

EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS METRO
S.A.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Habilitación del Sistema de Supervisión y Monitoreo Energía Eléctrica

Julio, 2017

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	OBJETIVOS.....	3
3.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA Y ACTIVIDAD.....	3
4.	ANTECEDENTES	5
5.	ALCANCE DE LOS TRABAJOS	7
6.	CONTROLES Y PROTOCOLOS	9
	6.1. PLAN DE CALIDAD Y REGISTRO	9
	6.2. INSPECCIÓN POR PARTE DE METRO	9
	6.3. CAPACITACIONES	9
	6.4. PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN	10
7.	GARANTÍAS	10
8.	PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS	10
9.	REQUERIMIENTOS GENERALES AL PROPONENTE.....	10
	9.1. METODOLOGÍA DE TRABAJO	10
	9.2. CRONOGRAMA DEL TRABAJO	11
	9.3. PERFIL DE LA EMPRESA Y PROFESIONALES.....	11
	9.4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.....	11
	9.5. NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS	11
10.	CONDICIONES OPERATIVAS DE METRO S.A	12
	10.1. JORNADA DE TRABAJO	12
	10.2. COMUNICACIONES	12
11.	APORTE DE LAS PARTES Y EXIGENCIAS.....	13
	11.1. DEL PROPONENTE	13
	11.2. DE METRO	13
12.	OFERTA TÉCNICA.....	13

1. INTRODUCCIÓN

Mediante el presente documento, la Empresa de Transporte de Pasajeros Metro S.A., describe las especificaciones técnicas, generales para la habilitación del sistema de supervisión y monitoreo de calidad de suministro de energía eléctrica. Para ello se requiere la migración del actual software y la actualización del servidor.

2. OBJETIVOS

Habilitar el sistema de supervisión y monitoreo de calidad de energía eléctrica de Metro S.A. el que se encuentra fuera de servicio desde el año 2014.

3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA Y ACTIVIDAD

La calidad del suministro es el conjunto de parámetros físicos y técnicos que debe cumplir el producto electricidad. La calidad del suministro para Metro S.A. se puede definir como las características que debe tener la potencia eléctrica de manera que todos los equipos trabajen adecuadamente en forma ininterrumpida. En este ámbito el sistema de medición de calidad de suministro eléctrico tiene la función de medir, calcular y registrar las principales variables y fenómenos eléctricos ocurridos en la red de Metro. Este sistema permite conocer la calidad de la energía suministrada, ya que variaciones en este insumo generan el incorrecto funcionamiento de equipos, sistemas y en casos más críticos la falla, deterioro y destrucción de los equipos eléctricos y electrónicos distribuidos en la red eléctrica.

La responsabilidad de una buena calidad de suministro eléctrico, es una responsabilidad compartida por la empresa distribuidora y los consumidores. Es por ello que el conocer los fenómenos eléctricos presentes en nuestra red nos permite tomar medidas para corregir nuestras variaciones y a la vez nos permite exigir un buen suministro y exigir la responsabilidad del distribuidor sobre fallas en los equipos debido a una mala calidad de la energía. El mantener el sistema de monitoreo deshabilitado implica la pérdida de registros e información sobre el comportamiento de nuestro sistema eléctrico en el ámbito de la calidad de la energía.

Los aspectos técnicos para medir la calidad del suministro son:

- Distorsión en formas de onda de voltajes y corrientes.
- Desbalances de voltaje
- Fluctuaciones en el valor efectivo de tensión (Sag, Swells y Flicker)
- Factor de Potencia
- Cortes de suministro
- Variaciones de Frecuencia
- Contaminación Armónica

El sistema de supervisión y monitoreo de Metro, cuenta con 9 medidores de calidad de suministros distribuidos en las principales barras de alimentación de la red eléctrica de Metro, un servidor de almacenamiento, procesamiento y análisis de datos ubicado en el

puesto de comando y distribución. En la Figura 1 se muestra un esquema del sistema de supervisión de calidad de suministro:

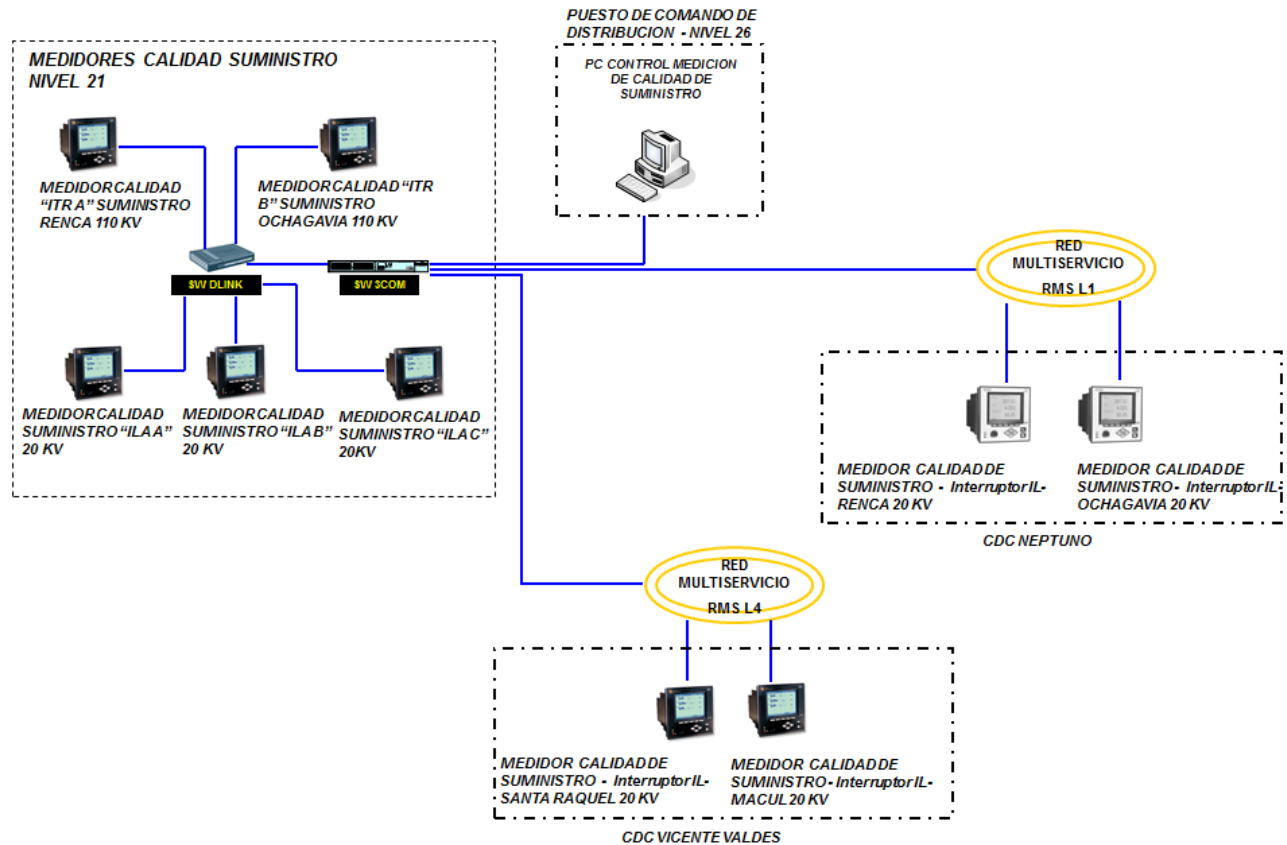


Figura 1: Esquema de conexión sistema de medición de calidad de suministro Metro.

