


**LICITACIÓN PÚBLICA
SERVICIO DE INGENIERÍA DE OBRAS CIVILES PARA
PROYECTOS OPERACIONALES Y DE EXPANSION DE METRO
S.A.**

TÉRMINOS DE REFERENCIA

SANTIAGO DE CHILE

 METRO DE SANTIAGO	Documento:	Términos de Referencia
	Revisión :	R00
SUBGERENCIA DE OBRAS CIVILES		GERENCIA DE INGENIERÍA Y PROYECTOS OPERACIONALES

JUNIO 2019

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	ANTECEDENTES GENERALES DE LOS SERVICIOS.....	2
2.1	Generalidades	2
3	ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE INGENIERÍA.....	2
4	INSTALACIONES CONTEMPLADAS PARA PROYECTOS OPERATIVOS.....	3
5	Tipos de Proyecto a desarrollar	4
6	Alcance de los servicios.....	5
7	PERSONAL DE LA CONSULTORIA.....	8
7.1	Perfil Profesionales a Serie de Precios Unitarios	9
8	GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE INGENIERÍA.....	14
8.1	Planificación	14
8.2	Ordenes de Trabajo.....	14
8.2.1	Hitos de Entrega	16
8.2.2	Plazos de Revisión	16
8.3	Reuniones de Trabajo	16
8.4	Documentación	17
8.4.1	Formato de entrega	18
8.5	Cambio de Profesionales.	18
8.6	Informe Mensual	18
9	ANEXOS	18
9.1	ANEXO 1: Descripción de Especialidades.....	18
9.1.1	Arquitectura	19
9.1.2	Ingeniería Civil (Método Constructivo).....	19
9.1.3	Ingeniería Civil Estructural	20
9.1.4	Sanitaria.....	21
9.1.5	Electricidad.....	22
9.1.6	Iluminación	23
9.1.7	Climatización.....	23

1 INTRODUCCIÓN

Los presentes Términos de Referencia rigen para el servicio de **"Licitación Pública Servicio de Ingeniería de Obras Civiles para Proyectos Operacionales y de Expansión para Metro de Santiago"**.

2 ANTECEDENTES GENERALES DE LOS SERVICIOS

2.1 Generalidades

Las estaciones que componen la red del Metro de Santiago, son por definición general, edificios de uso intensivo y de elevados estándares funcionales. Dado lo anterior, a partir de la puesta en marcha del nuevo sistema de transporte Transantiago (febrero-2007), Metro S.A. ha debido intensificar sus esfuerzos para mantener y mejorar la funcionalidad de las estaciones, y de este modo asegurar el servicio, la seguridad, el confort y la eficiencia que los pasajeros esperan de Metro.

Para lograr lo anterior, es necesario el desarrollo de proyectos de arquitectura, infraestructura, equipamiento, iluminación, ventilación y otras disciplinas que permitan mantener y modernizar las instalaciones en operación.

En línea con lo expuesto, el **Servicio de Ingeniería** para la Subgerencia de Obras Civiles, materia de la presente licitación, deberá apoyar el desarrollo de proyectos emergentes y planificados que forman parte del trabajo regular del área.

3 ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE INGENIERÍA

La presente se compone de cinco diferentes servicios los cuales se detallan a continuación y que complementan la presente licitación.

A. Servicio de Desarrollo de Estudios y Proyectos, según Orden de trabajo (OT)

Este servicio comprende el desarrollo de estudios y proyectos que permitan el mejoramiento funcional y/o mantención de la infraestructura de las estaciones, edificios, talleres y túneles de la red de Metro de Santiago, respetando la normativa vigente y considerando la normativa aplicable en cada caso.

En el caso de los Proyectos, la labor del Consultor contemplará las etapas de ingeniería conceptual, básica y/o de detalles, debiendo desarrollar todos los antecedentes, tales como: memorias, planos, especificaciones, presupuestos y demás documentos que permitan a METRO S.A. llamar a Propuesta Pública para materializar la ejecución de las Obras Civiles debiendo alcanzar un nivel de desarrollo tal que permita la comprensión integral del Proyecto sin que exista la necesidad de adicionar nuevas instancias de Ingeniería. Se facilitará al Consultor adjudicado en caso de ser necesario ejemplos de planimetría desarrollada tanto en ingeniería básica como en ingeniería de detalle y que se consideran satisfactorias.

Los servicios correspondientes a este estudio se deben desarrollar de acuerdo a:

- i. Contrato, y demás documentos del proceso de licitación, en el orden señalado en dichos documentos.
- ii. La normativa vigente, las normativas internas y requerimientos de Metro, las condiciones de terreno y las buenas prácticas de cada especialidad
- iii. Privilegiar en todas las decisiones mantener el funcionamiento de los sectores operativos a intervenir, cuando estos correspondan a accesos o circulaciones, y mantener siempre la continuidad operacional respecto al uso de mesaninas, andenes y vías

B. Apoyo al Desarrollo de Proyectos de Expansión.

Este servicio consiste en el aporte de HH profesionales que se desempeñaran en los proyectos, complementando al Staff de Metro; dada la necesidad de comunicación este servicio se desarrollara en las dependencias de Metro y será dirigido por el Coordinador de servicios de Ingeniería.(ver punto 6.B)

C. Apoyo a Proyectos Operativos.

Considera servicios profesionales que presten apoyo a los profesionales de Metro que desarrollan las ingenierías conceptuales para los diversos Proyectos (ver punto 6.C).

D. Servicio de Desarrollo de Estudios Reembolsables

En el desarrollo de los distintos proyectos, Metro podrá solicitar el desarrollo de servicios o estudios que involucren otras especialidades fuera de la experticia del consultor (ver punto 6.D).

E. Supervisión de Obra

De ser requerido por Metro, el Consultor deberá contar con los profesionales necesarios para la realizar la labor de Supervisión de Obras (SDO), dando seguimiento y control de la correcta ejecución de los distintos proyectos en terreno. Las actividades comprendidas se describen en el punto 6.E.

4 INSTALACIONES CONTEMPLADAS PARA PROYECTOS OPERATIVOS

Los proyectos que el Consultor deberá desarrollar tienen relación directa con las instalaciones actuales que posee Metro de Santiago, estas abarcan estaciones, talleres, túneles y edificios propios de Metro S.A., los cuales se denominan "edificios corporativos".

