actualmente como terminal. A lo anterior se suma la existencia del taller de mantenimiento de automotores al lado opuesto y la proximidad de una curva. Por todo lo anterior, se destaca que se trata de un punto que requerirá de un análisis profundo para dar solución a la continuidad de vías que requieren algunas de las alternativas.

g) Anteproyecto para la arquitectura para la estación en La Calera en escala 1: 500

La Calera en principio no presenta más requerimiento que reconocerle su ubicación espacial y plantear la conveniencia o no de hacer uso de parte de la infraestructura allí disponible.

h) Anteproyecto para la arquitectura para otras estaciones y la solución conceptual a las mismas en escala 1: 500

La demás estaciones en principio debieran tener un diseño acorde con las estaciones ubicadas entre Quilpué y Peñablanca, salvo que las vías fuesen diferentes en cantidad y el hecho de que el tren de carga circulará de día entre la Calera y San Pedro.

i) Anteproyecto para la arquitectura y lay out de nuevos talleres y la solución conceptual al mismo en escala 1: 500

El taller de automotores, ubicado en Limache, no admite más de 35 automotores. Este taller deberá ser ampliado en caso que el material rodante adicional sea del mismo fabricante, o bien propuesto en un lugar diferente en el caso que los trenes adicionales que requiera este proyecto sean provistos por otro proveedor.

j) Anteproyecto para la arquitectura y lay out de nuevas Cocheras

Igualmente, las cocheras ubicadas en El Belloto no tienen capacidad para alojar más material rodante. De hecho no pueden alojar los 27 trenes disponibles al año 2014. Consecuentemente se deberá plantear una solución global, que incluya tanto el material rodante que en la actualidad no cuenta con cocheras como para el nuevo. Las cocheras deberán proyectarse con todos los servicios necesarios: sistema de arenado y lavado de trenes, principalmente.

k) Anteproyecto de modificación o habilitación de obras de arte, y saneamiento

Se deberá identificar cualquier requerimiento de obra de arte y formular un anteproyecto que las aborde, incluyendo, de ser necesario, una propuesta de aumento de capacidad de puentes.

l) Análisis conceptual de obras necesarias en el sector túnel San Pedro (túnel, corte) y la solución a las mismas en escala 1: 1000

En el sector de San Pedro existe un túnel de aproximadamente 800 metros de longitud y que aloja una sola vía. De acuerdo con las alternativas planteadas este túnel deberá ser ampliado y habilitarse en el equipamiento necesario, como eventualmente extracción de humos.

m) Anteproyecto para la arquitectura y lay-out de subestaciones de rectificación, incluyendo SER 110/ 44, 44/12 y SEAT

En la medida de lo posible la arquitectura y lay – out de subestaciones de rectificación debieran seguir lineamientos similares a las existentes actualmente en la infraestructura de Metro Valparaíso.

n) Anteproyecto para trazado, subestructura y superestructura de vías

Para esa definición se deberá abordar la definición para la sub estructura de la vía: suelo, cortes, terraplenes, talud de cortes y diseño de la plataforma.

Igualmente se deberá definir la superestructura de vías en cuanto a todo lo necesario: rieles, durmientes, sujeciones y fijaciones, juntas especiales, balasto, desviadores, cambios, accesorios de vías y otros.

Para este efecto se considerará que las vías sean Clase E para pasajeros y Clase C para las vías exclusivas de carga (Clases definidas en Normativa EFE).

o) Anteproyecto para dar accesibilidad a los buses de combinación y la solución conceptual a las mismas en escala 1: 500

A efectos de producir un proyecto que integre todas las componentes, se deberá incluir definiciones para dar acceso a los buses de combinación en cada uno de aquellas estaciones donde se los plantee. En principio, todas las estaciones salvo Limache.

En el caso de la Calera, se deberá distinguir dos estaciones de combinación; una para los buses locales y otra para los buses de largo recorrido, como los que provienen de San Felipe, los Andes y otras localidades retiradas.

p) Anteproyecto para dar accesibilidad para pasajeros que ingresen de a pie

El emplazamiento de las estaciones deberá ser acorde con el entorno urbano más adecuado para ello y en tal contexto se deberá desarrollar lo necesario para que el acceso de peatones quede bien resuelto.

q) Anteproyecto de cierros

Se deberá anteproyectar una solución para otorgar un cierre adecuado a la vía, que impida el acceso de animales y seres humanos, a la vez que delimitar la propiedad de los espacios

r) Anteproyecto de cocheras

Se deberá determinar la cantidad de trenes a ser alojados en las cocheras por las noches y para su lavado, por lo cual deberán tener todos los equipamientos necesarios. Su ubicación debe considerar aspectos de disponibilidad de terrenos así como ser práctico en cuanto a la accesibilidad del personal que trabaje en ellas.

s) Anteproyecto de talleres

Los talleres deberán tener todo el equipamiento y áreas de trabajo necesarias. Para tal efecto se podrá tomar como referencia el taller de Limache.

t) Anteproyecto para canalizaciones y banco de ductos

Deberá contener una propuesta para el alojamiento ordenado y protegido de todos esos componentes que recorren la vía. Se deberá privilegiar criterios de diseño antivandálicos.

