

S17A202
PRI - PROYECTO RAJO INCA SALVADOR

ESTADO DE REVISIÓN DE DOCUMENTO

Nº de Estado de Revisión
 1 ☒ Sin observaciones
 2 ☐ Con observaciones
 3 ☐ El documento requiere mayor desarrollo
 4 ☐ No revisado por Codelco

Las observaciones indicadas son un aporte a la globalidad, en ningún caso se libera con éstas, la responsabilidad de la calidad del diseño encomendado

Por	Firma	Fecha
Muñoz Latorre Patricio Alejandro		29-03-2018

CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE

VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS

**ESTUDIO FACTIBILIDAD RAJO INCA
 PROYECTO RAJO INCA (PRI)**

CONTRATO N° 4501751517

**ADENDA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
 SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES**

4501751517-00000-ESPCO-00005

							
P	20/03/18	SIGUIENTE FASE	R.REYES/ R.SWANECK	C.RICKENBERG	C. GÓMEZ	N. SÁNCHEZ	
B	13/03/18	REVISIÓN DE CODELCO VP	R.REYES/ R.SWANECK	C. RICKENBERG	C. GÓMEZ	N. SÁNCHEZ	
A	28/02/18	COORDINACIÓN INTERNA	R.REYES/ R.SWANECK	C. RICKENBERG	C. GÓMEZ		
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	POR	REVISADO POR	APROBADO POR	APROBADO POR	
			JRI INGENIERIA				CODELCO
			P251-ESP-00000-TC-005				Pág. 1 de 6
			4501751517-00000-ESPCO-00005				REV. P

Este Documento es propiedad de CODELCO CHILE.

Se prohíbe su reproducción, y exhibición, sin el consentimiento de CODELCO CHILE.

Copyrights © 2016 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados

ADENDA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	4501751517-00000-ESPCO-00005	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		2 de 6

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ALCANCE	4
3. OBJETIVOS	4
4. ANTECEDENTES	4
4.1 DESARROLLADOS POR CODELCO	4
4.2 DESARROLLADOS POR JRI	4
5. DEFINICIONES.....	4
6. MODIFICACIONES A LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CORPORATIVA	5
7. ANEXO	6

ADENDA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	4501751517-00000-ESPCO-00005	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		3 de 6

1. INTRODUCCIÓN

La Vicepresidencia de Proyectos de Codelco (en adelante VP CODELCO) está desarrollando el proyecto de tipo estructural consistente en dar continuidad operativa a largo plazo para la División Salvador (DSAL), mediante el cambio del método de explotación minero desde subterráneo a rajo abierto, manteniendo el funcionamiento de la planta concentradora existente (con ajustes menores), remozando la planta hidrometalúrgica (LIX-SX-EW), y exportando los productos convencionales (concentrados y cátodos) por el Puerto de Barquitos, debidamente rehabilitado. Este proyecto estructural ha sido denominado Proyecto Rajo Inca (PRI).

La VP CODELCO pretende definir el complejo mina-planta a un ritmo cercano a 37 KTPD por un período de casi 50 años, para ello ha realizado diversos estudios previos (con múltiples consultores) y actualmente ha adjudicado el estudio de Factibilidad (EF) del PRI a JRI Ingeniería S.A., con el objetivo de realizar un análisis de carácter integral (mina / planta / infraestructura) para un ritmo de tratamiento entre 32 y 40 KTPD.

Cabe destacar que el PRI se caracteriza por ser un proyecto que incluye una mezcla de operaciones unitarias de tipo greenfield (mina), con múltiples operaciones de tipo brownfield (concentrador/planta de óxidos/puerto/tranque/infraestructura).

El rajo propiamente tal es una obra de minería mayor, de gran inversión y alto costo operacional, que debe ser adecuadamente optimizado para hacer rentable el PRI.

La planta concentradora DSAL tiene alrededor de 57 años de vida operacional, presentando una expansión de 24 a 32 KTPD en la década de los 80 y diversos cambios de equipos de flotación e instrumentación y control en forma posterior. Algunas de las instalaciones del Puerto Barquito tienen cerca de 90 años, la Planta de Óxidos tiene alrededor de 30 años de vida, el tranque Pampa Austral ya lleva acumulado relaves por más de 25 años, la infraestructura de aguas tiene cerca de 90 años, y la infraestructura eléctrica tiene vida útil entre 40 y 90 años. Vale decir, todas las operaciones unitarias son antiguas.

La situación anterior obliga a considerar en el EF un completo diagnóstico de las instalaciones existentes para determinar si tienen capacidad de resistir otros 50 años sin riesgos mayores de obsolescencia y/o riesgo de incumplimiento de planes operacionales.

Un aspecto relevante del proyecto radica en lograr una correcta y confiable planificación de actividades de ingeniería, adquisiciones, pre-stripping, construcciones mineras, adecuaciones en plantas e infraestructura, de modo de iniciar la operación de Rajo Inca en forma armónica con el cese de las operaciones de minería subterránea y con la mantención de la planta hidrometalúrgica.