Las principales características e instalaciones de las líneas en operación, entre otros, son:

- Línea 1: Sigue una dirección aproximada oeste-este desde la estación San Pablo hasta la estación Los Dominicos. Consta de 27 estaciones y posee una longitud aproximada de 15,9 km.
- Línea 2: Se orienta en dirección sur- norte desde la estación La Cisterna hasta la estación Vespucio Norte. Tiene 22 estaciones y una longitud de 19,6 km.
- Línea 3: Sigue una dirección aproximada Nor Poniente-Oriente desde la estación Los Libertadores hasta Fernando Castillo Velasco, cuenta con 18 estaciones en 22 KM de longitud.
- Línea 4: El trazado va desde estación Tobalaba hasta estación Puente Alto con una derivación (Línea 4A) desde estación Vicuña Mackenna hasta conectar con Línea 2 en la Cisterna. Las Líneas 4 y 4A, cuentan con 28 estaciones y con una longitud total de 33 km.
- Línea 5: Se inicia en la estación Vicente Valdés que combina con Línea 4, y se desarrolla hacia el norte atravesando la Línea 1 en estación Baquedano, la Línea 2 en estación Santa Ana, y nuevamente la Línea 1 en estación San Pablo llegando finalmente hasta la estación Plaza de Maipú. La línea cuenta hoy en día con 30 estaciones y 30 km de longitud.
- Línea 6: El trazado va desde el sector Surponiente y centro-sur, con el sector nororiente de la capital, entre Cerrillos y Providencia, Se inicia en la estación Cerrillos y finaliza en estación Los Leones, posee 10 estaciones en 15 Km de longitud.
- Taller San Eugenio, Neptuno, Lo Ovalle y Puente Alto, Taller línea 3, Taller línea 6
- Cocheras intermedias Quilín
- Intermodales
- Edificios Administrativos

5 TIPOS DE PROYECTO A DESARROLLAR

La Tabla 1 presenta una lista referencial de los proyectos que se podrán solicitar al Consultor. Los estudios también pueden corresponder a estas especialidades.

Tipos de Proyectos
Proyectos de Arquitectura
Proyectos de Obras Civiles
Proyectos de Cálculo y Estructuras
Proyectos de Alumbrado y Fuerza
Proyectos de Iluminación
Proyectos de Alcantarillado y Agua Potable.
Proyectos de Evacuación de Aguas Lluvias
Proyectos de Ventilación.
Proyectos de Climatización.
Proyectos de Detección y/o Extinción de Incendios
Proyectos de Rehabilitación
Proyectos de Diseño de interiores
Proyectos de Diseño y/o intervención de Áreas Verdes.
Proyectos de Corrientes Débiles (Cámaras de seguridad CCTV, Comunicaciones,

Alarmas, etc.)
 Proyectos Geo mecánicos (socalzados, sostenimiento, cimentaciones, excavaciones, túneles etc.)
 Proyectos de Ascensores y/o Escaleras mecánicas.
 Proyectos de Equipamiento de Estaciones.
 Proyecto de modificación de servicios públicos y/o privados. (Redes, agua potable, alcantarillado, gas, etc.)
 Proyecto de modificaciones de tránsito y obras complementarias (puentes, pasadas peatonales, desvíos, etc.).

Tabla 1

6 ALCANCE DE LOS SERVICIOS

A. Servicio de Desarrollo de Estudios y Proyectos, según Orden de trabajo (OT)

Los proyectos a realizar pueden requerir del desarrollo de lo siguiente:

1. Proyectos de Ingeniería Conceptual, Básica y/o de Detalle de Estaciones y Talleres, Recintos de Personal y de Túneles, que incluyan al menos los proyectos señalados en el punto 5 y además toda aquella documentación que la empresa seleccionada considere relevante para la comprensión total del proyecto.
2. Validación y complementación de antecedentes de ingeniería proporcionados por Metro.
3. Corregir y adaptar ingenierías conceptuales o básicas proporcionadas por Metro a las condiciones reales del terreno.
4. Validación y complementación de los criterios de diseño de los antecedentes proporcionados por Metro.
5. Estudio, conocimiento integral y validación de Planos y Documentos de la Ingeniería Conceptual y/o Ingeniería Básica proporcionada por Metro.
6. Desarrollo y propuesta de sistemas constructivos y su impacto en el entorno de las obras.
7. Desarrollo de imágenes en 3D.
8. Resolver los eventuales errores u omisiones que pudiera presentar el Proyecto de Ingeniería Conceptual, Básica o de Detalle desarrollado por el Consultor, abordando cualquier materia de reinterpretación del Proyecto, complementaciones, modificaciones, adaptaciones, etc. Esto no generará nuevos cargos atribuibles a Metro.
9. Levantamiento Planimétrico.
10. Coordinación, validación y aprobaciones que requieran los proyectos con entidades externas a Metro (Ej MOP, Municipalidades, SERVIU, entre otros). El consultor deberá liderar las gestiones y proponer a Metro referente a los puntos indicados, sin embargo, Metro costeará los trámites correspondientes.
11. Levantamiento y resolución de interferencias.
12. Trabajo con metodología Building Information Modeling (BIM).
13. Desarrollo de documentos para licitaciones de ejecución de obra (TR, Bases, antecedentes técnicos entre otros).

14. Desarrollo de presentaciones (PPTs) o informes para entidades externas (Municipalidades, Concejo de Monumentos, Comunidades, SERVIU, DTPM, MOP, y otras entidades Ministeriales).

Es de responsabilidad del Consultor proveer todo el material de trabajo requerido para el desarrollo de los servicios contratados, en general todo lo necesario para el adecuado desarrollo de los servicios contratados.

B. Servicio de Apoyo al Desarrollo de Proyectos de Expansión.

Los servicios contemplan el apoyo a través de ingenieros especialistas y dibujantes que apoyen el desarrollo de Ingenierías Conceptuales, Básica y/o de Detalle de Estaciones y Talleres, Recintos de Personal y de Túneles y que den solución a diversos requerimientos.

Algunas de las tareas posibles a realizar son las siguientes:

- Estudio y validación de Planos de la Ingeniería Conceptual y/o Ingeniería Básica proporcionada por Metro.
- Estudio y validación de Documentos de la Ingeniería Conceptual y/o Ingeniería Básica proporcionada por Metro.
- Levantamiento y resolución de interferencias.
- Analizar existencia de eventuales errores u omisiones que pudiera presentar el Proyecto de Ingeniería Conceptual, Básica o de Detalle desarrollado por el Consultor.
- Desarrollo de documentos para licitaciones de ejecución de obra (TR, Bases, antecedentes técnicos entre otros).
- Desarrollo de presentaciones (PPTs) o informes para entidades externas (Municipalidades, Concejo de Monumentos, Comunidades, SERVIU, DTPM, MOP, y otras entidades Ministeriales).
- Visitas a terreno.