- Media tensión
- Corrientes débiles

5.2 Sistemas

Se deberá formular planteamientos tecnológicos, funcionales, cualitativos y cuantitativos para formular anteproyectos para los siguientes sistemas:

a) Señalización ferroviaria

- Embarcada en los trenes
- De vía
- De cruces vehiculares a nivel

b) Puesto de Comando Central (PCC)

- Centro de tráfico centralizado (CTC)
- Puesto de comando de despacho (PCD)
- Puesto de comando de operaciones (PCO)
- Respaldo de Información
- Complementación de un Site Remoto para alojar máquinas que gobiernen los sistemas computacionales

c) Energía

c.1) Estimación de nuevos consumos e identificación del punto de compra

El modelo que se debe considerar en el consumo de energía tren-kilómetro, debe tener presente que si la solución apunta a circular con trenes eléctricos, se instalarán una o más sub estaciones eléctricas y – posiblemente - un nuevo empalme o punto de compra de energía eléctrica. Lo anterior tendrá efecto sobre las tarifas. Se debe analizar las distintas alternativas (cliente libre v/s cliente regulado) y su impacto sobre el consumo de tracción.

c.2) Líneas de transmisión

- 44 Kv
- 12 Kv
- 3 Kv

c.3) Requerimiento de cantidad, capacidad y ubicación de nuevas SER

c.4) Respaldos de UPS

d) Comunicaciones

- Determinación de frecuencia y disponibilidad de uso de espacio radioeléctrico en la banda UHF
- RMS / Fibra óptica
- Radio Tren – Tierra
- Megafonía de estaciones
- SCADA
- Telefonía
- Sistema de información a pasajeros (paneles Led)
- Sistema de radio de mantenimiento y de seguridad

e) Seguridad

- CCTV
- Sistema de alarmas
- Money clip / botón de pánico

f) Sistema de Peajes

- Torniquetes
- Concentradores de estación
- POS
- Respaldo de UPS
- Modificación sistema central
- Modificación del aparato administrativo de la base de datos
- Red administrativa

g) Equipos electromecánicos

- Bombas aguas lluvia / alcantarillado
- Bombas de aguas servidas /alcantarillado
- Intercomunicadores usuario / boletería
- Video porteros (acceso minusválidos)

- Ascensores o salva escaleras
- Ventilación Túnel San Pedro
- Control de acceso del personal
- Máquina de lavado

h) Catenarias

- Postes / anclajes
- Hilo de contacto / mensajero
- Catenaria en túnel
- Seccionamientos eléctricos

5.3 Plataformas informáticas de operación

Se deberá formular planteamientos tecnológicos, funcionales, cualitativos y cuantitativos para los siguientes sistemas:

- Modificación Centro de monitoreo e índices de gestión
- Modificación a la plataforma de gestión de operaciones

5.4 Equipamientos

Se deberá formular planteamientos tecnológicos, funcionales, cualitativos y cuantitativos para los siguientes equipamientos:

- Generadores eléctricos
- Equipamiento de talleres
- Equipamiento de cocheras
- Equipamiento de estaciones
- Equipamiento de salas técnicas / salas eléctricas
- Galibómetro / pesómetro / medidor de pestaña
- Motocarril para seguridad
- Trackmobile para rescates

5.5 Medio Ambiente

En este punto se deberá desarrollar un análisis que permita determinar la incidencia del diseño de la alternativa en los distintos componentes medio ambientales. El consultor deberá realizar un análisis normativo, identificando los impactos y planes de acción en cada una de las etapas del Proyecto:

- Diseño de sistemas y sus consideraciones ambientales.
- Impacto ambiental durante la construcción.
- Impacto ambiental durante la operación.

6 ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN SOCIAL Y PRIVADA

Sobre la base de las cubriciones que surjan del punto 5 anterior se deberá formular una estimación de la inversión necesaria para la habilitación del proyecto definido en cada una de sus alternativas, identificando al menos las partidas que surgen de lo desarrollado en el mismo punto de estos Términos de Referencia, con un desglose suficiente para la comprensión y validación de los mismos. Se espera que esta estimación tenga un grado de incertidumbre no mayor al 20%, el cual será incorporado como ítem de costo.

La inversión debe considerar así mismo los otros gastos que correspondan a la ejecución del proyecto: administración, asesorías, desarrollo de ingeniería básica, desarrollo de ingeniería de detalles y otros.