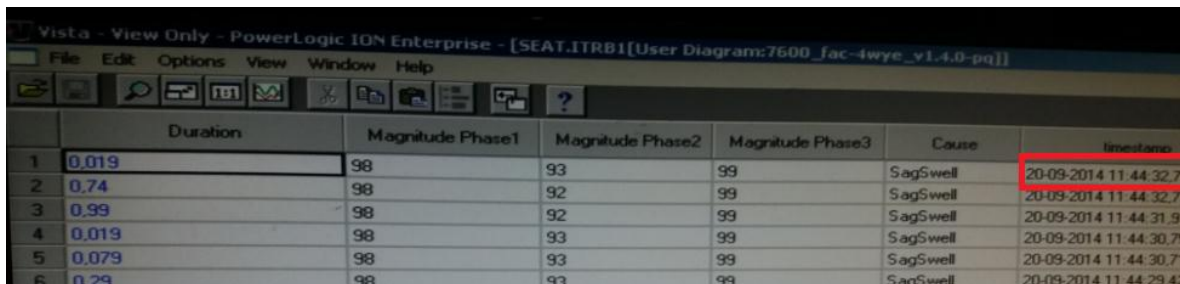
Los principales equipos que componen el sistema son:

- 1 medidor de calidad de suministro Schneider ION 7600 en 110 kV, para la barra de Renca, SEAT.
- 1 medidor de calidad de suministro Schneider ION 7600 en 110 kV, para la barra de Ochagavía, SEAT.
- 1 medidor de calidad de suministro Schneider ION 7600 en 20 kV, para interruptor ILA de transformador A, SEAT.
- 1 medidor de calidad de suministro Schneider ION 7600 en 20 kV, para interruptor ILB de transformador B, SEAT.
- 1 medidor de calidad de suministro Schneider ION 7600 en 20 kV, para interruptor ILC de transformador C, SEAT.
- 1 medidor de calidad de suministro Schneider ION 7600 en 20 kV, para interruptor IL Renca, CDC Vicente Valdes.
- 1 medidor de calidad de suministro Schneider ION 7600 en 20 kV, para interruptor IL Ochagavía, CDC Vicente Valdes.

- 1 Medidor de calidad de suministro Siemens 9610 en 20 kV, para interruptor IL Renca, CDC Neptuno.
- 1 Medidor de calidad de suministro Siemens 9610 en 20 kV, para interruptor IL Ochagavía, CDC Neptuno.
- 1 Servidor/Estación de trabajo: Intel Xeon, W3503@2.40 GHz, 3.23 GB RAM, Disco Duro 320 Giga Bytes, Sistema Operativo Microsoft Window XP, Versión 2002, S.Pack 3.

4. ANTECEDENTES

Actualmente el sistema de supervisión y monitoreo de energía eléctrica de Metro se encuentra fuera de servicio desde el año 2014, fecha en la que se registran los últimos datos respaldados por el sistema (ver imagen 2). Esto debido a la obsolescencia del software y el hardware.



	Duration	Magnitude Phase1	Magnitude Phase2	Magnitude Phase3	Cause	timestamp
1	0.019	98	93	99	SagSwell	20-09-2014 11:44:32.7
2	0.74	98	92	99	SagSwell	20-09-2014 11:44:32.7
3	0.99	98	92	99	SagSwell	20-09-2014 11:44:31.9
4	0.019	98	93	99	SagSwell	20-09-2014 11:44:30.75
5	0.079	98	93	99	SagSwell	20-09-2014 11:44:30.71
6	0.29	98	93	99	SagSwell	20-09-2014 11:44:29.42

Figura 2: últimos registros del sistema con fecha 2014.

El software con el que el sistema de monitoreo opera es el "ION Enterprise Versión 6.0" sistema que data desde el año 1996 (ver imagen 3):

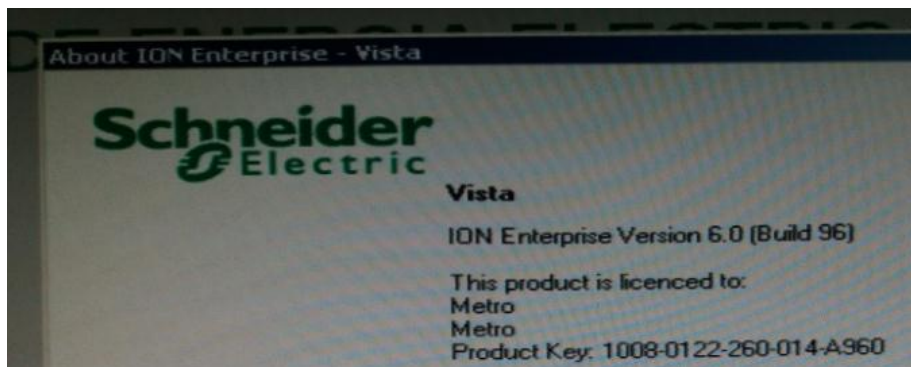


Figura 3: Software que data desde el 1996.