Es de responsabilidad del Consultor proveer todo el material de trabajo requerido para el desarrollo de los servicios contratados, en general todo lo necesario para el adecuado desarrollo de los servicios contratados.

C. Servicio de Apoyo a Proyectos Operativos.

Los servicios contemplan el apoyo a través de dibujantes, arquitectos e ingenieros que apoyen el desarrollo de Ingenierías Conceptuales y que den solución a diversos requerimientos.

Algunas de las tareas posibles a realizar son las siguientes:

- Visitas a terreno y levantamiento de recintos en estaciones, talleres y otras instalaciones de Metro

- Desarrollo de planimetrías tanto existentes como de propuestas generadas por Metro.
- Elaboración de planimetrías tanto de instalaciones existentes como para las distintas alternativas de diseño de proyectos generadas por Metro.
- Desarrollo de Fotomontajes e imágenes objetivo en 3D.
- Desarrollo de Modelos 3D

Es de responsabilidad del Consultor proveer todo el material de trabajo requerido para el desarrollo de los servicios contratados, en general todo lo necesario para el adecuado desarrollo de los servicios contratados.

D. Servicio de Desarrollo de Estudios Reembolsables

Metro podrá solicitar el desarrollo de servicios o estudios que involucren otras especialidades tales como:

- Desarrollo de estudios de mecánica de suelos.
- Estudios de Vialidad
- Levantamiento topográfico del área a intervenir.
- Levantamiento de Servicios en terreno (incluye calicatas)
- Presentación de Proyectos al CMN
- Geotecnia
- Ejecución de calicatas, sondajes, penetraciones dinámicas, etc.
- Estudios hidrológicos
- Estudios acústicos
- Estudios ambientales
- Estudios sísmicos
- Estudios Estructurales y de Estabilidad.

Para estos casos, el consultor en cada OT deberá adjuntar 2 cotizaciones para justificar los gastos indicados bajo el concepto de este ítem. Metro escogerá entre las dos cotizaciones y en caso debidamente justificados, Metro podría aceptar una sola cotización. Estos gastos no están sujetos a concepto de Gastos Generales y Utilidades, por lo que se considera un cargo fijo de gestión del Consultor de un 6% sobre la cotización entregada.

E. Servicio de Supervisión de Obras

Metro podrá considerar eventualmente solicitar personal para la Supervisión de Obras (SDO) que corresponde al seguimiento y control del proyecto que durante su construcción comprende las siguientes actividades:

- a) Efectuar visitas a las obras en construcción, a solicitud de Metro.
- b) Dar solución oportuna y efectiva ante cualquier requerimiento de Metro S.A. respecto a situaciones no especificadas o imprevistos, etc. En estos casos, ya que es necesario introducir modificaciones a las obras proyectadas, por razones no imputables al Consultor, se convendrá el valor de estos servicios.

- c) Velar por el cumplimiento cabal del proyecto y ejercer una adecuada coordinación con la Inspección Técnica, abordando cualquier materia de interpretación del Proyecto, complementaciones, modificaciones, adaptaciones, etc.
- d) Despachar Informes dirigidos a Metro, señalando los aspectos más importantes observados durante sus visitas a las obras, los problemas suscitados, las soluciones adoptadas y su materialización en la obra.

Se requerirá en algunos de los Proyectos a Ejecutar por el consultor, que realice el servicio de Supervisión de Obras (SDO), el cual deberá cautelar que las obras se ejecuten de acuerdo a lo Proyectado, apoyar la resolución de dificultades o imprevistos en terreno y emitir los documentos corregidos que correspondan, si procede una modificación de Proyecto.

Este servicio deberá ser prestado por los profesionales encargados del desarrollo del Proyecto correspondiendo para el caso que el servicio se preste en horario hábil el mismo valor de HH aplicado al desarrollo de Proyectos.

Metro opcionalmente, para los casos que requiera inspección en terreno u otras tareas fuera de horario laboral o en días festivos se aplicará la tarifa indicada en el formulario V-2 Presupuesto del servicio, en el ítem G Supervisión de Obras/ Trabajos Nocturnos.

7 PERSONAL DE LA CONSULTORIA

El personal que se proponga para la ejecución de la Consultoría deberá tener sólida formación y vasta experiencia en los aspectos relacionados con ella. Además, el Consultor deberá contar con un equipo técnico amplio, que sea depositario de su experiencia en el tema y con el cual se pueda contar cuando eventualmente se requiera ampliar o profundizar el desarrollo de los trabajos.

Los profesionales propuestos para realizar la Consultoría deberán demostrar la experiencia exigida en los presentes Términos de Referencia.

El proponente en su Oferta Técnica debe detallar a todos los Profesionales que contempla, incluyendo todos sus antecedentes y referencias para permitir su correcta evaluación. Esta información en debe quedar explícita en el Formulario N° 6 de las bases administrativas.

Metro se reserva el derecho de aprobar o rechazar a los profesionales que sean presentados para su consideración, previo al inicio del contrato, pudiendo solicitar antecedentes adicionales de los profesionales propuestos.

El equipo propuesto por el Consultor para el desarrollo de las labores objeto del Contrato Marco, deberá tener disponibilidad permanente para el desarrollo de los trabajos necesarios a ejecutar dentro de ella.

En ningún caso se podrá condicionar el desarrollo de actividades propias de la servicios, tanto las indicadas en términos generales en los términos de referencia, como aquellas que encomiende Metro, producto del desarrollo de la misma, al cumplimiento de otros compromisos que tenga el Consultor con terceros, cualquiera sea su naturaleza.

7.1 Perfil Profesionales a Serie de Precios Unitarios

A continuación se describe el perfil de cada uno de los profesionales según cada especialidad que el proponente debe valorizar. Los profesionales se han clasificado según especialidad y años de experiencia en: Profesionales Senior (IS), Profesionales Medios (IM) y Profesionales Junior (IJ).

Metro podrá solicitar en cualquier momento, a su sola discreción, el reemplazo de cualquiera de los profesionales del Consultor, lo que se comunicará por escrito a éste, quien deberá proponer a un nuevo profesional dentro del plazo de 10 días corridos.

