

EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS METRO S.A.

INGENIERIA DE DETALLE DE PIQUES Y GALERIAS

LÍNEA 3

METRO DE SANTIAGO

TERMINOS DE REFERENCIA

SANTIAGO DE CHILE

ENERO DE 2012

PROYECTO : LÍNEA 3**INDICE**

1.	Antecedentes generales del proyecto.....	2
2.	Alcance del estudio	3
3.	Etapa A - Proyecto de Ingeniería de Detalle de Obras Civiles	6
3.1.	Revisión, validación y complementación de la topografía	10
3.2.	Validación y complementación de la mecánica de suelos	11
3.3.	Validación proyecto interconexión de estaciones	11
3.4.	Topografía en estaciones Existentes	11
3.5.	Proyecto de implantación	11
3.6.	Definición de sistemas constructivos y su impacto en el entorno de las obras	12
3.7.	Proyecto de modificaciones de tránsito y de obras complementarias	13
3.8.	Anteproyecto de arquitectura estaciones.....	13
3.9.	Proyecto de ingeniería	15
3.10.	Proyecto de excavaciones	17
3.11.	Proyectos de socializados	17
3.12.	Modificaciones de servicios	17
3.13.	Especificaciones Técnicas e Informes.....	17
3.14.	Bases Técnicas de Licitación (Paquetes de Licitación para Construcción)	18
3.15.	Estudios Complementarios Etapa A	18
3.16.	Gastos Reembolsables	19
3.17.	Personal de la Consultoría en Etapa A.	19
4.	Etapa B – Supervisión durante la construcción	21
5.	Documentos que proporciona Metro S.A. para el estudio de la propuesta	26
6.	Planos a desarrollar por el Consultor	27

1. Antecedentes generales del proyecto

La actual ampliación de la Red del Metro de Santiago comprende la construcción y operación de dos nuevas líneas subterráneas, denominadas Línea 6 y Línea 3.

La Línea 3, cuyo trazado completo se proyecta en túnel, se inicia en la comuna de Huechuraba, en calle Santa Elena de Huechuraba en la intersección con calle Santa Marta de Huechuraba, y tiene un desarrollo de aproximadamente 22,10 km, incluyendo 17 estaciones. Recorre las comunas de Huechuraba, Conchalí, Independencia, Santiago, Ñuñoa y La Reina, terminando en Avda. Larraín 30 m al Oriente de calle Los Litres, en la comuna de La Reina.

La Ingeniería de Detalle se realizará en dos etapas: La 1^{ra}, que es el objeto de la presente licitación, denominada “Ingeniería de Detalle de Piques, Galerías y Túneles”, y con posterioridad se realizará en una 2^{da} etapa la “Ingeniería de Detalle de Estaciones e Interestaciones” con las terminaciones correspondientes, e igualmente la construcción de las obras se realizará en dos etapas. Adicionalmente, por la magnitud de las obras, la ejecución se dividirá en tramos de construcción de acuerdo a la proximidad geográfica, la disponibilidad de los terrenos y de las posibilidades de contar con la ingeniería necesaria para licitar.

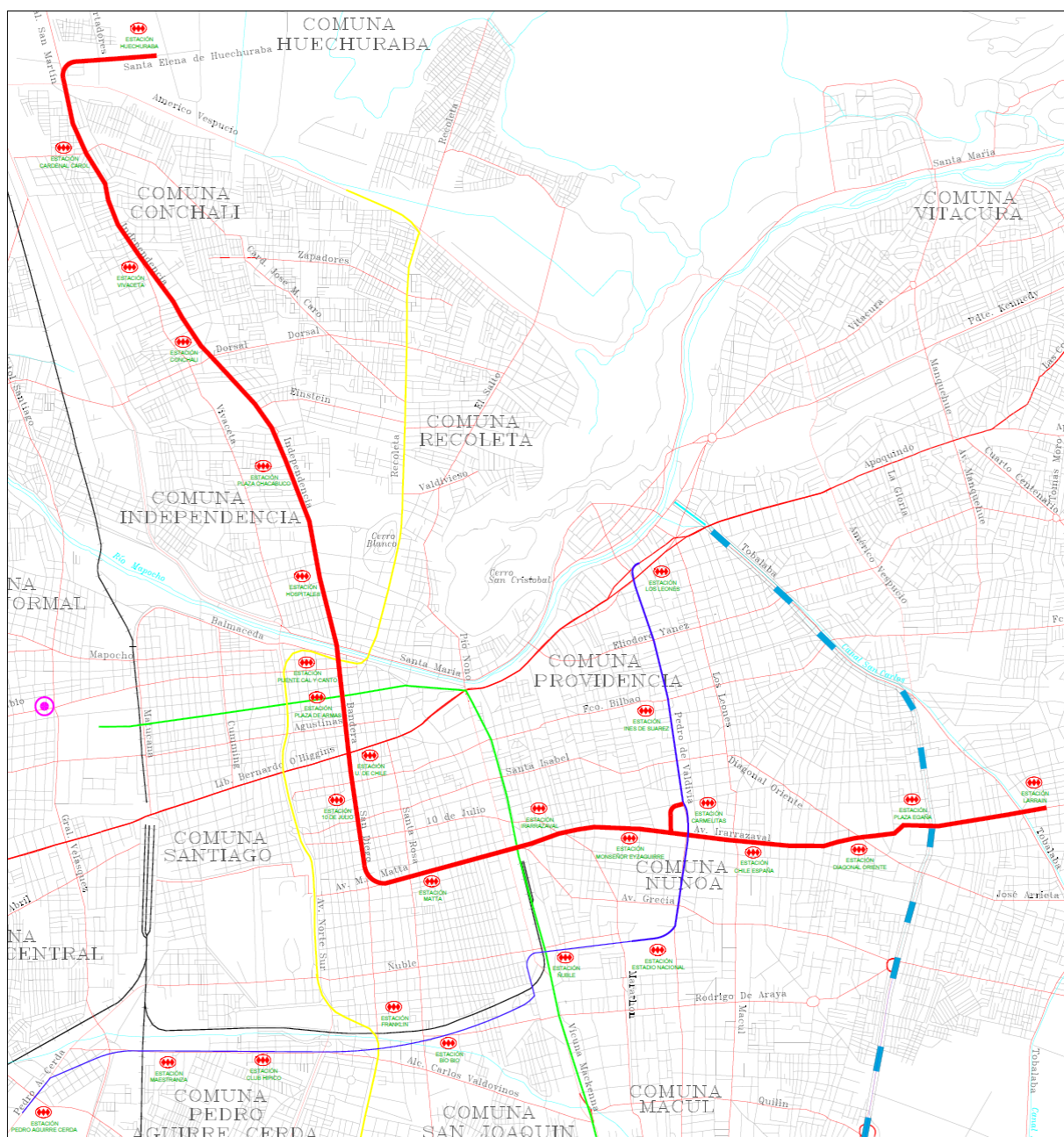
Los presentes Términos de Referencia se refieren a la Línea 3, en toda su extensión, pero teniendo presente que se exceptúa del alcance de la presente licitación la validación del trazado del tramo correspondiente a la Estación Carmelitas y del túnel de interconexión de la Línea 3 a la Línea 6, proyectado en dicha Estación. También se excluye del alcance el proyecto de Ingeniería de Detalle de Obras Civiles de: 1) Piques, Galerías, y Túneles de estación (con estocadas) de la Estación Carmelitas de interconexión con la Línea 6; y 2) Pique Antonio Varas con galería y estocadas para el enlace de la Línea 3 con la Línea 6. En ambos casos, estos trabajos serán abordados por el correspondiente contrato de la Línea 6.

2. Alcance del estudio

El estudio debe comprender todos los antecedentes, elementos, documentos, planos y demás aspectos que permitan a Metro S.A. llamar a propuesta para construir en esta Línea 3, 38 Piques, Galerías y Túneles de Estación, distribuidos en 19 piques de estación, 17 piques en túnel interestación y 2 piques en las Colas de Maniobras, cuya obra civil se ejecutará principalmente bajo la modalidad de Precios Unitarios, por lo cual la ingeniería deberá alcanzar al momento de licitar un nivel de desarrollo tal, que permita a los contratistas de OCCC cotizar las obras y materializar el proyecto, sin adicionar nuevas instancias de ingeniería.

En el alcance del estudio se incluye además la validación del trazado, en planta y elevación, entregado por Metro S.A. (Anteproyecto de Línea 3 en Revisión 14) de toda la Línea 3 con excepción de lo señalado en el N° 1. anterior.

Figura 1: Línea 3 para Ingeniería de Detalle de Piques, Galerías y Túneles de Estación



Por la gran magnitud del estudio, Metro S.A. ha decidido tener como alternativa la subdivisión de los 38 piques que conforman el alcance de esta licitación, en un grupo central (G1) de 15 piques, y en un segundo grupo (G2) que concentra a los 23 piques restantes de los extremos. Así entonces, las empresas licitantes podrán presentar una, dos o tres ofertas separadas, según sea su elección de participación por el Grupo G1, Grupo G2 o G1+G2.