El Hardware cuenta con un servidor con capacidad de 320 Gigas bytes de almacenamiento el cual no es capaz de manejar el flujo de información que el sistema de monitoreo requiere, esto debido a que los muestreos son en periodos del orden de los mili segundos, generando una gran cantidad de información. Actualmente desde la estación de trabajo solo se puede ver la información instantánea, no teniendo acceso a registros de mediciones del sistema, lo que impide realizar cualquier tipo de análisis de la red eléctrica de Metro.

Actualmente del total de los 9 medidores de calidad de suministro que posee el sistema de supervisión, solo se pueden visualizar 5 que pertenecen a las barras de Renca y Ochagavía. Quedando sin conexión los 2 medidores de del CDC de Vicente Valdes (ver imagen 4) y los 2 medidores del CDC de Neptuno (ver imagen 5).

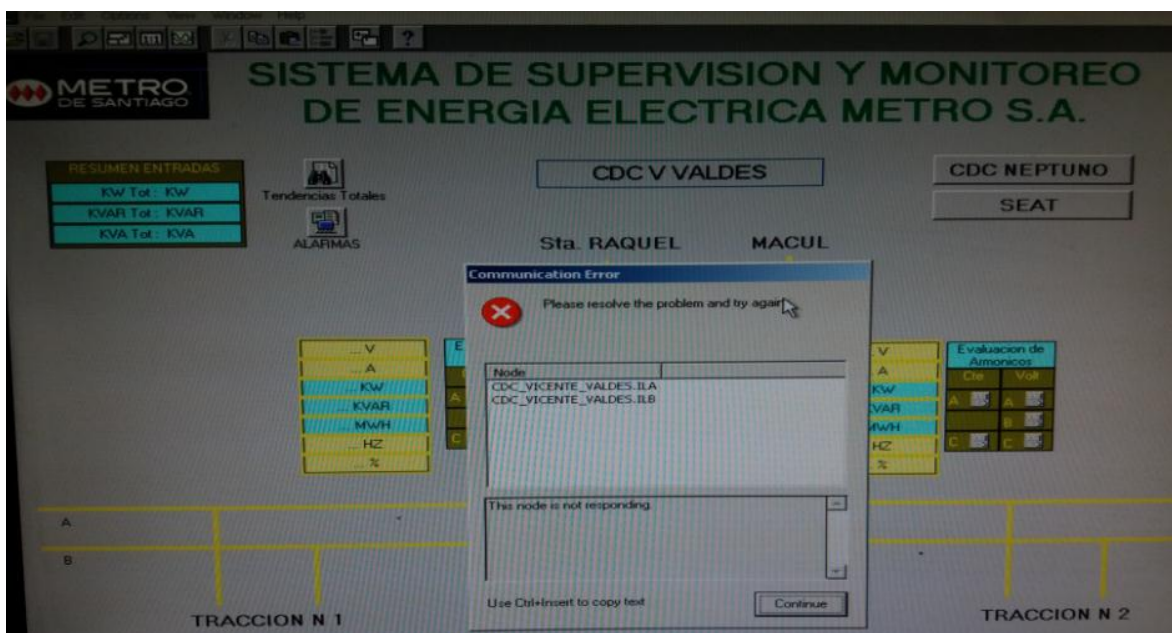


Figura 4: Medidores de calidad de suministro de CDC Vicente Valdes sin conexión.



Figura 5: Medidores de calidad de suministro de CDC Neptuno sin conexión.

5. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Esta especificación técnica contiene la información relevante para que el oferente pueda elaborar una propuesta técnica y económica en relación al servicio solicitado. No obstante, si se requieren antecedentes complementarios a los acá presentados, deberán ser solicitados según los términos establecidos en las bases de licitación de este proceso.