A continuación se definen los perfiles del cuerpo de profesionales de la Consultoría. Cabe destacar que la experiencia profesional se considera desde la fecha de titulación, mientras que la experiencia específica según se deduzca del C.V. de cada profesional.

De los 33 profesionales solicitados, deben ser personal de planta a lo menos el 50%. Durante el contrato, la totalidad de los profesionales solicitados deberán estar disponibles en Chile para el desarrollo de los trabajos requeridos por Metro.

Se requerirá que el Consultor asigne a un **Coordinador Del Servicio de Ingeniería**, el cual debe cumplir las siguientes condiciones:

- Ingeniero Civil o Arquitecto con 10 (Diez) años de experiencia profesional.
- Haber desempeñado el cargo como de Jefe de Proyecto de Ingeniería en Proyectos para Metro con un costo de ingeniería igual o superior a UF 8.000 o en proyectos de Obras Civiles para minería o edificios públicos con un costo de ingeniería igual o superior a UF 15.000
- Tener un amplio dominio del diseño de obras civiles
- Supervisar el trabajo del personal de Apoyo a Staff Metro.
- Ser profesional de Planta de la Consultoría con a lo menos un año de antigüedad.

Sus funciones están relacionadas con actividades de Coordinación para todos los servicios de Ingeniería contratados.

A. Profesionales requeridos para el Desarrollo de Proyectos y Estudios

A.1 Obras Civiles

- **Personal requerido para el Servicio A1**

A.1.1 Ing. Civil Senior en Obras Civiles:

Ingeniero Civil en Obras Civiles o estructural con al menos 10 (diez) años de experiencia profesional. De los cuales se requiere acreditar al menos 3 (tres) años de experiencia en ejecución en terreno de proyectos de OO.CC. o como ITO (Inspector técnico de Obra) de carácter industrial o comercial por un monto superior a UF10.000, o minero o de Metro por un monto superior a UF5.000.

A.1.2 Ing. Civil Medio en Obras Civiles:

Ingeniero Civil en Obras Civiles o estructural con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional. De los cuales se requiere acreditar al menos 2 (dos) años de experiencia en ejecución en terreno de proyectos de OO.CC. o como ITO (Inspector técnico de Obra) de carácter industrial o comercial por un monto superior a UF10.000, o minero o de Metro por un monto superior a UF5.000.

Se admitirá solo para el perfil A.1.2, un constructor civil con 10 (diez) años de experiencia, de los cuales 5 (cinco) deben ser en terreno.

A.1.3 Coordinador de Proyectos

Ingeniero con al menos 10 (Diez) años de experiencia profesional en desarrollo de proyectos de OO.CC y que se desempeñe como coordinador entre el consultor y Metro S.A durante la duración del proyecto.

A.1.2 Estructuras

A.1.2.1 Ing. Civil Estructural Senior:

Ingeniero Civil Estructural con al menos 10 (diez) años de experiencia profesional en desarrollo de proyectos de OO.CC. de carácter industrial o comercial por un monto superior a UF10.000, o minero o de Metro por un monto superior a UF5.000. Este profesional debe tener amplio conocimiento de las normas chilenas de la especialidad.

A.1.2.2 Ing. Civil Estructural Medio:

Ingeniero Civil Estructural con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional en desarrollo de proyectos de OO.CC. de carácter industrial o comercial por un monto superior a UF10.000, o minero o de Metro por un monto superior a UF 5.000. etc. Este profesional debe tener amplio conocimiento de las normas chilenas de la especialidad. Además deberá tener manejo en algunos de los siguientes software: SAP 2000 o Risa o ETAPS

A.1.3 Electricidad

A.1.3.1 Ing. Civil Eléctrico Medio:

Ingeniero Civil Eléctrico con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional y que se desempeñe en el diseño de proyectos de la especialidad. Este profesional debe tener amplio conocimiento de las normas chilenas de la especialidad y estar en posesión de licencia SEC

A.1.4 Dibujantes

A.1.4.1 Dibujante Projectista con Expertise de Arquitectura:

Dibujante Projectista con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional en dibujo asistido por computador. Deberá manejarse en software de dibujo tipo CAD, SketchUp, Photoshop, 3D StudioMax y tener conocimientos de metodología BIM. Deberá revisar y chequear los planos antes de entregar a Metro, de manera de asegurar la calidad y concordancia entre los documentos entregados.

A.1.4.2 Dibujante Projectista con Expertise en Proyectos Estructurales:

Dibujante Projectista con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional en dibujo asistido por computador. Deberá revisar y chequear los planos antes de entregar a Metro, de manera de asegurar la calidad y concordancia entre los documentos entregados.

A.1.4.3 Dibujante Projectista con Expertise en Proyectos Eléctricos:

Dibujante Projectista con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional colaborando en proyectos eléctricos.

A.1.4.4 Dibujante Projectista con Expertise en Proyectos Sanitarios:

Dibujante Projectista con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional colaborando en proyectos sanitarios o de abastecimiento.

A.1.5 Arquitectura

A.1.5.1 Arquitecto Medio:

Arquitecto con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional comprobable en el diseño de proyectos de arquitectura.

A.1.6 Sanitarios

A.1.6.1 Ing. Especialista Sanitario Senior:

Ingeniero Especialista con al menos 10 (diez) años de experiencia profesional y que se desempeñe en el diseño de proyectos de la especialidad.

A.1.6.2 Ing. Especialista Sanitario Medio:

Ingeniero Especialista con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional y que se desempeñe en el diseño de proyectos de la especialidad.

A.1.7 Especialista Climatización y Ventilación:

A.1.7.1 Ingeniero Especialista Medio

Ingeniero Especialista Medio con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional y que se desempeñe en el diseño de proyectos de la especialidad.

A.1.8 Especialista de Iluminación

A.1.8.1 Ingeniero Especialista Medio

Ingeniero Especialista Medio con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional y que se desempeñe en el diseño de proyectos de la especialidad.

- **Personal requerido para el Servicio A2**

A.2. Coordinador de Proyectos

Ingeniero con al menos 5 (Cinco) años de experiencia profesional en desarrollo de proyectos de OO.CC y que se desempeñe como coordinador entre el consultor y Metro S.A durante la duración del proyecto.