Los 15 Piques y Galerías a desarrollar, indicados en el trazado preliminar, y que corresponden al grupo central G1 son los siguientes:

- 1) Pique Oriente de Estación Puente de Cal y Canto

- 2) Pique Poniente de Estación Puente de Cal y Canto
- 3) Pique de Estación Plaza de Armas
- 4) Pique Norte de Estación Universidad de Chile
- 5) Pique Sur de Estación Universidad de Chile
- 6) Pique de Construcción Tarapacá
- 7) Pique de Estación 10 de Julio
- 8) Pique de Construcción Coquimbo
- 9) Pique de Estación Matta
- 10) Pique de Construcción Cuevas
- 11) Pique de Estación Irrazabal
- 12) Pique de Construcción Av. Salvador
- 13) Pique de Estación Monseñor Eyzaguirre
- 14) Pique de Construcción Exequiel Fernández
- 15) Pique de Estación Chile España

Los 23 Piques y Galerías a desarrollar, indicados en el trazado preliminar, y que corresponden al grupo de los piques extremos G2 son los siguientes:

- 1) Pique Cola de Maniobras Santa Marta de Huechuraba
- 2) Pique de Estación Huechuraba
- 3) Pique de Construcción Proyección Nueva Santa Elena
- 4) Pique de Construcción Huechuraba
- 5) Pique de Estación Cardenal Caro
- 6) Pique de Construcción El Cortijo
- 7) Pique de Construcción Peteroa
- 8) Pique de Estación Vivaceta
- 9) Pique de Construcción Teniente Mery
- 10) Pique de Estación Conchalí
- 11) Pique de Construcción Pantaleón Vélez Silva
- 12) Pique de Estación Plaza Chacabuco
- 13) Pique de Construcción Inglaterra
- 14) Pique de Estación Hospitales
- 15) Pique de Construcción Olivos
- 16) Pique de Construcción General de la Lastra
- 17) Pique de Construcción Casa de la Cultura
- 18) Pique de Estación Diagonal Oriente
- 19) Pique de Construcción Hamburgo
- 20) Pique de Estación Plaza Egaña
- 21) Pique de Construcción Lynch Sur
- 22) Pique de Estación Larraín
- 23) Pique de Cola de Maniobras en Larraín con calle Los Litres

Los Piques y Galerías a desarrollar, indicados en el trazado preliminar, y que corresponden al total (grupo G1+G2) son los siguientes:

- 1) Pique Cola de Maniobras Santa Marta de Huechuraba

- 2) Pique de Estación Huechuraba
- 3) Pique de Construcción Proyección Nueva Santa Elena
- 4) Pique de Construcción Huechuraba
- 5) Pique de Estación Cardenal Caro
- 6) Pique de Construcción El Cortijo
- 7) Pique de Construcción Peteroa
- 8) Pique de Estación Vivaceta
- 9) Pique de Construcción Teniente Mery
- 10) Pique de Estación Conchalí
- 11) Pique de Construcción Pantaleón Vélez Silva
- 12) Pique de Estación Plaza Chacabuco
- 13) Pique de Construcción Inglaterra
- 14) Pique de Estación Hospitales
- 15) Pique de Construcción Olivos
- 16) Pique de Construcción General de la Lastra
- 17) Pique Oriente de Estación Puente de Cal y Canto
- 18) Pique Poniente de Estación Puente de Cal y Canto
- 19) Pique de Estación Plaza de Armas
- 20) Pique Norte de Estación Universidad de Chile
- 21) Pique Sur de Estación Universidad de Chile
- 22) Pique de Construcción Tarapacá
- 23) Pique de Estación 10 de Julio
- 24) Pique de Construcción Coquimbo
- 25) Pique de Estación Matta
- 26) Pique de Construcción Cuevas
- 27) Pique de Estación Irrazabal
- 28) Pique de Construcción Av. Salvador
- 29) Pique de Estación Monseñor Eyzaguirre
- 30) Pique de Construcción Exequiel Fernández
- 31) Pique de Estación Chile España
- 32) Pique de Construcción Casa de la Cultura
- 33) Pique de Estación Diagonal Oriente
- 34) Pique de Construcción Hamburgo
- 35) Pique de Estación Plaza Egaña
- 36) Pique de Construcción Lynch Sur
- 37) Pique de Estación Larraín
- 38) Pique de Cola de Maniobras en Larraín con calle Los Litre

La presente consultoría se divide en las siguientes dos etapas: “Etapas A”- Proyecto de Ingeniería de Detalle de Obras Civiles, en que se diseña y prepara la documentación técnica necesaria para licitar las obras, y “Etapas B”- Supervisión, en que la ingeniería asesora en terreno durante la Construcción.

El contenido y alcance de cada una de las etapas señaladas se explicita en las Bases Administrativas y en los presentes Términos de Referencia.

3. Etapa A - Proyecto de Ingeniería de Detalle de Obras Civiles

El Consultor deberá realizar los proyectos de obras civiles de Piques y Galerías definiendo métodos constructivos, formas y armaduras, privilegiando que las obras provoquen el menor impacto posible en los usuarios de la zona involucrada en la construcción y la comunidad en su conjunto. Deberá informar a Metro S.A. las posibles interferencias con los servicios existentes y deberá estudiar en conjunto con Metro S.A los posibles desvíos de tránsito que pudieran impactar temporalmente a la comunidad.

Metro S.A. solicita a los participantes en esta licitación, orientar sus esfuerzos en la búsqueda y desarrollo de metodologías que incorporen soluciones innovadoras que permitan alcanzar velocidades de construcción que se ajusten a los plazos y programas definidos por Metro S.A., principalmente en las Galerías y Túneles.

El Estudio deberá considerar como mínimo las materias que se exponen en este capítulo, sin perjuicio que el Consultor pueda incluir otras materias que considere necesarias y suficientes para el llamado a licitación y posterior construcción.

El Consultor deberá entregar ordenadamente todos los antecedentes necesarios para la licitación de las obras de construcción, siguiendo una secuencia que obedezca a las prioridades establecidas en las Tablas que se entregan a continuación para cada uno de los grupos a los que presentará oferta, y a los tramos de licitación en que se subdividirá la obra.

Para el grupo G1 el Consultor efectuará sus estimaciones de costos en base a la subdivisión de la obra en 4 tramos o paquetes, cada uno de los cuales dará lugar a una licitación independiente. Los tramos son:

Tramo 1: desde Puente Cal y Canto Oriente hasta Plaza de Armas;

Tramo 2: Universidad de Chile Norte y Sur;

Tramo 3: desde Pique Tarapacá hasta Pique Cuevas; y

Tramo 4: desde Estación Irarrázabal hasta Estación Chile - España

INGENIERÍA DE DETALLE PIQUES Y GALERÍAS LÍNEA 3 A LICITAR POR PRIORIDADES

TRAMO	PIQUE DE CONSTRUCCIÓN	COMUNA	PK (aprox.)	PRIORIDAD
1	Pique Oriente de Estación Puente de Cal y Canto	Santiago	10+054	2
1	Pique Poniente de Estación Puente de Cal y Canto	Santiago	10+076	2
1	Pique de Estación Puente Plaza de Armas	Santiago	10+604	2
2	Pique Norte de Estación Universidad de Chile	Santiago	11+330	1
2	Pique Sur de Estación Universidad de Chile	Santiago	11+390	1
3	Pique de Construcción Tarapacá	Santiago	11+760	1
3	Pique de Estación 10 de Julio	Santiago	12+200	1
3	Pique de Construcción Copiapó	Santiago	12+660	1
3	Pique de Estación Matta	Santiago	13+612	1
3	Pique de Construcción Cuevas	Santiago	14+386	1
4	Pique de Estación Irarrázabal	Nuñoa	15+077	3
4	Pique de Construcción Av. Salvador	Nuñoa	15+779	3
4	Pique de Estación Monseñor Eyzaguirre	Nuñoa	16+392	3
4	Pique de Construcción Exequiel Fernández	Nuñoa	17+695	3

4	Pique de Estación Chile España	Ñuñoa	17+931	3
---	--------------------------------	-------	--------	---

En total son 7 piques y galerías que conforman la Prioridad 1, 3 piques y galerías que conforman la Prioridad 2, y 5 piques y galerías que conforman la Prioridad 3.

Para el grupo G2 el Consultor efectuará sus estimaciones de costos en base a la subdivisión de la obra en 3 tramos o paquetes, cada uno de los cuales dará lugar a una licitación independiente. Los tramos son:

Tramo 1: desde Cola de Maniobra Huechuraba hasta Estación Vivaceta;

Tramo 2: desde Pique Teniente Mery hasta Pique General de la Lastra;

Tramo 3: desde Pique Casa de la Cultura hasta Pique Los Litres.