La empresa oferente debe considerar el suministro, configuración, puesta en marcha y capacitación de las mejoras al sistema de medición de calidad de suministro eléctrico de Metro.

La habilitación del sistema considera los siguientes puntos:

1. Reemplazo del actual software que administra los datos del sistema de medición de calidad de suministro:
 - a. Migración del sistema “ION Enterprise” al “Power Monitoring Expert”.
 - b. El software debe recoger y organizar los datos procedentes de los 9 equipos de medida (5 Schneider ION 7600 y 4 Siemens 9610).
 - c. Debe ser compatible con los actuales medidores (Schneider ION 7600 y Siemens 9610).
 - d. Debe permitir la visualización y análisis de gráficas.
 - e. Debe monitorear en tiempo real.
 - f. Debe generar análisis, alarmas y reportes de calidad de energía.
 - g. Debe permitir realizar secuencias de eventos, y con ello permitir el análisis de origen de causa.
 - h. Debe generar informes tipo ante la ocurrencia de eventos
 - i. Debe permitir la exportación de datos en formato Hoja de cálculo de Microsoft Excel.
 - j. Las principales variables que se deben medir y calcular en el sistema son: Voltajes, Corrientes, Frecuencia, Factor de Potencia, Potencia Activa, Potencia Reactiva, Energía Activa, Energía Reactiva, Distorsión Armónica, Flicker, Sag, Swell, Transientes.
 - k. El suministro debe considerar las licencias PME, las licencias para los medidores, licencia cliente web y SQL Server para el correcto funcionamiento del sistema.
2. Reemplazar (según análisis de la instalación), el actual servidor por uno con la capacidad de almacenar y manejar la información del sistema en concordancia con el nuevo software, descrito en el punto anterior:
 - a. El servidor debe ser acorde a la aplicación, al tamaño del sistema y los requerimientos de medidas y almacenamiento de información.
 - b. Se requiere de un sistema de almacenamiento de datos que permite guardar como mínimo un registro de 3 meses de mediciones, con un periodo de muestreo para detectar las principales perturbaciones.

- c. El sistema se debe configurar para que elimine de manera automática la información almacenada con historia superior a 3 meses, esto con el fin de mantener el sistema con la menor cantidad de intervenciones posibles.
 - d. Las características mínimas que debe tener el servidor deben ser: Workstation HP Z440 Intel Xeon E5-1603V4/8GB/1TB/NVQK629/W10PRO más licencia Microsoft Office, monitor de 24" y periféricos.
3. Habilitar la comunicación perdida con los 2 medidores de calidad ubicados en CDC de Vicente Valdes y con los 2 medidores de calidad ubicados en CDC Neptuno.
- a. Se deben revisar y corregir el software y el hardware de los equipos de manera de restablecer la comunicación.
4. Actualización del software de los 9 medidores que componen el servicio de medición de calidad de suministro, a la última versión correspondiente a su marca y modelo.
5. Se debe sincronizar el servidor y los 9 medidores de calidad de suministro con el GPS existente con protocolo NTP (Network Time Protocol), para ello Metro dispondrá de un punto de conexión en el servidor de referencia GPS. La empresa de servicios debe montar y suministrar 200 metros de cable STP categoría 6E sobre canalización existente, el cable debe ser entregado con certificación (prueba de comunicación). La empresa debe contar con todos los recursos (herramientas, instrumentos, personal, maquinaria, etc.) para el montaje del cable.
6. Se deben realizar 5 capacitaciones, con 5 asistentes por cada una. De estas, 4 capacitaciones deben ser dedicadas a la operación del sistema y 1 capacitación nivel usuario avanzado (solución de problemas de la plataforma). La duración debe ser de 2 horas con una hora teoría y una hora práctica, el relator debe ser un técnico especialista.
7. Se debe entregar junto a la capacitación un manual de usuario básico para la operación del sistema.
8. El proveedor debe considerar 1 año de garantía para todos los equipos suministrados y 1 año de soporte para la plataforma. Este plazo comienza desde la fecha de entrega del sistema en operación nominal.