B. Profesionales requeridos para Servicio de Apoyo al Desarrollo de Proyectos de Expansión

B.1 Ingeniero Coordinación

Ingeniero Especialista Medio con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional y que se desempeñe en el diseño de proyectos de la especialidad.

B.2 Ingeniero de Contrato

Ingeniero Especialista Medio con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional y que se desempeñe en el diseño de proyectos de la especialidad.

B.3 Ingeniero Especialista en Túneles

Ingeniero Especialista Medio con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional y que se desempeñe en el diseño de proyectos de la especialidad.

B.4 Dibujante Técnico

Con al menos 3 (tres) años de experiencia comprobable en trabajos de arquitectura y obras civiles. Se pide dominio avanzado de programas AutoCAD, Photoshop y programas de modelación 3D como Sketch Up y 3D Studio, o equivalente de igual calidad o superior.

B.5 Ingeniero Cambio de Servicios

Ingeniero Especialista Medio con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional y que se desempeñe en el diseño de proyectos de la especialidad.

B.6 Ingeniero Encargado en Permisos y Tramitaciones

Ingeniero Especialista Medio con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional y que se desempeñe en el diseño de proyectos de la especialidad.

B.7 Ingeniero Interfase

Ingeniero Especialista Medio con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional y que se desempeñe en el diseño de proyectos de la especialidad.

C. Profesionales requeridos para Servicio de Apoyo a Proyectos Operativos.

Para el Servicio de Apoyo se considera que el personal para este ítem del Contrato de servicios de Ingeniería, deberá contar con experiencia y ser altamente eficiente en las materias que se aborden:

C.1 Dibujante

Con al menos 3 (tres) años de experiencia comprobable en trabajos de arquitectura y obras civiles. Se pide dominio avanzado de programas AutoCAD, Photoshop y programas de modelación 3D como Sketch Up y 3D Studio, o equivalente de igual calidad o superior.

C.2 Arquitecto

Arquitecto con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional comprobable en el diseño de proyectos de arquitectura.

C.3 Ing. Civil Electrico

Con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional en desarrollo de proyectos de OO.CC., de carácter industrial o comercial. Este profesional debe tener amplio conocimiento de las normas chilenas de la especialidad. Además deberá tener manejo en algunos de los siguientes software: SAP 2000 o Risa o ETAPS.

C.4 Ing. Coordinador Consultor: (ver punto 7.1)

E. Servicio de Supervisión de Obras

E.1 Ing. Civil Senior en Obras Civiles:

Ingeniero Civil en Obras Civiles o estructural con al menos 10 (diez) años de experiencia profesional. De los cuales se requiere acreditar al menos 3 (tres) años de experiencia en ejecución en terreno de proyectos de OO.CC. o como ITO (Inspector técnico de Obra) de carácter industrial o comercial por un monto superior a UF10.000, o minero o de Metro por un monto superior a UF5.000.

E.2 Ing. Civil Medio en Obras Civiles:

Ingeniero Civil en Obras Civiles o estructural con al menos 5 (cinco) años de experiencia profesional. De los cuales se requiere acreditar al menos 2 (dos) años de experiencia en ejecución en terreno de proyectos de OO.CC. o como ITO (Inspector técnico de Obra) de carácter industrial o comercial por un monto superior a UF10.000, o minero o de Metro por un monto superior a UF5.000.

Se admitirá solo para el perfil E.2, un constructor civil con 10 (diez) años de experiencia, de los cuales 5 (cinco) deben ser en terreno.

8 GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE INGENIERÍA

8.1 Planificación

Al inicio de los servicios de Ingeniería se realizará una reunión de inicio (KOM) una vez firmado el contrato, cuyo objetivo es presentar al equipo de trabajo y algunos proyectos en los cuales se podrían presentar los servicios del consultor.

Metro presentará en esta reunión al Administrador de Contrato (AC), cuyas funciones serán las siguientes:

- Llevar las comunicaciones con el Coordinador del Consultor (CC).
- Organizar las reuniones de coordinación semanales las que serán registradas en minuta.
- Emitir al Consultor las OT con las respectivas autorizaciones de METRO.
- Recibir los informes mensuales del Consultor.
- Recibir, Revisar los Estados de Pago y Gestionar las aprobaciones internas de METRO.
- Registrar los recursos profesionales (HH) que el Consultor facilita a METRO.
- Registrar los servicios reembolsables que el Consultor realiza a solicitud de metro. Gestionar las aprobaciones internas de Metro a estos servicios.

Por su parte, en la reunión de inicio (KOM) el Consultor deberá presentar a Metro al Coordinador (CC) a cargo del Contrato, con el cual Metro gestionará cada tarea o proyecto y que será parte del personal ofertado, También de dicha reunión deberá presentar la organización para este servicio de Ingeniería y los profesionales para el apoyo permanente, los cuales comenzarán sus funciones en la fecha señalada por Metro.

El Coordinador (CC) antes mencionado tendrá una dedicación fija de 45 horas mensuales, las que deben ser consideradas solo en los Estados de Pagos mensuales correspondiente al servicio de apoyo Staff de Metro y no en las Órdenes de trabajo de cada proyecto. Pese a ello el Coordinador está destinado a gestionar todos los servicios contratados.

Para las otras especialidades, las HH indicadas en el formulario económico son referenciales, correspondiendo a una estimación que puede variar y se utilizarán según Metro lo requiera, durante el período de los servicios de Ingeniería, salvo para el Servicio de Apoyo a Staff de Metro y Coordinación de los servicios, como se ha indicado anteriormente.

8.2 Ordenes de Trabajo

Las Órdenes de Trabajo (OT) son válidas solo para el Servicio de Desarrollo de Estudios y Proyectos, Servicio de Desarrollo de Estudios Reembolsables y Servicio de Supervisión

de Obra. A continuación, se explican las condiciones en las que se efectuarán estas solicitudes.

Cada vez que Metro requiera de los servicios, el Coordinador enviará mediante correo electrónico una Orden de Trabajo (OT), en la cual se detalle el alcance de los servicios requeridos. En algunos casos se sostendrá una reunión con ambos equipos para resolver dudas y traspasar los antecedentes para la realización del trabajo. El Consultor deberá valorizar de acuerdo a la oferta económica adjudicada, siendo su responsabilidad estimar las especialidades requeridas, los entregables y el cronograma de trabajo. La propuesta del Consultor debe ser aprobada por Metro antes de comenzar con el desarrollo de los trabajos.