INGENIERÍA DE DETALLE PIQUES Y GALERÍAS LÍNEA 3 A LICITAR POR PRIORIDADES

TRAMO	PIQUE DE CONSTRUCCIÓN	COMUNA	PK (aprox.)	PRIORIDAD
1	Pique Cola de Maniobras Sta. Marta de Huechuraba	Huechuraba	0+087	3
1	Pique de Estación Huechuraba	Huechuraba	0+499	3
1	Pique de Construcción Proyección Nueva Santa Elena	Huechuraba	0+980	3
1	Pique de Construcción Huechuraba	Huechuraba	1+952	3
1	Pique de Estación Cardenal Caro	Conchalí	2+663	3
1	Pique de Construcción El Cortijo	Conchalí	3+290	3
1	Pique de Construcción Peteroa	Conchalí	3+931	3
1	Pique de Estación Vivaceta	Conchalí	4+231	3
2	Pique de Construcción Teniente Mery	Conchalí	5+030	2
2	Pique de Estación Conchalí	Conchalí	5+800	2
2	Pique de Construcción Pantaleón Vélez Silva	Independencia	6+482	2
2	Pique de Estación Plaza Chacabuco	Independencia	7+285	2
2	Pique de Construcción Inglaterra	Independencia	7+806	2
2	Pique de Estación Hospitales	Independencia	8+430	2
2	Pique de Construcción Olivos	Independencia	8+959	2
2	Pique de Construcción General de la Lastra	Independencia	9+540	2
3	Pique de Construcción Casa de la Cultura	Ñuñoa	18+864	1
3	Pique de Estación Diagonal Oriente	Ñuñoa	19+548	1
3	Pique de Construcción Hamburgo	Ñuñoa	19+964	1
3	Pique de Estación Plaza Egaña	Ñuñoa	20+380	1
3	Pique de Construcción Lynch Sur	La Reina	21+020	1
3	Pique de Estación Larraín	La Reina	21+644	1
3	Pique de Cola de Maniobras en Larraín con Los Litres	La Reina	22+082	1

En total son 7 piques y galerías que conforman la Prioridad 1, 8 piques y galerías que conforman la Prioridad 2, y 8 piques y galerías que conforman la Prioridad 3.

Para el total (grupo G1+G2) el Consultor efectuará sus estimaciones de costos en base a la subdivisión de la obra en 7 tramos o paquetes, cada uno de los cuales dará lugar a una licitación independiente. Los tramos son:

Tramo 1: desde Cola de Maniobra Huechuraba hasta Estación Vivaceta;

Tramo 2: desde Pique Teniente Mery hasta Pique General de la Lastra;

Tramo 3: desde Puente Cal y Canto Oriente hasta Plaza de Armas;

Tramo 4: Universidad de Chile Norte y Sur;

Tramo 5: desde Pique Tarapacá hasta Pique Cuevas;

Tramo 6: desde Estación Irrarázabal hasta Estación Chile – España; y

Tramo 7: desde Pique Casa de la Cultura hasta Pique Los Litres.

INGENIERÍA DE DETALLE PIQUES Y GALERÍAS LÍNEA 3 A LICITAR POR PRIORIDADES

TRAMO	PIQUE DE CONSTRUCCIÓN	COMUNA	PK (aprox.)	PRIORIDAD
1	Pique Cola de Maniobras Sta. Marta de Huechuraba	Huechuraba	0+087	3
1	Pique de Estación Huechuraba	Huechuraba	0+499	3
1	Pique de Construcción Proyección Nueva Santa Elena	Huechuraba	0+980	3
1	Pique de Construcción Huechuraba	Huechuraba	1+952	3
1	Pique de Estación Cardenal Caro	Conchalí	2+663	3
1	Pique de Construcción El Cortijo	Conchalí	3+290	3
1	Pique de Construcción Peteroa	Conchalí	3+931	3
1	Pique de Estación Vivaceta	Conchalí	4+231	3
2	Pique de Construcción Teniente Mery	Conchalí	5+030	2
2	Pique de Estación Conchalí	Conchalí	5+800	2
2	Pique de Construcción Pantaleón Vélez Silva	Independencia	6+482	2
2	Pique de Estación Plaza Chacabuco	Independencia	7+285	2
2	Pique de Construcción Inglaterra	Independencia	7+806	2
2	Pique de Estación Hospitales	Independencia	8+430	2
2	Pique de Construcción Olivos	Independencia	8+959	2
2	Pique de Construcción General de la Lastra	Independencia	9+540	2
3	Pique Oriente de Estación Puente de Cal y Canto	Santiago	10+054	2
3	Pique Poniente de Estación Puente de Cal y Canto	Santiago	10+076	2
3	Pique de Estación Puente Plaza de Armas	Santiago	10+604	2
4	Pique Norte de Estación Universidad de Chile	Santiago	11+330	1
4	Pique Sur de Estación Universidad de Chile	Santiago	11+390	1
5	Pique de Construcción Tarapacá	Santiago	11+760	1
5	Pique de Estación 10 de Julio	Santiago	12+200	1
5	Pique de Construcción Copiapó	Santiago	12+660	1
5	Pique de Estación Matta	Santiago	13+612	1
5	Pique de Construcción Cuevas	Santiago	14+386	1
6	Pique de Estación Irrarázabal	Nuñoa	15+077	3
6	Pique de Construcción Av. Salvador	Nuñoa	15+779	3
6	Pique de Estación Monseñor Eyzaguirre	Nuñoa	16+392	3

6	Pique de Construcción Exequiel Fernández	Ñuñoa	17+695	3
6	Pique de Estación Chile España	Ñuñoa	17+931	3
7	Pique de Construcción Casa de la Cultura	Ñuñoa	18+864	1
7	Pique de Estación Diagonal Oriente	Ñuñoa	19+548	1
7	Pique de Construcción Hamburgo	Ñuñoa	19+964	1
7	Pique de Estación Plaza Egaña	Ñuñoa	20+380	1
7	Pique de Construcción Lynch Sur	La Reina	21+020	1
7	Pique de Estación Larraín	La Reina	21+644	1
7	Pique de Cola de Maniobras en Larraín con Los Litres	La Reina	22+082	1

En total son 14 piques y galerías que conforman la Prioridad 1, 11 piques y galerías que conforman la Prioridad 2, y 13 piques y galerías que conforman la Prioridad 3.

Para cada tramo de construcción se deberá considerar que existirá un proceso de licitación, con preguntas, respuestas y aclaraciones, proceso en el cual el Consultor deberá prestar apoyo permanente.

El Consultor favorecido con la adjudicación deberá confeccionar, para cada grupo de prioridad, todos los planos y documentos técnicos válidos para construir, vale decir: Especificaciones Técnicas Generales, Especificaciones Técnicas Particulares, Informes Técnicos, Planos de Construcción, Listado de Obras, Detalle de Cubicaciones, Presupuesto de Obra, Hipótesis y Memorias de Cálculo, Estudios de Plazos de Construcción de la Obra presentados en Carta Gantt que considere las actividades más relevantes, Secuencias Constructivas, Normas y Métodos de Construcción. El Consultor debe considerar que cada grupo de prioridad se subdividirá a su vez en grupos más pequeños de Piques, Galerías y Túneles de Estación, en donde cada uno de ellos representará un contrato de obra independiente que se licitará en forma individual.

Por otra parte, el Consultor deberá ejercer una permanente supervisión general del proyecto durante su elaboración, para lo cual deberá:

- a) Asistir a todas las reuniones de coordinación que requiera el desarrollo del proyecto, ya sea con Metro S.A. u otros organismos privados o públicos.
- b) Prestar permanente y oportuna colaboración en la etapa de consultas y aclaraciones, que formulen las empresas constructoras durante el proceso de licitación.

El proyecto debe ser completo, y considerando que las materias indicadas a continuación, que el Consultor deberá incluir en los ítems a Suma Alzada, no constituyen una limitación al alcance de los trabajos incluidos, éste debe contener a lo menos, los siguientes aspectos:

3.1. Revisión, validación y complementación de la topografía

El Consultor debe proceder a revisar y validar la topografía existente y que Metro S.A. entrega como parte de los antecedentes de la licitación. La validación será de coordenadas y cotas de PR ubicados en el sector en estudio. Deberá emitir un documento a través del cual reconoce la validación de lo ejecutado previamente, o señalar las complementaciones y/o modificaciones que realizará a la topografía existente, en caso de requerirse.

3.2. Validación y complementación de la mecánica de suelos

Para el diseño definitivo de las obras el Consultor deberá revisar la información de Mecánica de Suelos que se entrega como parte de los antecedentes de la presente licitación. Deberá emitir un documento a través del cual validará lo existente, y propondrá realizar exploraciones adicionales, si lo estima necesario. En caso de requerirse nuevas exploraciones, éstas serán realizadas por Metro S.A. previa evaluación y análisis conjunto.

3.3. Validación proyecto interconexión de estaciones

Metro S.A. entregará al Consultor planos y esquemas de arquitectura estudiados para la interconexión de estaciones en los siguientes puntos:

- Línea 3 con Línea 2 en Estación Puente de Cal y Canto
- Línea 3 con Línea 5 en Estación Plaza de Armas
- Línea 3 con Línea 1 en Estación Universidad de Chile
- Línea 3 con Línea 4 en Estación Plaza Egaña.