Para el plazo de ejecución del proyecto se debe considerar un periodo máximo de 6 meses. Este comenzará a contar de la firma del contrato y finalizará con la entrega del sistema operativo en funcionamiento nominal. Dentro del periodo de los 6 meses deben estar incluido el suministro de las partes y piezas (incluyendo sus plazos de entrega para importaciones y otros), el montaje, configuración, puesta en marcha y capacitación del sistema.

6. CONTROLES Y PROTOCOLOS

6.1. PLAN DE CALIDAD Y REGISTRO

El oferente deberá entregar las certificaciones del suministro principal (Servidor y software), en donde se indiquen las normas bajo las cuales se diseña, fabrica y controla la calidad de los equipos suministrados.

Además, es parte del contrato realizar pruebas de operaciones efectivas al sistema de medición de calidad de suministro de Metro.

Será requisito posterior, para la recepción provisional del suministro instalado, la entrega de los registros, de las pruebas realizadas, las que deberán contar con la aprobación de la Inspección Técnica de Metro de cada una de ellas.

6.2. INSPECCIÓN POR PARTE DE METRO

Metro se reservará el derecho de realizar las inspecciones y controles de calidad que estime convenientes con el objetivo de asegurar la calidad del suministro y su instalación.

Metro efectuará en sus dependencias la revisión de cada elemento, en forma individual, previo análisis de los certificados de fabricación y calidad que entregue el proveedor, que son obligatorios con la llegada del material a las instalaciones de Metro, previo a su instalación.

Será causal de rechazo del suministro cualquier desviación respecto a los estándares comprometidos por el proveedor en su oferta para el proceso de fabricación y cualquier defecto, deformación o falla encontrada en los equipos suministrados.

Asimismo, será causal de rechazo cualquier deterioro o contaminación que afecte al suministro por efecto de su transporte o condiciones de almacenaje.

En caso de suministrar equipos que no cumplan con lo indicado en la oferta técnica y/o en mal estado, el Contratista estará en la obligación de cambiarlos por aquellos que cumplan con la oferta aprobada. En caso contrario, Metro cursará la multa correspondiente. En caso que, el Contratista no subsane la falta en un plazo de 30 días corridos, Metro lo interpretará como incumplimiento contractual, por lo que estará facultado para dar término anticipado al Contrato y cobrar la Boleta de Garantía correspondiente.

6.3. CAPACITACIONES

El oferente, como parte de su oferta, debe comprometer un plan de capacitación para los Técnicos que Metro S.A. defina, estimando una cantidad de 25 personas para los niveles Usuario y Técnico, que contemple lo siguiente:

- Nivel Usuario: Topología y elementos que componen el sistema, principales variables, rescate de datos, generación de informes tipo del sistema, generación y análisis de datos.
- Nivel Técnico: Nivel usuario más configuración y respaldo del sistema, limpieza del disco de respaldo, modificación de parámetros, mantenimiento preventivo,

correctivo y otros temas técnicos que se requieran para el correcto funcionamiento el sistema.

Documentación correspondiente: planos, manuales y material educativo en general.

6.4. PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

Toda la información complementaria que exige Metro una vez puesto en marcha el sistema, como los Manuales de mantenimiento y operación, planos y material educativo en general, deberán estar expresados en idioma español.

7. GARANTÍAS

El oferente debe garantizar cada unidad entregada ante defectos del material atribuibles al proceso de fabricación, traslado y/o montaje y deberá reponer a su costo la o las unidades involucradas en este punto.

El proveedor debe hacerse responsable de los daños producidos como consecuencia de la intervención del sistema de medición de calidad de suministro.

El oferente debe considerar un periodo de marcha blanca del sistema, en el que debe estar disponible para atender consultas y problemas relacionados al sistema, este periodo debe ser de 1 año posterior a la entrega del sistema.

Posterior a la puesta en marcha se debe entregar un Informe de finalización del trabajo con todos los detalles de las modificaciones realizadas al sistema.

8. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Proponente deberá estructurar de manera lógica y secuencial las actividades a realizar e indicar los plazos que considerará para la ejecución de cada actividad, estos deberán ser presentados en una carta Gantt y se debe informar el cumplimiento de los principales hitos.

Cualquier plazo que este fuera de los 6 meses indicados, se entenderá como fuera de bases, por lo que Metro desestimaré su oferta.

9. REQUERIMIENTOS GENERALES AL PROPONENTE

9.1. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El Proponente deberá declarar en su oferta técnica, como ejecutará el servicio solicitado en las presentes especificaciones, deberá indicar cómo se utilizarán los recursos ofrecidos tanto los recursos humanos, cómo los equipos, herramientas, insumos y materiales, además de explicar cómo se harán operativas y se verificarán las exigencias, las normativas de seguridad a las personas, exigencias del instrumental y equipos para medir y cumplir con los estándares de calidad y exigencias del contrato.

9.2. CRONOGRAMA DEL TRABAJO

El Proveedor deberá proponer a Metro S.A. un programa de trabajo que indique las etapas principales del servicio donde se deben identificar los principales hitos y sus fechas de cumplimiento.

9.3. PERFIL DE LA EMPRESA Y ADMINISTRADOR DEL CONTRATO

Para la prestación de los servicios se requiere una empresa que cumpla con un mínimo de 3 años de experiencia en el rubro de sistemas de medición de calidad de suministro y software de adquisición y análisis de datos. El personal que participe directamente de la iniciativa debe cumplir con los siguientes requisitos:

El Encargado del Contrato, será el responsable directo de las materias técnicas, administrativas y de Seguridad e Higiene Industrial de los trabajos contratados y de los resultados obtenidos, debiendo para y por ello tener una permanencia efectiva como mínimo durante los horarios que se realicen los trabajos además de disponibilidad telefónica.

9.4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

La confección del procedimiento del trabajo será responsabilidad del Proponente, quien lo elaborará considerando la periodicidad y nivel de profundidad, de la totalidad de las actividades requeridas por Metro S.A. Se debe considerar como procedimientos en particular los trabajos en altura, tendido de cables, aislamiento y bloqueo.

9.5. NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

El Proponente deberá dar cumplimiento a todas las medidas de seguridad para evitar accidentes de su propio personal, del personal de Metro S.A. o de usuarios, además del control sobre las pérdidas materiales.

Para velar por el cumplimiento de las normativas, Metro S.A. podrá fiscalizar el cumplimiento de este concepto, donde serán considerados los elementos de protección personal de uso diario, los elementos de protección personal definidos para las labores críticas, la maquinaria, los elementos de apoyo y las herramientas. Todos estos elementos deben estar en buen estado.

- El Contratista, durante sus trabajos, deberá ceñirse en todo momento al Reglamento de Seguridad para Empresas Contratistas.
- Para efectos de ingreso y salida de estaciones y edificios, como asimismo, para el traslado de materiales y componentes, el Contratista deberá registrarse por los procedimientos y normas fijadas por Metro.
- Avisar del inicio y término de la intervención en los equipos al personal del PCD (Puesto de Comando de Distribución).
- Someterse a las restricciones que pudieran surgir producto de situaciones especiales calificadas por el personal responsable de los diversos recintos.
- Mantener personal con conocimientos, experiencia y entrenamiento adecuados a los trabajos objeto de este Contrato.
- Contar con un medio de comunicación expedito, para ser ubicado en forma inmediata durante el desarrollo del contrato.