La aprobación de METRO de las OT debe cumplir con el protocolo de autorización que define el Manual de Adquisiciones de METRO (MAC) según el monto del servicio.

El proyecto que ejecuta la OT debe contar con financiamiento y aprobación del Ministerio de Desarrollo Social (MDS) en el caso de proyectos de inversión CAPEX.

Para proyectos OPEX, el financiamiento debe estar incluido en el presupuesto anual de la Gerencia respectiva (Sponsor/ Cliente).

Las Órdenes de Trabajo tienen distintos alcances y diferentes grados de aprobación interno de Metro por lo que se clasifican en tres tipos de Servicio:

- Tipo 1: Son Servicios hasta UF 500; El cual es Aprobado por el Sub Gerente.
- Tipo 2: Son Servicios superiores a UF 500 e inferior a UF 2000; El cual es Aprobado por Gerente GIPRO.
- Tipo 3: Son Servicios superiores a 2.000UF e inferior a 4.000 UF; El cual es Aprobado por el Gerente de División.

El Consultor dispondrá de los 3 días hábiles como plazo máximo para dar una respuesta y presentar una propuesta a los servicios solicitados, siempre y cuando no se trate un Servicio con Gastos Reembolsables que cuyo caso serían 5 días hábiles.

Una vez recibida la respuesta a la Orden de Trabajo Metro S.A contará con un plazo de 3 días hábiles para dar una respuesta.

Cuando Metro no apruebe la propuesta el Consultor dispondrá de los mismos plazos indicados anteriormente para realizar una nueva propuesta.

En caso de existir modificaciones al plan de trabajo declarado en una Orden de Trabajo en desarrollo, dicha modificación deberá ser sometida a la aprobación del Administrador del Contrato de Metro con 5 (cinco) días de anticipación, salvo casos de emergencia en que este plazo pueda ser menor. Metro a través de su Administrador del Contrato podrá disponer modificaciones menores a la programación del Consultor, cada vez que, en su opinión, sea necesario para cumplir los programas convenidos.

El consultor adjudicado debe tener disponibilidad para realización proyectos en forma simultánea.

8.2.1 Hitos de Entrega

Para realizar el cronograma de trabajo el consultor debe considerar lo siguiente:

- **Hito 1:** Se establece que el 60% del avance de la Orden de Trabajo se cumple con el total de todo el proyecto en revisión B. El cual debe cumplir:
 - Entrega de todos los documentos solicitados en el punto 8.4 en igual estado de avance.
 - Que el proyecto satisfaga los requerimientos solicitados por Metro que motivaron en su día la petición de una OT.
 - Que el proyecto se entregue en los formatos solicitados en el punto 8.4.1.
- **Hito 2:** Se establece que el 40% restante del avance de la Orden de Trabajo se cumple con el total de las observaciones de Metro subsanadas y la posterior emisión de todo el proyecto en Revisión 0, recibida sin comentarios por parte de Metro. En cual debe cumplir:
 - Que la totalidad de los documentos del proyecto satisfagan las observaciones a la revisión de Metro al proyecto en revisión B o posterior.
 - Que el proyecto se entregue en los formatos solicitados en el punto 8.4.1.
 - Que el consultor reciba un Certificado de Aceptación de Servicios donde Metro certifique que no restan servicios pendientes asociadas a la OT por entregar.

8.2.2 Plazos de Revisión

El consultor en su oferta debe considerar en cada Orden de Trabajo un plazo de revisión de Metro al finalizar el Hito 1, el cual corresponde a un máximo de un 40% del tiempo de cumplimiento del Hito 1 con un mínimo de 15 días hábiles. Si las observaciones de Metro no son subsanadas a satisfacción, podrán generarse nuevas revisiones de versiones C, D o posteriores, aplicándose el mismo plazo.

En caso de existir observaciones deberá entregar una nueva revisión con las todas las observaciones subsanadas en un plazo de 5 días hábiles.

8.3 Reuniones de Trabajo

El Consultor deberá considerar a lo menos las siguientes reuniones:

- Reunión semanal de coordinación
- 2 Reuniones técnicas semanales por cada proyecto en desarrollo

Estas reuniones pueden ser convocadas por Metro, y se realizaran en dependencias de Metro, según sean las necesidades del proyecto. En caso de ser necesario, Metro podrá solicitar realizar las reuniones en dependencias del consultor.

Es parte del alcance del Consultor elaborar las actas o minutas de cada reunión del Proyecto, las que deberán ser enviadas a los participantes de la misma para su revisión y aprobación luego de un plazo no superior a dos días hábiles de celebrada la reunión, emitiendo posteriormente una versión final en un plazo no mayor a dos días hábiles, la

que será entregada al Administrador de Contrato para incluir en los antecedentes del mismo.

8.4 Documentación

El consultor deberá desarrollar, para la materialización de cada proyecto, la totalidad de los planos y documentos de especialidades necesarios para licitar las obras.

Durante la licitación y ejecución de las obras, el consultor debe considerar como alcance de la consultoría la generación de las respuestas a las preguntas de los participantes de la licitación, ejecutor y de Metro, con un plazo de 3 días hábiles, servicio sin cargo para Metro que estará respaldado por la Boleta de Garantía de Fiel cumplimiento del Contrato.

Todos los planos desarrollados por el Consultor deberán contener los requerimientos y detalles necesarios para el perfecto conocimiento del proyecto.

Si faltaren planos u otros documentos de detalles del Proyecto durante la construcción, el Consultor deberá suministrar el plano de detalle o esquema correspondiente sin cargo para Metro y en el plazo más breve posible, sin que este exceda los 5 días hábiles, de modo que no atrase la construcción de la obra, servicio que estará respaldado por la Boleta de Garantía de Fiel cumplimiento del Contrato.

La responsabilidad y calidad del trabajo será exclusivamente del Consultor, incluso en cuanto a aquellos antecedentes que provengan de otras fuentes, con excepción de los casos expresamente establecidos por el Coordinador o Jefe de Proyecto.

El trabajo del Consultor se expresará fundamentalmente a través de:

- Planos, cálculos, esquemas, especificaciones técnicas, presupuestos, análisis de precios, evaluaciones, recomendaciones, informes técnicos, etc.
- Informes escritos sobre el desarrollo de los temas específicos de los servicios.
- Informes escritos sobre otras materias relacionadas con los servicios solicitados por el Coordinador del Proyecto.
- Participación en reuniones de trabajo
- Informes escritos sobre el desarrollo y avance de la consultoría y del proyecto, para respaldar la documentación de los Estados de Pago, que contendrán un resumen de las tareas y actividades ejecutadas en el período.
- Sin perjuicio de lo anterior, el Consultor realizará todas aquellas actividades que se requiera para el buen desarrollo de la Consultoría, ya sea por iniciativa propia o a petición del Coordinador del Proyecto.