El Consultor deberá analizar y validar este estudio entregado para cada punto de interconexión. La validación requiere estudiar, en coordinación directa con Metro S.A., otras posibles alternativas a nivel conceptual indicando ventajas y desventajas, de manera tal que la alternativa a desarrollar a nivel de Ingeniería de Detalle sea la más conveniente a los intereses de Metro S.A.

3.4. Topografía en estaciones Existentes

El Consultor deberá realizar como parte de su estudio, el levantamiento topográfico necesario para fijar la posición de las estaciones existentes, para desarrollar el proyecto de interconexión en estaciones Puente de Cal y Canto de Línea 2, Plaza de Armas de Línea 5, Universidad de Chile de Línea 1 y Plaza Egaña de Línea 4, de modo de tener bien referenciados los elementos principales (posición de muros, niveles de losas, vigas, accesos, mesaninas, vías, etc.) a partir de los puntos de referencia P.R. de Línea 3 entregados por Metro S.A., el cual deberá quedar incorporado en un documento por estación. Los trabajos en terreno que requieren del ingreso a las estaciones en operación, serán coordinados directamente con Metro S.A. Los levantamientos topográficos al interior de las Estaciones se deben realizar en jornadas nocturnas, contemplando el ingreso a las 00:00 horas y salida a las 04:00 horas.

3.5. Proyecto de implantación

Basado en el trazado preliminar de Línea 3 entregado por Metro S.A., y considerando las validaciones de las especialidades indicadas en los puntos 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4 anteriores y 3.8 más adelante, el Consultor deberá proponer un trazado en túnel para estaciones, interestaciones, considerando no sólo la definición de los túneles, sino que la factibilidad de implantar el trazado ferroviario en su interior, considerando todos los antecedentes entregados en la licitación. Se deberá definir PK, coordenadas de vértices, ajustar el trazado y curvas mínimas para reducir, en todo lo que sea posible,

expropiaciones y servidumbres y optimizar el uso de Bienes Nacionales de Uso Público.

Se deberá desarrollar para la Línea 3, un perfil longitudinal indicando en él la geometría de las obras proyectadas, principalmente túnel estación, túnel línea y principalmente la cota de riel. También deberán quedar representadas en el perfil longitudinal las estructuras existentes que inciden en la definición del trazado, con las holguras necesarias para dejar espacio a que la ingeniería básica pueda completar las definiciones finales de trazado en planta y perfil longitudinal.

El Consultor deberá validar el emplazamiento de estaciones y Piques entregados por Metro S.A., pudiendo proponer optimizaciones justificadas en los piques de construcción y túnel estación.

El trazado de la Línea y obras civiles que proyecte el Consultor en el sector licitado, deberán quedar indicadas en plano de planta a la escala 1:500, con indicación de coordenadas Metro con 4 decimales y con todos los valores de los elementos geométricos que permitan fijar su posición en el terreno.

Igualmente, las obras que proyectará el Consultor deberán quedar debidamente relacionadas topográficamente con obras existentes o con proyectos de servicios públicos como vialidad urbana, metro, suburbanos, ferrocarriles existentes y proyectados, obras sanitarias, etc., que se encuentren en las vecindades de la zona de Proyecto. Para este efecto el Consultor deberá informarse oportunamente de los proyectos respectivos.

3.6. Definición de sistemas constructivos y su impacto en el entorno de las obras

El estudio contempla la elaboración de las secuencias y métodos constructivos, la disposición de todos los aspectos relacionados con el monitoreo y control de deformaciones durante el proceso constructivo y la definición de restricciones particulares a que esté afecto. El monitoreo durante el proceso constructivo está referido a las estructuras proyectadas y a las existentes que puedan verse afectadas por las primeras.

Por otra parte, los métodos constructivos deberán ser compatibles con las restricciones ambientales, considerando a lo menos, los siguientes aspectos:

- Modificaciones de servicios como actividad previa.
- Retiro de excedentes desde el frente de trabajo, elevación desde el pique hasta carguío de camiones (estimación de áreas mínimas necesarias), frecuencias y su impacto en el tránsito vehicular.
- Normativa vigente sobre emisiones acústicas y calidad del aire.
- Aminorar el impacto de las obras en el entorno.

Para las obras subterráneas el Consultor basará su diseño preferentemente en el Método Austríaco (NATM) y deberá considerar técnicas de excavación viables que privilegien la simplicidad técnica, maquinaria y equipos disponibles o de muy fácil acceso y un bajo precio. En particular, se estima inconveniente el empleo de

tecnologías de construcción que requieran la utilización de maquinaria de excavación sofisticada que, en razón de los bajos volúmenes de obra del proyecto, encarecerían significativamente las obras.

Señalará y diseñará las obras complementarias requeridas, según los análisis de impacto vial, para mantener el tránsito vehicular y peatonal, como también se mantendrá el acceso peatonal y vehicular expedito a todos los edificios que eventualmente pudieran ser afectados. En los casos de excepción, señalados en el primer párrafo de punto 3.12 de estos T.R., en que eventualmente se encargue al Consultor la ejecución de los proyectos de modificación de servicio, éste deberá abordar todos los diseños requeridos para mantener operativos los servicios húmedos de agua potable y alcantarillado en todas las casas y edificios, y la evacuación de aguas lluvias, por ejemplo. Para cada sector, se realizarán los estudios de los efectos de las obras, para verificar y asegurar accesos expeditos de vehículos de emergencia, que permitan atender adecuadamente los requerimientos mínimos necesarios en forma permanente.

El Consultor deberá tener especial consideración en la planificación y proposición de métodos constructivos en obras contiguas a infraestructura de Metro existente y en particular en estaciones operativas, resguardando las facilidades de acceso y egreso de los usuarios de Metro.

3.7. Proyecto de modificaciones de tránsito y de obras complementarias

El Consultor deberá desarrollar, cuando corresponda, el proyecto de desvíos de tránsito y obras complementarias tales como puentes, pasadas peatonales, accesibilidad a edificios, traslado de monumentos, etc. Deberá estudiar en coordinación directa con Metro S.A. las rutas de camiones hacia y desde los botaderos autorizados teniendo presente que las obras se desarrollarán en las comunas de Huechuraba, Conchalí, Independencia, Santiago, Ñuñoa y La Reina. No se contempla que el Consultor deba obtener permisos municipales y/o SERVIU.

3.8. Anteproyecto de arquitectura estaciones

Con la finalidad de asegurar que la ubicación, dimensiones y geometría elegidas para cada uno de los piques de estaciones sean adecuadas y flexibles para el posterior diseño de detalle, y considerando además que no se cuenta con una Ingeniería Básica, se requiere muy tempranamente en este estudio, realizar un análisis funcional de cada estación para realizar un anteproyecto de arquitectura, que debe considerar a lo menos, los siguientes aspectos:

- Tener en cuenta las características del entorno urbano y sus requerimientos particulares, tales como facilidades de combinación con modos de transporte (buses, taxis, automóviles particulares, etc.) y la existencia de equipamiento urbano (hospitales, centros deportivos, centros comerciales, colegios, etc.).
- Tener en cuenta una configuración de andenes que optimice el uso del espacio y la calidad de servicio al cliente, considerando accesibilidad universal para todos los espacios públicos y de atención a usuarios en cada uno de los niveles de la estación, teniendo en cuenta la circulación de flujos peatonales en condiciones de

seguridad. Esto permitirá definir el dimensionamiento de las estructuras espaciales que conformen las estaciones.

- Definición de las dimensiones de los siguientes elementos del diseño:
 - Ancho estándar de andenes.
 - Ancho y alto estándar de galerías.
 - Ancho y alto estándar de túneles de estación según tipo de estación (terminal, paso o combinación).
 - Dimensiones estándar de piques de Estaciones de paso, combinación y terminales, ventilación de escape, ventilación de cola de maniobras, pique intermedio de construcción.
 - Anchos estándar de escaleras fijas, según rango de flujo esperado.
 - Anchos estándar de cajas de escaleras mecánicas y sus fosos.
 - Anchos estándar de cajas de ascensores.
 - Secciones mínimas y posible ubicación de Shaft registrables de servicios: eléctricos, A. Potable y Alcantarillado, red de incendio.
 - Secciones mínimas y posible ubicación de Shaft registrables del Sistema de Ventilación de la estación. HVAC (Heating Ventilation Air Conditioning).
 - Altura mínima y máxima de subterráneos bajo andén.
 - Ubicación de posible zona segura en caso de incendio en las estaciones.
 - Superficie estándar mínimo de los siguientes recintos:
 - Oficina Jefe Estación.
 - Oficina Supervisor Estaciones (cada 3 ó 4 Estaciones)
 - Boleterías según rango de afluencia esperado.
 - Salas de Tableros 1 y 2.
 - Salas de Tableros de Servicios Externos.
 - Salas SER.
 - Salas SAF.
 - Salas de CCDD.
 - Salas de Ventilación.
 - Salas de colación.
 - Baños para personal (con ducha, vestidores y lockers)
 - Baños para Locales Comerciales.
 - Salas de Basura.
 - Salas de permanencia Operaciones.
 - Salas de permanencia Mantenimiento.
 - Salas de guardias.
 - Sala de Enfermería.
 - Sala de Emergencia.
 - Recintos de mantenimiento menor en Colas de Maniobra.
 - Sentinas (AS, ALL, infiltraciones y lavado).
 - Salas de Bombeo.
 - Locales Comerciales.