- El Contratista deberá cumplir con el Reglamento de Empresas Contratistas de Metro, para evitar accidentes y/o pérdidas de materiales de su propio personal o de Metro. Además, deberá cumplir con las recomendaciones que le haga el experto de su empresa o el experto en Prevención de Riesgos de Metro y el Inspector Técnico de Contrato, respecto de los trabajos que se realice.
- El Administrador del Contrato o Prevención de Riesgos de Metro, podrá suspender la ejecución del trabajo si el personal técnico no cuenta con los elementos de seguridad que correspondan y/o condiciones inseguras, dependiendo del tipo de faena a realizar, según lo establecen los procedimientos de los trabajos, Normas de Seguridad e Higiene Industrial y requerimientos mínimos de Prevención de Riesgos.
- La suspensión por no cumplir con las Normas de Prevención de Riesgos y Seguridad Industrial, no da derecho a reclamo y no significará un aumento en los plazos parciales ni en el plazo final del Contrato, ni pago de indemnización de ninguna índole.
- El Administrador del Contrato velará por la correcta ejecución de los trabajos y que éstos se realicen sin entorpecer otras tareas de Metro.
- En caso que, personal Contratista encuentre herramientas o cualquier otro elemento claramente identificable no perteneciente a las instalaciones en el lugar en que se esté desarrollando su trabajo, deberá dar cuenta al funcionario de Metro encargado del recinto donde fue hallado, quien recibirá el objeto en cuestión a entregando un recibo con el detalle de los elementos encontrados.
- En caso que exista un bulto sospechoso, deberá igualmente dar aviso de inmediato al funcionario de Metro más cercano, evitando cualquier tipo de manipulación de dicho objeto. Queda estrictamente prohibido al personal del Contratista abrir o examinar tales elementos sospechosos.
- Queda prohibido usar como medio de transporte los trenes de Metro para el traslado de elementos del Contratista cuyas características generen inconveniencias para los pasajeros. Para realizar el traslado de este tipo de elementos o materiales, deberá efectuarse por superficie. De igual manera, no podrá hacer uso de los sistemas de transporte vertical (ascensores) para el transporte de materiales.

10. CONDICIONES OPERATIVAS DE METRO S.A

10.1. JORNADA DE TRABAJO

Los trabajos se realizarán entre lunes y viernes en horario de 08:00 a 18:00 horas en el edificio SEAT, CDC Vicente Valdes o CDC Neptuno. Sin perjuicio que por razones operacionales se deban programar trabajos en horario nocturno o fines de semana.

10.2. COMUNICACIONES

Las comunicaciones oficiales entre Metro y el Contratista y viceversa, se efectuarán de la forma señalada a continuación:

Las comunicaciones remitidas por Metro al Contratista podrán ser vía correo electrónico a las direcciones de correo electrónico que señale el Contratista.

Las comunicaciones remitidas por el Contratista a Metro podrán ser entregadas por mano en la dirección que Metro S.A. lo indique o vía correo electrónico en la dirección que Metro indique.

En lo que respecta a la solicitud de trabajos, la fecha de solicitud, plazo de término y alcance del servicio a solicitar deberá ser formalizado por Metro S.A. a través de los medios indicados previamente.

No obstante lo anterior, las partes podrán optar por modificar los medios de comunicación aquí expuestos de mutuo acuerdo, por medio de un acta firmada tanto por el Administrador de Contrato como por el Administrador General del Contratista.

11. APOORTE DE LAS PARTES Y EXIGENCIAS

11.1. DEL PROPONENTE

El Proponente deberá proveer y contar absolutamente con todas las herramientas junto con el equipamiento necesario y adecuado para el trabajo.

El Proponente deberá proveer sus propios medios de transporte, tales como vehículos, tanto para el traslado de su personal, como para el traslado de sus equipos, herramientas e insumos hasta las estaciones o recintos de Metro.

11.2. DE METRO

Será de responsabilidad de Metro:

- Indicar las normas de seguridad vigentes, los circuitos de alimentación eléctrica, y otras indicaciones generales. Se anexa Reglamento de Metro para Empresas Contratistas.
- Coordinar y entregar el área de trabajo libre de riesgos.

12. OFERTA TÉCNICA

En virtud de lo descrito en las presentes Bases Técnicas, anexos citados y/o puestos a disposición del proceso y lo señalado en las Bases Administrativas de la presente licitación, el Proponente deberá elaborar su propuesta técnica, respaldando por medio de la documentación correspondiente, el cumplimiento de cada uno de los requisitos establecidos en la presente licitación para la prestación de los servicios.

El Proponente deberá llenar los formularios que se soliciten en las bases administrativas y que complementan la oferta técnica, por ejemplo, Organización, Metodología, Experiencia-Certificaciones, Equipos-Herramientas.