Independiente de los documentos que correspondan al alcance de cada Orden de Trabajo, el Consultor deberá incorporar siempre los siguientes entregables:

- Itemizado de obras
- Cubicaciones
- Presupuesto estimativo de construcción y Análisis de Precios Unitarios
- Carta Gantt de Ejecución
- Memoria de Procedimientos Constructivos considerados

8.4.1 Formato de entrega

El siguiente apartado aplica para todos los servicios solicitados.

El Consultor deberá proveer a Metro S.A de un medio digital para la transmisión de la documentación durante el desarrollo de la Consultoría, con el fin de lograr una transmisión de los entregables más óptima y ordenada. Cada entregable deberá estar disponible en formato pdf y su formato de origen (.doc, .exd, .dwg, etc..)

Además del medio digital, cada revisión deberá ser enviada, siempre y cuando Metro S.A lo solicite, para su revisión de acuerdo al siguiente detalle:

- Entregar formato pdf y formato de origen (.doc, .exd, .dwg, etc..)
- 1 copia en papel bond Formato A1.
- 2 copias reducidas en formato doble carta 11x17.

Para las entregas finales del proyecto Metro podrá solicitar que todos los documentos deberán ser entregados de la siguiente manera:

Revisión 0: Formato pdf y formato de origen

- 1 original en papel Formato A1
- 2 copias en papel bond Formato A1
- 2 copias reducidas en formato doble carta 11x17.
- 2 copias en formato .dwg.

8.5 Cambio de Profesionales.

En los caso que el Consultor desee reemplazar a un profesional declarado deberá someter a aprobación por parte de Metro S.A dicho cambio, teniendo en cuenta que debe cumplir con el perfil requerido en los presentes Términos de Referencia.

8.6 Informe Mensual

El Coordinador de los servicios deberá proponer y entregar a Metro un Informe Mensual durante todo el desarrollo de la consultoría, el cual debe considerar al menos la siguiente información:

- Avance de los Servicios en desarrollo
- Estado Financiero de los Servicios en Desarrollo
- Fechas de Próxima entregas
- Indicadores de cumplimiento de avance e hitos
- Otra información relevante a acordar

El consultor deberá proponer un formato de informe dos semanas después de adjudicado el contrato, el cual deberá ser aprobado por Metro.

9 ANEXOS

9.1 ANEXO 1: Descripción de Especialidades

En el siguiente apartado se describen algunas funciones y entregables que se pondrían requerir por cada una de las especialidades definidas para los servicios, con el objetivo de poder precisar el perfil de los profesionales que Metro requiere para los proyectos

que desarrolla. Cabe destacar que esta lista no exhaustiva, por lo que no exime al Consultor de cumplir con los requerimientos solicitados por Metro.

9.1.1 Arquitectura

Funciones	Entregables asociados
Establecer criterios de diseño arquitectónico	Documento de criterios de diseño arquitectónico y normas a aplicar
Definir estándares arquitectónicos	Especificaciones y detalles arquitectónicos estándar
Asignar espacio para elementos arquitectónicos (baños, recintos, boleterías, locales comerciales, PML's, etc.)	Modelo arquitectónico 3-D, planos y base de datos de elementos arquitectónicos
Preparar cubicaciones de cantidades para la estimación de costos de capital	Cubicaciones de materiales
Revisar la información de ingeniería de proveedores de equipos adquiridos previamente o a adquirir	Listas de verificación completadas y documentos marcados. o a adquirir Información certificada de proveedores de equipos (cálculos, planos, manuales, etc.)
Desarrollar el diseño arquitectónico detallado	Listados, planos y especificaciones técnicas del proyecto de arquitectura
Preparar el contrato de ejecución de las obras	Documento de contratos de ejecución de las obras
Revisar la parte técnica de las propuestas generadas por Contratos de Obras Civiles y hacer recomendaciones	Análisis de propuestas técnicas y generar soluciones alternativas
Revisar los planos de contratistas	Planos revisados

9.1.2 Ingeniería Civil (Método Constructivo)

Funciones	Entregables asociados
Definir el emplazamiento del sitio	Mapa de ubicación del sitio, Planos de disposición general.
Estudio de suelos/hidrología	Informe geotécnico, Estudio hidrológico.
Definir la topografía del sitio	Planos de Topografía, Modelo de terreno del sitio.
Establecer los criterios de diseño civil del sitio	Documento de criterios de diseño civil del sitio
Definir el trazado de caminos, mov. de tierra, tranques, piscinas, pilas.	Planos de diseño, Planta, perfiles y secciones, Planos GD y GA
Preparar plataformas de terreno	Modelo 3D
Definir los estándares civiles/del sitio	Especificaciones técnicas generales y especiales
Preparar las cubicaciones de cantidades	Cubicaciones de materiales

para la estimación de costos de capital	
Desarrollar diseño civil de detalles	Planos de detalles constructivos de obras civiles (incluyendo cañerías y elementos eléctricos enterrados)
Revisar la información de ingeniería de proveedores de equipos adquiridos previamente	Listas de verificación completadas y documentos marcados. Información certificada de proveedores de equipos (cálculos, planos, manuales, etc.)
Preparar el contrato de construcción civil/del sitio	Documentos de contratos de construcción
Revisar la parte técnica de las propuestas por el contrato de construcción y hacer recomendaciones	Análisis de propuestas técnicas y evaluaciones

9.1.3 Ingeniería Civil Estructural

Funciones	Entregables asociados
Establecer los criterios del diseño estructural	Documento de criterios de diseño estructural, normas a aplicar y estados de carga
Definir los estándares estructurales	Especificaciones y detalles estructurales estándar, materialidades
Definir la ubicación espacial de los elementos estructurales	Modelo estructural 3-D
Analizar los elementos estructurales	Modelo estructural 3-D y base de datos de elementos estructurales
Comprobar los elementos estructurales	Memoria de cálculo estructural
Revisar la información de ingeniería de proveedores de equipos adquiridos previamente	Listas de verificación completadas y documentos marcados. Información certificada de proveedores de equipos (cálculos, planos, manuales, etc.)
Preparar las cubitaciones de cantidades para la estimación de costos de capital	Cubicaciones de materiales
Desarrollar el diseño estructural detallado	Planos de contratos estructurales, especificaciones técnicas específicas
Preparar el contrato de construcción de elementos estructurales	Documento de contratos estructurales, especificaciones técnicas generales
Revisar la parte técnica de las propuestas por los contratos de construcción y hacer recomendaciones	Análisis de propuestas técnicas, soluciones alternativas
Revisar los planos de taller de los contratistas de construcción	Planos de taller revisados