El Consultor deberá emitir un documento denominado “Criterios para el Diseño General de Estaciones. Requerimientos Mínimos”. Este documento será entregado a Metro, quien lo coordinará con las definiciones que se obtengan de los contratos de

Ingeniería Básica de Sistemas e Ingeniería Básica de OOC, de modo de alcanzar un resultado final único.

Además, deberá desarrollar **el anteproyecto de arquitectura** de cada estación en una Maqueta Electrónica 3D (Sketchup como mínimo). Esto no se aplica a los piques de construcción. El consultor deberá considerar la ejecución de dos modelos 3D para cada estación, a lo menos: uno para aprobación de Metro S.A. y un segundo como entrega definitiva con las observaciones de Metro S.A. El referido modelo debe mostrar imágenes predefinidas con videos de interior y exterior e incluyendo sector de implantación en vista de planta. Al respecto se acepta la utilización de otros sistemas equivalentes de modelado como el Building Information Modeling. Además, el Anteproyecto de Arquitectura debe incluir para cada Estación planos de Plantas, Cortes y Elevaciones Interiores.

3.9. Proyecto de ingeniería

Se consulta la elaboración del proyecto estructural de Piques y Galerías, incluyendo la presentación de la respectiva Memoria de Cálculo, así como la descripción de los métodos constructivos de excavación, sostenimiento y revestimiento final y procedimientos de monitoreo, contemplando que el sostenimiento debe ser capaz de resistir en ese estado por al menos un año. El Consultor deberá emplear programas computacionales para el cálculo de estructuras, en especial para la modelación de la interacción suelo – estructura, con especial atención al estudio de los efectos sobre las fundaciones de otras estructuras cercanas. Para obtener correctamente la modelación suelo – estructura resultante de las excavaciones, se deberá utilizar modelos numéricos tridimensionales, en particular para la intersección de estructuras subterráneas existentes o proyectadas.

La ejecución del proyecto de estructuras en 3D será bien evaluada para efectos de la calificación técnica, pero no será imprescindible.

El proyecto debe ser completo e incluir a modo de ejemplo: socializados y/o refuerzos previos a edificaciones o estructuras existentes, asistencia estructural durante el proceso de demolición de construcciones afectas a expropiación, anclajes y entibaciones, excavaciones y rellenos, monitoreo y control de deformaciones, hormigones y armaduras.

El proyecto contempla la validación por parte del Consultor de los Piques y Galerías en función del túnel elegido (sección ovoidal o binocular), entregados por Metro S.A. en la presente licitación y la elaboración del proyecto definitivo de las estructuras de Piques y Galerías incluyendo la metodología constructiva, condicionada por las restricciones resultantes de las condiciones de borde de las edificaciones y estructuras cercanas, características del suelo y sus condiciones geológicas y de las eventuales napas freáticas presentes en los distintos sectores.

En todas las Galerías de Piques de Construcción el proyecto debe contemplar como mínimo una estocada de 50 m de longitud a cada lado de túnel interestación, cerrada por un tímpano temporal, que permita en una segunda etapa materializar una junta de construcción e independizar el comportamiento estructural del túnel que sigue hacia ambos lados. El estudio deberá prever los refuerzos necesarios para tal condición.

En todos los Piques Cenitales o Piques con Galería de Estación el proyecto debe contemplar el diseño del túnel estación hasta los tímpanos, más 9 metros de estocada de túnel interestación cerrado por un tímpano temporal, que permita en una segunda etapa materializar una junta de construcción e independizar el comportamiento estructural del túnel interestación que sigue. El estudio deberá prever los refuerzos necesarios para tal condición.

El Consultor deberá considerar en su proyecto los resguardos necesarios en la altura de los brocales de los Piques para impedir el ingreso de agua lluvia durante la construcción, por inundación de los sectores donde se emplazan las obras, como también las posibles infiltraciones de aguas y su canalización en obra.

En todos los Piques para estación, el diseño de la Galería deberá considerar que a futuro Metro S.A. podría requerir la construcción de un acceso adicional, al nivel de mesanina a través del tímpano de la Galería, así como de un túnel de conexión entre la galería y el nivel andén del túnel de la estación. El estudio también deberá prever el cálculo y diseño de los refuerzos necesarios para tal condición.

Todos los piques circulares deberán considerar posibles excavaciones que permitan construir un pasillo de conexión entre el pique y el túnel de la estación a nivel de andén de la estación. El estudio también deberá prever el cálculo y diseño de los refuerzos necesarios para tal condición.

Lo señalado en los dos párrafos anteriores tiene por finalidad asegurar que como mínimo, todas las estaciones de paso con pique principal de acceso circular y una única galería, tengan dos puntos de conexión con cada uno de los andenes.

En general, se deberá proyectar secciones de Pique y Galería uniformes, sin perjuicio de las particularidades de profundidad, para lo cual se definirán las secciones en una primera etapa del proyecto.

En los Piques de Construcción Intermedios el diseño deberá considerar la existencia de una futura rejilla de ventilación, la cual deberá quedar siempre emplazada en superficie completamente detrás de la línea oficial definida por el Plano Regulador de cada Municipalidad. Esta condición definirá el largo mínimo de la Galería en estos piques.

El requerimiento de una propuesta de trazado de túnel interestación en cada tramo de construcción, permitirá definir la posición de cada Pique, PK, profundidad, largo de Galería, etc. y será a nivel de ingeniería básica, limitando su validez o condicionantes a la sección interior mínima de túneles y otras obras, de acuerdo a los distintos requerimientos de gálibo dinámico y sector de vía (curva o recta). Esta propuesta deberá ser estudiada y coordinada previamente con Metro S.A. Las coordinaciones que para estos efectos sea necesario efectuar con el desarrollo de la Ingeniería Básica, las liderará Metro S.A.

Los planos deberán indicar el dimensionamiento, armaduras, secuencias constructivas, juntas de construcción y de movimiento, tímpano reforzado, entibaciones, seguridad de excavación de acuerdo a características del terreno, características del hormigón y acero de acuerdo a Normas.

3.10. Proyecto de excavaciones

Contempla el estudio y diseño definitivo en el caso de proyectarse excavaciones mayores que no sean túneles, y/o pilas, para las cuales deberán considerarse entibaciones apropiadas, taludes seguros, considerando estados saturados del suelo circundante (fugas de agua), refuerzos especiales de edificaciones existentes, etc.

3.11. Proyectos de socializados

El Consultor dará la debida importancia al socializado de los edificios y construcciones existentes si correspondiera, en concordancia con la predicción de asentamientos, estado del edificio y otras consideraciones. Se incluyen también los refuerzos de servicios tales como Gas y Alcantarillado, entre otros.

3.12. Modificaciones de servicios

El catastro de todos los servicios húmedos (agua potable y alcantarillado) existentes en las zonas donde se emplazarán los Piques será elaborado por Metro S.A. y entregado al Consultor. En caso de detectarse interferencias entre el proyecto y los servicios húmedos, el Consultor debe informar este hecho a Metro S.A. y proceder a efectuar un levantamiento de la referida interferencia, para que el mandante solicite con estos antecedentes a la empresa involucrada el proyecto de modificación de servicio correspondiente y su posterior ejecución. Asimismo, en los casos en que por cambio de ubicación de los piques, los respectivos catastros de servicios húmedos entregados al Consultor, no representen el verdadero emplazamiento de los servicios húmedos, entonces los nuevos catastros deberán ser ejecutados por el Consultor. Eventualmente, Metro S.A. podrá también encargar al Consultor la ejecución de los proyectos de cambio de servicio. En todos estos casos la valorización de dichos trabajos se efectuará a los precios unitarios para partidas eventuales del Formulario E-2.

El catastro de todos los servicios secos (electricidad, comunicaciones, gas y otros) existentes en las zonas donde se emplazarán los Piques será elaborado por el Consultor. En caso de detectarse interferencias entre el proyecto y los servicios secos el Consultor deberá informar a Metro S.A. quien comunicará y coordinará directamente con la compañía de servicio afectada el proyecto de modificación y su posterior ejecución.

3.13. Especificaciones Técnicas e Informes

Se contempla la elaboración de las Especificaciones Técnicas Generales (ETG) y Especificaciones Técnicas Particulares (ETP) para aspectos específicos del Proyecto, para todos los tramos de construcción. Igualmente, se contempla la elaboración de Informes (INF) de carácter técnico donde el Consultor deberá abordar materias anexas que complementen el Proyecto.