7 ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN SOCIAL Y PRIVADO

Se deberá formular una estimación del aumento de los costos de operación de la empresa que implicaría la habilitación del proyecto definido, en cada una de sus alternativas. Se puede señalar que Metro Valparaíso cuenta con información detallada y procesada de los costos actuales y posiblemente, para la fecha de realización de esta tarea, de una función de costos para la situación actual. A modo referencial se pueden señalar los siguientes ítems:

- a) Aumento en el consumo de energía eléctrica y de la potencia requerida
- b) Aumento de personal: maquinistas, UCI, peajes, etc.
- c) Aumento de peaje por circulación de trenes
- d) Aumento de contratos: administración de boleterías, seguridad y otros
- e) Mantenimiento de los sistemas. Se deberá considerar realizar una estimación de todos los costos de mantenimiento mensuales/anuales de los nuevos sistemas definidos con anterioridad. Al menos se deben considerar los siguientes:
 - Mantenimiento de material Rodante
 - Señalización
 - Energía
 - Comunicaciones
 - Peajes
 - Seguridad
 - Cocheras
 - Vías
 - Otros

8 EVALUACIÓN SOCIAL

El consultor deberá desarrollar la evaluación social de cada una de las alternativas antes detalladas, teniendo como referencia las definiciones establecidas por el Ministerio de Desarrollo Social (MDS), en particular a la “Metodología para la evaluación Socioeconómica de Proyectos de Transporte Ferroviario”.

La estimación de costos y beneficios, se deberán entregar en forma detallada para cada uno de los cortes temporales que se consideren, detallando los supuestos utilizados para la proyección de

éstos. Los montos de inversión, costos y beneficios del proyecto deben utilizar los precios sociales y la tasa de descuento social vigentes en el MDS al momento de la realización del estudio.

El enfoque de la evaluación social deberá considerar los beneficios tradicionales aceptados por el MDS, así como también deberá incluir de manera separada, las externalidades no tradicionales descritas en la Metodología del MDS.

Como resultado de la evaluación social, se deberán generar indicadores de corto y largo plazo, incluyendo las sensibilidades simples (montos de inversión, costos, beneficios, etc.) que son tradicionales en este tipo de análisis. Además, el consultor deberá considerar la realización de un análisis de sensibilidad no-simple de estos indicadores.

9 EVALUACIÓN PRIVADA

La evaluación privada se orientará a cuantificar el impacto de la operación de cada una de las alternativas estudiadas, en los resultados financieros de la empresa.

La evaluación deberá mostrar en forma detallada, la proyección de los ingresos y costos operacionales del servicio ferroviario y los supuestos utilizados para esto; en este sentido, se deben considerar los costos de los contratos de acceso vigentes para el uso de infraestructura.

Una vez estimados los beneficios y costos de cada alternativa del proyecto se realizará la evaluación privada, donde se deberán generar indicadores de corto y largo plazo, incluyendo las sensibilidades simples a los montos de inversión, costos, beneficios, etc. que son tradicionales en este tipo de análisis.

Esta evaluación deberá considerar el impacto operacional en los Estados de Resultados de la empresa, de cada una de las alternativas, calculando los subsidios que se pudieran requerir, los cuales deben apuntar a no desmejorar la situación actual de la empresa.

10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Finalmente, se requiere del consultor que, sobre la base de su experiencia y conocimientos logrados en cuanto a este proyecto, formule recomendaciones para el desarrollo de una eventual ingeniería de detalles, así como de otras definiciones que visualice respecto del proyecto en aspectos que vayan más allá de esta prefactibilidad.

Especial atención se deberá poner en la recomendación de criterios que deberán ser recogidos en una etapa posterior de ingeniería básica o de detalles.

En cada una de las etapas del Proyecto, el consultor deberá preparar una presentación orientada a las autoridades y actores relevantes del proyecto, a fin de mantener una información constante, recogiendo comentarios y observaciones.

Aparte del informe Final correspondiente, el consultor deberá entregar sus principales conclusiones en una exposición en Power Point, resumido en no más de 30 láminas, orientada a las autoridades que deberán tomar una decisión sobre la eventual ejecución de esta obra.

Los informes presentados al mandante deberán ser entregados considerando 4 copias impresas y 4 copias en medios magnéticos, para el informe ejecutivo se contempla 8 copias impresas y 8 copias en medios magnéticos.

Toda la información resultante del estudio, generada tanto en los informes finales como parciales deberá ser reportada en medios magnéticos. Cada informe final o parcial deberá contener un anexo en medios magnéticos.

11 ETAPAS DEL ESTUDIO

Las etapas en las cuales se ha dividido el estudio son tres, más una cuarta, que corresponde al Informe Final del Estudio. A continuación se detalla los contenidos de cada etapa y cuáles son las tareas definidas anteriormente que corresponden desarrollar.

- **Etapa Nº 1: Estudio de Demanda y Alternativas:**
 - Estudio de Demanda
 - Cubo de Alternativas

- **Etapa Nº 2: Estudio del Diseño**
 - Diseño de la solución
 - Desarrollo del diseño específico por materia y respectiva cubicación

- **Etapa Nº 3: Evaluación Social y Privada**
 - Estimación de Inversión social y privada.
 - Estimación de costos de operación social y privado
 - Evaluación Social y Privada

- **Etapa Nº4: Informe Final**
 - Informe Final del Estudio
 - Conclusiones y recomendaciones

El plazo de entrega de los informes será propuesto por cada oferente, sin embargo deben registrarse por lo señalado en las bases Administrativas del presente proceso.