9.1.4 Sanitaria

Funciones	Entregables asociados
Regularizar y normalizar instalaciones sanitarias urbanas	Planos de instalaciones, memoria de cálculo y especificaciones técnicas específicas, informes y permisos
Aprobar proyectos sanitarios	Informes y permisos de las autoridades competentes
Autorizar proyectos sanitarios	Informes y permisos de las autoridades competentes
Establecer los criterios del diseño	Documento de criterios de diseño, normas y ordenanzas a aplicar, descargas y capacidades exigidas, dotaciones.
Definir los estándares	Especificaciones y detalles estándar, materialidades
Definir la ubicación espacial de los elementos (WC, sumideros, cañerías, colectores, puntos de conexión a la red, etc.)	Planos de situación y vistas isométricas
Desarrollar el diseño	Planos de instalaciones, memoria de cálculo y especificaciones técnicas específicas
Revisar la información de ingeniería de proveedores de equipos adquiridos previamente	Listas de verificación completadas y documentos marcados. Información certificada de proveedores de equipos (cálculos, planos, manuales, etc.)
Preparar las cubificaciones de cantidades para la estimación de costos de capital	Cubificaciones de material
Preparar el contrato de instalación de elementos sanitarios	Planos de contratos de instalaciones, especificaciones técnicas generales
Revisar la parte técnica de las propuestas por los contratos de construcción y hacer recomendaciones	Análisis de propuestas técnicas, soluciones alternativas

En particular para las siguientes sub especialidades: Agua Potable, Alcantarillado, red seca y red húmeda, considerar las siguientes funciones:

Funciones	Entregables asociados
Establecer los criterios del diseño	Documento de criterios de diseño, normas y ordenanzas a aplicar, dotaciones y caudales necesarios.
Definir los estándares	Especificaciones y detalles estándar, materialidades
Definir la ubicación espacial de los elementos (WC, sumideros, cañerías, colectores, MAP's, etc.)	Planos de situación y vistas isométricas
Desarrollar el diseño	Planos de instalaciones, memoria de cálculo

Funciones	Entregables asociados
	y especificaciones técnicas específicas
Revisar la información de ingeniería de proveedores de equipos adquiridos previamente	Listas de verificación completadas y documentos marcados. Información certificada de proveedores de equipos (cálculos, planos, manuales, etc.)
Preparar las cubicaciones de cantidades para la estimación de costos de capital	Cubicaciones de materiales
Preparar el contrato de instalación de elementos para el abastecimiento	Planos de contratos de instalaciones, especificaciones técnicas generales
Revisar la parte técnica de las propuestas por los contratos de construcción y hacer recomendaciones	Análisis de propuestas técnicas, soluciones alternativas

9.1.5 Electricidad

Funciones	Entregables asociados
Realizar levantamiento de cableado, cargas de tablero o estación, condición existente.	Informe de levantamiento Planos actualizados
Definir la carga y la filosofía de distribución eléctrica	Diagramas unilineales y cuadro de carga
Definir la ruta y tamaño de las canalizaciones y cableado	Diagramas de canalización
Establecer los criterios de diseño eléctrico	Criterios de diseño eléctrico
Establecer las especificaciones técnicas del suministro y montaje	Especificaciones funcionales y técnicas Planos asociados
Seleccionar los equipos eléctricos	Listado equipos eléctricos
Definir las necesidades de suministro de energía eléctrica en generación local	Informe de alternativas de energización
Asignar espacio para los equipos eléctricos	Planos de distribución en planta
Preparar hojas de datos de equipos	Hojas de datos de equipos
Preparar la estimación de costos de la especialidad	Presupuesto
Revisar la parte técnica de las propuestas por equipos y hacer recomendaciones	Análisis de propuestas técnicas

9.1.6 Iluminación

Funciones	Entregables asociados
Realizar levantamiento de luminarias y circuitos existentes (condición actual).	Informe de levantamiento Planos actualizados
Definir las luminarias existentes (traslado) y las que son nuevas	Diagramas unilineales y cuadro de carga
Entregar alternativas de luminarias (basado en documento Criterios de Iluminación de Metro)	Alternativas de selección de luminarias
Establecer especificaciones técnicas de proyecto de iluminación (solución, suministro y montaje)	Especificaciones funcionales y técnicas Planos asociados
Realizar distribución de luminarias	Simulación de iluminación (DIALUX) Planos
Preparar hojas de datos de equipos	Hojas de datos de equipos
Preparar la estimación de costos de la especialidad	Presupuesto
Revisar la parte técnica de las propuestas por equipos y hacer recomendaciones	Análisis de propuestas técnicas

9.1.7 Climatización

Funciones	Entregables asociados
Realizar levantamiento de las condiciones ambientales (Temperatura, humedad, otras) y calidad de aire dentro de recintos. En caso de que existan equipos evaluar su condición actual.	Informe de levantamiento Planos actualizados
Definir requerimientos en términos de climatización	Memorias de cálculo climatización Cuadros de carga
Diseñar recorrido y dimensión de conductos de climatización	Diagramas y planos de ductos
Establecer los criterios de diseño climatización (Renovaciones de aire, temperatura, etc)	Criterios de diseño climatización
Establecer las especificaciones técnicas del suministro y montaje del sistema de climatización	Especificaciones funcionales y técnicas Planos asociados
Seleccionar los equipos, suministros y elementos de piping (ductos) asociados al sistema de climatización	Listado equipos, suministros, elementos de piping de climatización
Asignar espacio para los equipos y red de ductos.	Planos de distribución en planta
Preparar hojas de datos de equipos, elementos de piping, entre otros	Hojas de datos de equipos, elementos de piping, entre otros necesarios.

Funciones	Entregables asociados
necesarios.	
Preparar la estimación de costos de la especialidad.	Presupuesto
Revisar la parte técnica de las propuestas por equipos y hacer recomendaciones	Análisis de propuestas técnicas