3.14. Bases Técnicas de Licitación (Paquetes de Licitación para Construcción)

El Consultor deberá desarrollar en forma independiente para cada uno de los tramos en que se liciten las obras, un documento denominado “Bases Técnicas de Licitación” donde se incluya a lo menos, lo siguiente:

- Descripción general del proyecto destacando características y aspectos principales de la obra.
- Antecedentes del proyecto: Topografía, Mecánica de Suelos, Declaración de Impacto Ambiental.
- Metodología de construcción.
- Programa de obra referencial (Carta Gantt) compatible con los hitos y plazo total definidos por Metro S.A., desarrollado en Microsoft Project.
- Listado de planos y documentos asociado al tramo correspondiente.
- Listado de Obras y Presupuesto asociado al tramo correspondiente, que agrupe bajo la modalidad de Suma Alzada los trabajos de instalación de faenas, cierros, modificaciones de servicios, etc. y bajo la modalidad de Precio Unitario todos los trabajos relacionados directamente con cada Pique y Galería. Para cada partida de obra se definirá la unidad de medida, las cantidades de obra con una precisión de un decimal y los precios unitarios expresados en unidades de fomento (U.F.), con una precisión de tres decimales, aproximando la diez milésima a la milésima superior. El Listado de Obra Valorizado correspondiente, se entrega separadamente del documento mismo de las Bases, ya que se requiere para efectos de control presupuestario y para establecer el presupuesto oficial de la licitación.
- Sistema de Medición y Pago: Descripción de las partidas que conforman el Listado de Obras y Presupuesto incluyendo una clara definición del alcance de cada partida, indicando detalladamente los límites físicos de acuerdo con los planos del proyecto, y su sistema de medición y pago.

La cantidad de tramos, y por tanto de procesos de licitación, cuyos paquetes de ingeniería deberán prepararse, se ha estimado en 4 para G1, 3 para G2 y 7 para G1+G2, conforme lo señalado en el N°3 anterior, por lo que el consultor deberá considerar en sus costos la preparación de documentos y planos para las licitaciones de las obras incluidas en cada uno de los señalados paquetes.

El Consultor realizará la cubicación detallada de cada ítem o partida del presupuesto, entregando una memoria o detalle de cálculo de cada uno de ellos, en la cual, además de los procedimientos, operatoria, consideraciones y comentarios, se haga referencia a los planos y/o documentos que sirvieron de base para su medición, de tal manera que se facilite su verificación.

La Gerencia de Construcción realizará una revisión de dichas cubicaciones y de detectarse errores el consultor deberá corregirlas a la mayor brevedad posible.

3.15. Estudios Complementarios Etapa A

Durante el desarrollo de la Etapa A del proyecto, Metro S.A. podrá solicitar estudios complementarios, necesarios para confirmar el emplazamiento de las estaciones o piques de construcción, que no se hayan considerado dentro del alcance del

Anteproyecto de arquitectura de estaciones, modelos 3 D, proyecto de desvíos de tránsito o proyecto de estructuras.

Estas actividades podrán realizarse durante todo el período definido como etapa A del proyecto pero, en todo caso, para cada estudio complementario que se requiera deberá existir previamente una orden expresa del Coordinador de Ingeniería designado por Metro S.A. Por su parte, el Consultor deberá presentar a Metro S.A. un listado detallado de documentos y una cotización, según los precios unitarios que se hayan establecido en las partidas del Ítem I. B. del Formulario E-2 del Contrato, la que deberá ser aprobada por Metro S.A., antes de abordar dicho estudio.

En la etapa de licitación, el Consultor deberá cotizar los precios unitarios correspondientes en el Formulario de Precios de la Propuesta.

Dado que estas actividades tendrán un carácter de opcional, considerando que Metro S.A. podrá o no realizarlas a su sola conveniencia y de acuerdo a las necesidades del proyecto, el Consultor no deberá considerar gastos generales aplicados sobre dichas partidas, lo cual está claramente indicado en el Formulario de Precios de la Propuesta, y por tanto, durante la ejecución de la Ingeniería de Detalle, en ningún caso se aceptará cobro de gastos generales asociados a Estudios Complementarios que se realicen en la Etapa A. Para éstos, sólo se considerará el costo directo resultante de la suma de la cantidad de documentos previamente acordada, valorizada por el respectivo precio unitario, más la utilidad sobre ese costo directo, calculada con el mismo porcentaje establecido en la Propuesta.

3.16. Gastos Reembolsables

Metro S.A. podrá solicitar por escrito, la realización de estudios especializados realizados por terceros. Estos estudios deberán ser coordinados por el Consultor en conjunto con Metro S.A., si corresponde, y se pagarán al Consultor con un recargo del 6% por concepto de gastos de administración.

3.17. Personal de la Consultoría en Etapa A.

Para el desarrollo del presente estudio de ingeniería, el Consultor deberá designar profesionales de su planta permanente que serán calificados por Metro S.A., para ocupar los cargos claves de mayor responsabilidad en la organización (Jefes de Especialidades). Los siguientes profesionales se informarán en el Formulario T-6, y deberán cumplir, como mínimo con la experiencia que se indica:

Para Tramo Central correspondiente a Oferta G1:

Jefe de Proyecto: Ingeniero Civil con a lo menos 15 años de experiencia, que haya administrado proyectos de similar magnitud en los últimos cinco años y que haya participado en proyectos de metro, utilizando tecnología de excavación NATM.

Jefe de Arquitectura: Arquitecto con 10 años de experiencia y que en los últimos cinco años haya participado en proyectos de metro; que cuente con alguna experiencia en accesibilidad universal y

diseño de infraestructura para transporte (intermodales, aeropuertos, etc.).

Jefe de Estructuras: Ingeniero Civil con 15 años de experiencia en proyectos de similar magnitud, que haya participado en proyectos de metro.

Especialista en Estructuras: Ingeniero Civil con 10 años de experiencia en proyectos de similares características.

Jefe Especialidad Túneles: Ingeniero Civil con 15 años de experiencia en proyectos similares y con 10 años de experiencia en proyectos de metro y de excavación con método NATM.

Especialista en Túneles: Ingeniero Civil especialista en túneles con 10 años de experiencia en túneles excavados en suelos blandos, con sistema NATM, que dependerá directamente del Jefe de Especialidad Túneles.

Ingeniero de Tránsito: Ingeniero Civil con 10 años de experiencia, y que haya participado en proyectos con desvío de tránsito.

Ingeniero Sanitario: Ingeniero Civil Sanitario con 10 años de experiencia en proyectos de Agua Potable, Alcantarillado y Aguas Lluvias.

Especialista en Trazado e Implantación: Ingeniero Civil Especialista en Trazado (Planta y Vertical) e Implantación de túneles de metro, con 10 años de experiencia.

Asesor Especialista: Arquitecto o Ingeniero Civil con especialización en diseño funcional de estaciones y/o modelación de flujos peatonales.

Para Tramos Extremos correspondiente a Oferta G2:

Jefe de Proyecto: Ingeniero Civil con a lo menos 10 años de experiencia, que haya administrado proyectos de similar magnitud en los últimos cinco años y que haya participado en proyectos de metro, utilizando tecnología de excavación NATM.

Jefe de Arquitectura: Arquitecto con 8 años de experiencia y que en los últimos cinco años haya participado en proyectos de metro; que cuente con alguna experiencia en accesibilidad universal y diseño de infraestructura para transporte (intermodales, aeropuertos, etc.).

Jefe de Estructuras: Ingeniero Civil con 10 años de experiencia en proyectos de similar magnitud, que haya participado en proyectos de metro.

Jefe Especialidad Túneles: Ingeniero Civil con 10 años de experiencia en proyectos similares y con 10 años de experiencia en proyectos de metro, utilizando tecnología de excavación NATM.

Ingeniero de Tránsito: Ingeniero Civil con 8 años de experiencia, y que haya participado en proyectos con desvío de tránsito.

Ingeniero Sanitario: Ingeniero Civil Sanitario con 8 años de experiencia en proyectos de Agua Potable, Alcantarillado y Aguas Lluvias.

Especialista en Trazado e Implantación: Ingeniero Civil Especialista en Trazado (Planta y Vertical) e Implantación de túneles de metro, con 8 años de experiencia.

Asesor Especialista: Arquitecto o Ingeniero Civil con especialización en diseño funcional de estaciones y/o modelación de flujos peatonales.

Para el proyecto completo (G1+G2), el Consultor deberá presentar su personal clave sobre la base del personal presentado para G1 y G2, optimizando los recursos por las sinergias que se produzcan, pero teniendo presente que la idea es que existan dos grupos de trabajo independientes. Consecuente con lo anterior, el consultor deberá agregar a un Director de Proyecto que se encargará de coordinar a los dos Jefes de Proyecto. El referido Director de Proyecto deberá cumplir con el perfil de los Jefes de Proyecto, pero con 18 años de experiencia.

La experiencia general se contabiliza a contar de la fecha de titulación del profesional, sin embargo la experiencia específica se deduce del C.V.

Todo el personal cumplirá sus labores trabajando para el proyecto en las oficinas del Consultor en Santiago de Chile.

4. Etapa B – Supervisión durante la construcción

Esta etapa corresponde al seguimiento y control que el Consultor debe ejercer y mantener durante la construcción del Proyecto diseñado por él, y comprende Supervisión General y Supervisión Específica.

La Supervisión Específica corresponde al trabajo en terreno de profesionales con dedicación exclusiva durante todo el período de construcción, calificados y aprobados previamente por

Metro S.A. Desempeñarán sus labores en terreno, en recintos proporcionados por Metro S.A., en las tareas que se esbozan en el capítulo 4.3. siguiente y otras que sean necesarias para la correcta ejecución de las obras. Esta sub-etapa se pagará a Serie de Precios Unitarios, conforme a un programa establecido de común acuerdo entre la Gerencia de Obras de Metro S.A. y el Consultor, teniendo como base las cantidades estimadas y señaladas para la Etapa B en el Formulario E-2 “Presupuesto de Honorarios”, y el Cronograma de Participación Profesional Etapa B del Formulario T-9. Por cada uno de los tramos en que se subdividirán las obras se debe considerar: 1 Ingeniero Civil, 1 Proyectista A, 1 Ingeniero Especialista en Túneles, y 1 Profesional con experiencia en Monitoreo. Además para el conjunto de tramos que conforman el Grupo G1, o el Grupo G2 o el Grupo G1+G2, se debe considerar: 1 Ingeniero Supervisor de Estructuras y 1 Ingeniero Supervisor de Túneles. Estos dos últimos profesionales deberán pertenecer a la planta permanente del Consultor y serán nominados en el Formulario T-6 y presentados en la Oferta Técnica.

4.1. Supervisión General

Las tareas que la Supervisión General debe realizar durante el período de construcción de las obras se esbozan a continuación:

- a) Efectuar visitas semanales a las obras en construcción.
- b) Anotar las observaciones, aclaraciones y recomendaciones que el desarrollo de las obras le merezcan, haciéndolas llegar a la Inspección Técnica de Obras y a Metro S.A.
- c) Emitir Informes Mensuales dirigidos a Metro S.A., señalando los aspectos más importantes observados durante sus visitas a las obras, los problemas detectados, las soluciones adoptadas y su materialización en la obra. Este informe debe contener un análisis del monitoreo durante las etapas de construcción.
- d) Presentar un informe al término de la obra, en el que se incluya una síntesis de lo acontecido durante la construcción de la obra.
- e) Dar solución oportuna y efectiva ante cualquier requerimiento de Metro S.A. respecto de indefiniciones del Proyecto, situaciones no especificadas en el mismo, solución de imprevistos, etc. En aquellos casos que sea necesario introducir modificaciones a las obras proyectadas, por razones no imputables al Consultor, se convendrá el valor de estos servicios.
- f) Nombrar a un profesional del equipo Consultor, para que en situaciones calificadas ante Metro S.A., reemplace al titular en las tareas de la supervisión general.

4.2. Estudios Complementarios y Modificaciones al proyecto Etapa B

Los estudios complementarios durante la etapa B del proyecto podrán referirse a lo siguiente:

- Planos y documentos de demolición y restitución de pavimentos y veredas.
- Planos y documentos de pavimentos provisorios
- Planos y documentos de desvíos de tránsito.
- Planos y documentos de proyectos de semaforización.
- Planos de planimetría de catastros urbanos de plazas.
- Optimización de planos de piques y galerías.
- Planos y documentos relacionados con cambios de servicios húmedos.

- Pre diseños alternativos no considerados en etapa A.

En todos los casos deberá existir una orden expresa del Coordinador de la Ingeniería designado por Metro S.A.

El consultor deberá cotizar los precios unitarios correspondientes en el Formulario de Precios de la Propuesta, y se pagará cada estudio en función de la cantidad de documentos que se acuerde para cada estudio, previamente a su ejecución.

En el caso de las partidas definidas para estas tareas, se aplicará sobre el costo resultante de multiplicar los precios unitarios por la cantidad de planos y documentos emitidos, sólo el mismo porcentaje de utilidades del Contrato, sin considerar gastos generales aplicados sobre dichas partidas, dado su carácter de eventuales.

4.3. Supervisión Específica

La Supervisión Específica se efectuará a través de la designación de un equipo de profesionales con dedicación exclusiva durante todo el período de construcción, calificados y aprobados previamente por Metro S.A., destinados a resolver los eventuales errores u omisiones que pudiera presentar el Proyecto, velar por el cumplimiento cabal del Proyecto y ejercer una adecuada y permanente coordinación con la Inspección Técnica y el Consultor, abordando cualquier materia de interpretación del Proyecto, complementaciones, modificaciones, adaptaciones al terreno, etc.

Para efectos de la Supervisión Específica, el Consultor deberá designar profesionales que serán calificados y aprobados previamente por Metro S.A., que en lo posible hayan participado en el equipo que elaboró la Etapa A del proyecto, los que deberán cumplir las experiencias y funciones que se indican.

Estos profesionales deberán tener probada experiencia en construcción y proyectos de obras similares, tanto en su complejidad técnica como en su envergadura de inversión. El Consultor deberá individualizar en su Oferta Técnica a los Supervisores de Estructuras y de Túneles que designará para esas funciones.

Supervisión para Tramo Central G1:

Considerando que la obra correspondiente a este grupo de piques se estima subdividirla en 4 tramos, los profesionales que se deben contemplar son los siguientes:

- Cuatro Ingenieros Civiles con un mínimo de 7 años de experiencia en construcción y proyectos de obras similares, con dedicación exclusiva durante todo el desarrollo de la construcción, plazo que se ha estimado en 26 meses.
- Cuatro Ingenieros Projectistas A con más de 5 años de experiencia, para realizar los planos que se generen durante el desarrollo del servicio.

- Siete Ingenieros Civiles Especialistas en Túneles con al menos 5 años de experiencia que hayan participado en obras similares y de preferencia en obras o proyectos de metro.
- Cuatro Profesionales con experiencia en Monitoreo, capaces de interpretar las mediciones efectuadas y demostrar amplia experiencia en modelos predictivos, siendo responsables ante Metro S.A. de la información oportuna acerca de la estabilidad de los Piques y Galerías y edificios contiguos, debiendo diariamente interpretar las mediciones resultantes del monitoreo y verificar las condiciones del suelo definiendo, cuando corresponda, las acciones correctivas inmediatas.
- Un Ingeniero Civil Supervisor de Estructuras (para los 4 tramos) con al menos 10 años de experiencia en obras de similares características teniendo profesionales bajo su dependencia, y que haya participado en obras o proyectos de metro.
- Un Ingeniero Civil Supervisor de Túneles (para los 4 tramos) con al menos 10 años de experiencia en túneles construidos en suelos blandos, y que haya participado en obras de metro.

Supervisión para Tramos Extremos G2:

Considerando que la obra correspondiente a este grupo de piques se estima subdividirla en 3 tramos, los profesionales que se deben contemplar son los siguientes:

- Tres Ingenieros Civiles con un mínimo de 7 años de experiencia en construcción y proyectos de obras similares, con dedicación exclusiva durante todo el desarrollo de la construcción, plazo que se ha estimado en 26 meses.
- Tres Ingenieros Projectistas A con más de 5 años de experiencia, para realizar los planos que se generen durante el desarrollo del servicio.
- Tres Ingenieros Civiles Especialistas en Túneles con al menos 5 años de experiencia que hayan participado en obras similares y de preferencia en obras o proyectos de metro.
- Tres Profesionales con experiencia en Monitoreo, capaces de interpretar las mediciones efectuadas y demostrar amplia experiencia en modelos predictivos, siendo responsables ante Metro S.A. de la información oportuna acerca de la estabilidad de los Piques y Galerías y edificios contiguos, debiendo diariamente interpretar las mediciones resultantes del monitoreo y verificar las condiciones del suelo definiendo, cuando corresponda, las acciones correctivas inmediatas.
- Un Ingeniero Civil Supervisor de Estructuras (para los 3 tramos) con al menos 10 años de experiencia en obras de similares características teniendo profesionales bajo su dependencia, y que haya participado en obras o proyectos de metro.
- Un Ingeniero Civil Supervisor de Túneles (para los 3 tramos) con al menos 10 años de experiencia en túneles construidos en suelos blandos, y que haya participado en obras de metro.

Supervisión para Línea 3 completa G1+G2:

Considerando que la obra total se estima subdividirla en 7 tramos, los profesionales que se deben contemplar son los siguientes:

- Siete Ingenieros Civiles con un mínimo de 7 años de experiencia en construcción y proyectos de obras similares, con dedicación exclusiva durante todo el desarrollo de la construcción, plazo que se ha estimado en 26 meses.
- Siete Ingenieros Proyectistas A con más de 5 años de experiencia, para realizar los planos que se generen durante el desarrollo del servicio.
- Siete Ingenieros Civiles Especialistas en Túneles con al menos 5 años de experiencia que hayan participado en obras similares y de preferencia en obras o proyectos de metro.
- Siete Profesionales con experiencia en Monitoreo, capaces de interpretar las mediciones efectuadas y demostrar amplia experiencia en modelos predictivos, siendo responsables ante Metro S.A. de la información oportuna acerca de la estabilidad de los Piques y Galerías y edificios contiguos, debiendo diariamente interpretar las mediciones resultantes del monitoreo y verificar las condiciones del suelo definiendo, cuando corresponda, las acciones correctivas inmediatas.
- Un Ingeniero Civil Supervisor de Estructuras (para los 7 tramos) con al menos 10 años de experiencia en obras de similares características teniendo profesionales bajo su dependencia, y que haya participado en obras o proyectos de metro.
- Un Ingeniero Civil Supervisor de Túneles (para los 7 tramos) con al menos 10 años de experiencia en túneles construidos en suelos blandos, y que haya participado en obras de metro.

Todos estos profesionales se constituirán en las respectivas oficinas de las Inspecciones Técnicas de Obra, en cada uno de los respectivos tramos, donde se le proporcionará una oficina con los correspondientes puestos de trabajo, libre acceso, uso de baño y cafetería; habilitadas con escritorios, sillas, muebles bases con repisas, kardex, planeras, teléfono fijo y conexión a internet, excluyendo equipos PC, softwares, fotocopidora, impresoras, plotter y artículos y materiales de escritorio, los que deberá aportar el Consultor.

Los profesionales designados a cumplir las labores de la Supervisión Específica en obra deberán realizar, entre otras acciones, las siguientes:

- a) Prestar permanente apoyo a la Inspección Técnica, asesorándola en materias tales como interpretación de planos, definición de métodos y secuencias constructivas, confección de planos y esquemas de detalles, supervisión en el cumplimiento de especificaciones, de confección y/o montaje de elementos estructurales metálicos, prefabricados de hormigón, etc., aprobación de equipos y maquinarias especiales utilizadas por la Empresa Constructora, diseños de hormigones, etc.

- b) Efectuar oportunamente y por escrito a la Inspección Técnica las observaciones detectadas en obra que son de su competencia y que se relacionan con asegurar la ejecución del Proyecto de acuerdo a como fue concebido, además de las aclaraciones de aspectos relativos a planos, cálculo estructural u otros, de manera tal de analizar con antelación los posibles impactos en el presupuesto de la obra. Deberá entregar a la Unidad Coordinadora designada por Metro S.A., copia informativa de todas las comunicaciones a la Inspección Técnica. En ambos casos las comunicaciones serán a través de Libro de Obra Digital (LOD).
- c) Dar apoyo técnico a Metro S.A. durante los trabajos de demoliciones que sea necesario efectuar para liberar los terrenos en que se construirán piques e instalación de faenas.
- d) Proyectar y ejecutar modificaciones menores de proyecto ordenadas por Metro S.A.
- e) Interpretar y validar las mediciones de monitoreo en forma diaria, informando a la Inspección Técnica de las Obras y a la Unidad Coordinadora de Metro S.A. sobre el cumplimiento del modelo predictivo y recomendando las acciones a ejecutar cuando corresponda.
- f) Analizar e interpretar los resultados de control de calidad efectuados por el propio Contratista de Construcción.

Estos profesionales desempeñarán su trabajo en un horario que deberá ajustarse a lo indicado en las Bases Administrativas que rigen el proyecto, debiendo trabajar fuera del horario habitual (turnos), si el desarrollo de las obras de construcción así lo requiere.

Adicionalmente, el cronograma de participación de cada uno de los profesionales asignados al cumplimiento de estas funciones será definido por Metro S.A., ajustándose al Programa de Construcción de la Obra.

En el caso que, a juicio de la Gerencia de Proyecto de Metro S.A., los profesionales que se desempeñen en la Supervisión Específica no cumplan adecuadamente sus funciones, ésta podrá exigir su reemplazo.

5. Documentos que proporciona Metro S.A. para el estudio de la propuesta

- Bases Administrativas
- Términos de Referencia
- Levantamiento aerofotogramétrico que incluye: informe técnico, archivo digital AutoCAD escala 1:500, monografías de PR y ortofoto digital.
- Trazado referencial en archivo digital con ubicación de Piques.
- Informe de Mecánica de Suelos.
- Estudios preliminares de interconexión de estaciones.
- Catastro de Servicios Húmedos.

- Programa Referencial.

Sólo las Bases Administrativas y Los Términos de Referencia se entregarán en papel y en archivo digital, el resto de los documentos se entregará sólo en archivo digital.

6. Planos a desarrollar por el Consultor

El Consultor deberá estimar la cantidad de planos y documentos que ejecutará por especialidad y por parte constituyente del Proyecto completo. Cada revisión deberá ser enviada a Metro S.A. para su aprobación a través de Notas de Envío, de acuerdo al siguiente detalle:

6.1. Trazado General L3

Planos de Trazado para Línea 3

Se debe considerar para los planos de trazado de esta línea, dibujo en planta escala 1:5000 y perfil longitudinal escala H/V -1:5000/1:200:

- 2 copias en formato doble carta (11"x17") legibles, firmadas electrónicamente por el Jefe de Proyecto y equipo del Consultor.

Archivos digitales de Trazado

- Archivos digitales de todos los planos en tamaño A1 versión dwg y en pdf con firma electrónica del Jefe de Proyecto.

6.2. Ingeniería de Detalle

Planos y documentos Ingeniería de Detalle

- 2 copias de planos en formato doble carta (11"x17") y una copia en formato A1, firmadas electrónicamente por el equipo completo del Consultor. Para documentos se requerirán dos copias en tamaño carta.
- Archivos digitales (CD o DVD) de todos los documentos en tamaño carta, versión Word o Excel (según corresponda) y pdf, firmados electrónicamente por el Jefe de Proyecto.
- Archivos digitales (CDs o DVDs) de todos los planos en tamaños A1 y doble carta, versión dwg y pdf (para cada tamaño), y con firma electrónica del Jefe de Proyecto.
- Junto con cada entrega, debe venir además el listado actualizado de planos y documentos emitidos por la Consultoría, tanto en papel como en archivo magnético. No obstante lo anterior, toda la información debe quedar registrada y almacenada en el Libro de Obra Digital a que se refiere el Art. 43 de las Bases Administrativas.

A continuación se incluye una descripción general, a manera de ejemplo, del contenido de los planos que deberá entregar el Consultor para la construcción de la obra, de acuerdo a los tramos en que se ha subdividido el sector, para efectos de las licitaciones para la construcción de las obras civiles.

La omisión del Consultor de planos de esta relación, no lo exime de su responsabilidad de presentar la totalidad de los planos que requiere el Proyecto.

a) Planos de Trazado de cada tramo

Planta: Debe contener el trazado preliminar de cada tramo de construcción a escala 1/500, incluyendo información sobre rectas y curvas, kilometrajes (PK), ubicación de Piques y Galerías (coordenadas), puntos singulares, clotoides, empalmes, radios, puntos de tangencia, comienzo y fin curva.

Perfil Longitudinal: Debe contener perfil escala 1/500(H) y 1/200(V). Indicar zonas específicas, por ejemplo, zona estación, inicio y término del sector, cotas terreno, cotas de riel, pendientes y gradientes, distancias acumuladas, distancia entre estaciones, rectas y curvas, kilometrajes.

b) Planos de estructura

El Consultor deberá entregar planos para construir, en Formato A1, con viñeta según diseño Metro S.A., escalas uniformes, incluyendo plantas, elevaciones, cortes, detalles, indicaciones generales, especificaciones, diagramas, tolerancia de medidas, posición y doblado del acero, listado de barras de acero por plano, indicación de planos afines o relacionados. Planos serán en escala 1:100.

El Consultor deberá también generar planos estándar para todas aquellas soluciones repetitivas dentro del proyecto.

c) Obras Anexas

El consultor deberá elaborar planos con soluciones para protección de edificaciones y refuerzos en propiedades existentes contiguas a edificaciones demolidas por expropiaciones, si corresponde.

d) Comunicaciones con el consultor:

Todas las comunicaciones escritas entre Metro S.A. y la Supervisión del Consultor y la ITO, se establecerán mediante el uso de Libro de Obra Digital (LOD), tanto para la entrega de la información contractual administrativa, como para la constancia en la entrega de las emisiones de documentos y planos, el que será implementado e instruido acerca de su uso por Metro S.A., según lo indicado en el Art. 43 de las Bases Administrativas. Adicionalmente, se deberá establecer procedimientos de emisión, recepción de emisiones por parte de Metro y archivo actualizado de la información emitida por el consultor, lo más rápida y confiable posible.