También deberá considerarse un modelo de gestión que asegure una operación futura rentable, incluso para los bajos precios del cobre proyectados en los próximos años, que tenga una sustentabilidad adecuada (plan de permisos ambientales y sectoriales) y que el resultado del esquema global de operación minero-metalúrgico sea óptimo.

ADENDA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	4501751517-00000-ESPCO-00005	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		4 de 6

2. ALCANCE

El presente documento establece una adenda al documento corporativo N° SGP-02TEL-ESPTC-00001 “Especificación Sistemas de Radiocomunicaciones” Rev.2, desarrollado por la VP CODELCO, con vigencia desde el 31 de agosto de 2017.

Se consideran dentro de este documento, todas las definiciones, normas, procedimientos y restricciones abordados en el Documento Corporativo de la VP “Especificación Sistemas de Radiocomunicaciones” N° SGP-02TEL-ESPTC-00001 Rev.2, excepto en aquellos casos que son descritos en el presente documento de Adenda a la Especificación Técnica Corporativos de la VP, elaborado por JRI, los cuales son más específicos y se aplican en mayor medida a los requerimientos del proyecto permitiendo un mejor desempeño y confiabilidad.

3. OBJETIVOS

El objetivo del documento es identificar las modificaciones necesarias a realizar a la especificación técnica corporativa para los equipos del sistema de Radiocomunicaciones, de modo que se ajusten a las características que serán requeridas e implementadas en el PRI.

4. ANTECEDENTES

4.1 DESARROLLADOS POR CODELCO

- SGP-02TEL-ESPTC-00002 Especificación Sistemas de Radiocomunicaciones

4.2 DESARROLLADOS POR JRI

- 4501751517-00000-ESPME-00001 Especificación Técnica Condiciones del Sitio

5. DEFINICIONES

- CODELCO : Corporación Nacional del Cobre.
- VP-PRI: : Vicepresidencia de Proyectos – Proyecto Rajo Inca.
- DSAL : Codelco Chile, División Salvador
- JRI : JRI Ingeniería S. A.
- RAG : Red Administrativa General

ADENDA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	4501751517-00000-ESPCO-00005	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		5 de 6

6. MODIFICACIONES A LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA CORPORATIVA

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
3.1.1. Suministro de Equipos y Sistemas	Agregar: i) Cableado de alimentación de todos los equipos suministrados.
8.2.1 Antecedentes Situación Actual	Agregar: e) En División El Salvador (DSAL), el sistema de radiocomunicaciones existente corresponde a un sistema VHF convencional de marca Motorola de la línea Mototrbo , el cual se encuentra operando en <i>IPSite Connect</i> (Área Ampliada) en modo digital, y en interior mina en VHF convencional analógico.
10.0 Condiciones Ambientales	Agregar: De manera particular para el Proyecto Rajo Inca (PRI), considerar las condiciones indicadas en el documento N° 4501751517-00000-ESPME-00001 "Especificación Técnica Condiciones del Sitio".
12.4 Equipo Portátil	Agregar: Los equipos portátiles a suministrar para el PRI deberán ser compatibles con el sistema existente en DSAL, y tener la capacidad de funcionamiento en modo <i>Trunking</i> .
12.5 Estaciones Móviles	Agregar: Los equipos móviles a suministrar para el PRI para incorporar tanto en equipos menores como en equipos pesados, deberán ser compatibles con el sistema existente en DSAL, y tener la capacidad de funcionamiento en modo <i>Trunking</i> .
12.6 Estación Base	Agregar: Las estaciones base a suministrar para el PRI, deberán ser compatibles con el sistema existente en DSAL, y tener la capacidad de funcionamiento en modo <i>Trunking</i> .
12.7 Equipos de Repetición	Agregar: Los equipos de repetición requeridos por el PRI deberán ser compatibles con el sistema existente en DSAL y tener la capacidad de operación en <i>IPSite Connect</i> . Además deberán tener la capacidad de operar a futuro en modo <i>Trunking</i> .

ADENDA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	4501751517-00000-ESPCO-00005	Página
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		6 de 6

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
12.8 Sistema Irradiante (Antenas y supresores de transientes)	<p>Reemplazar:</p> <p>El sistema irradiante deberá operar en la banda de frecuencia de transmisión 851-870 Mhz y recepción de 806 a 825 Mhz.</p> <p>Por:</p> <p>El sistema irradiante deberá operar en la banda VHF (136 - 174 Mhz) acorde al sistema existente en DSAL.</p>
15.1 Anexo 1: Hojas de Datos.	<p>Reemplazar por:</p> <p>La hoja de datos del sistema de Radiocomunicaciones para el Proyecto Rajo Inca se desarrolla en el documento "Hoja de Datos Sistema de Radiocomunicaciones" N° 4501751517-00000-HDDCO-00003.</p>

7. ANEXO

Se adjunta el documento "Especificación Técnica Sistemas de Radiocomunicaciones" N° SGP-02TEL-ESPTC-00001 de la VP CODELCO.

 CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD	SGP-02TEL-ESPTC-00001	
	Vigencia : 31/08/2017	
	Página : 1 de 53	

VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS		
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES </div>		
Desarrollado por:	Firma	Área
Hernán Parra Navarro		Dirección de Ingeniería Infraestructura-Planta
Validado por:	Firma	Área
Carlos Droguett Morales		Dirección de Ingeniería Infraestructura-Planta
Aprobado por:	Cargo	Firma
Gustavo Soto Loyola	Gerente	


 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 2 de 53</p>
	<p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>

ÍNDICE

1. REVISIONES	4
2. OBJETIVO	4
3. ALCANCE Y APLICACIÓN	5
3.1. Generales	5
3.2. Suministro y Servicios	5
3.3. Exclusiones	7
4. DEFINICIONES	7
5. RESPONSABILIDADES	11
6. REFERENCIAS.....	13
6.1 Normas Internacionales	13
6.2 Normas y Estándares Codelco	13
6.3 Documentos del Sistema de Gestión de Proyectos VP	14
6.4 Norma Chilena y Entidades Públicas	14
7. DIAGRAMAS	15
8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y PRESENTACIÓN DE LA OFERTA	15
8.1 Documentos entregados con la Solicitud de Cotización	15
8.2 Arquitectura del Sistema de Radiocomunicaciones	15
8.3 Aspectos Legales	19
8.4 Suministro de equipos y Licencias de Software.....	19
8.5 Presentación Técnica de la Oferta	21
8.6 Control y Aseguramiento de la Calidad	23
8.7 Garantías Técnicas	23
10. CONDICIONES AMBIENTALES.....	25
11. CONDICIONES DE OPERACIÓN Y SERVICIO.....	26
11.1 Localización	26
11.2 Condiciones de Trabajo	26
12. SUMINISTRO DEL SISTEMA DE RADIOCOMUNICACIONES	27
12.1 Requerimientos Generales.....	27
12.2 Calidad de Servicio	28
12.3 Arquitectura General del Sistema de Radiocomunicaciones	28
12.4 Equipo Portátil	29

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :3 de 53</p>
---	---	---

12.5	Estaciones Móviles	30
12.6	Estación Base	31
12.7	Equipos de Repetición	32
12.8	Sistema Irradiante (Antenas y supresores de transientes).....	33
12.9	Red de Transporte	33
12.10	Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones	34
13.	SUMINISTROS DE SERVICIOS	37
13.1	Requerimientos Generales.....	37
13.2	Servicios de Recepción e Inspección de Suministros	37
13.3	Servicios de Configuración.....	38
13.4	Servicios en Terreno	40
13.5	Servicio de la Puesta en Marcha.....	42
13.6	Servicios de Capacitación y entrenamiento	43
13.7	Documentación	44
14.	ARCHIVO DE REGISTROS	46
15.	ANEXOS	47
15.1	Anexo 1: Hojas de Datos.....	47

 CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	SGP-02TEL-ESPTC-00001 Rev. : 2 Vigencia : 31/08/2017 Página : 4 de 53
--	---	---

1. REVISIONES

REVISIÓN	TIPO DE CAMBIO	FECHA
2	Este documento fusiona los siguientes documentos: <ul style="list-style-type: none"> SGP-02TEL-ESPTC-0004 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMA DE RADIOCOMUNICACIONES P25 SGP-GI-CO-HDA-001 SISTEMA DE RADIOCOMUNICACIONES 	31/08/2017
1	Este documento es una actualización general. Se actualiza la codificación SPG-GI-CO-ESP-004 por SGP-02TEL-ESPTC-0004	12/09/2016
0	Para difusión: <ul style="list-style-type: none"> SGP-GI-CO-ESP-004 SGP-GI-CO-HDA-001 	30/11/2009 31/07/2010

2. OBJETIVO

- La Vicepresidencia de Proyectos en conjunto con la Gerencia de Tecnologías de la Información, Telecomunicación y Automatización (GTICA) de CODELCO – Chile la elaboración de documentos técnicos, que organizados de una manera sistemática y accesible constituyan un marco de referencia general para la ejecución de los diseños de ingeniería, en este caso de la Ingeniería de la Telecomunicaciones, atingente a la Especificación del Sistema de Radiocomunicaciones, en los proyectos que la Corporación desarrolla a partir de 2006 y con revisión el año 2015.
- El desarrollo de esta Especificación le ha correspondido a la Gerencia de Ingeniería Constructibilidad (GIC) y al Departamento de Telecomunicaciones de la GTICA realizarla, en un marco referencial de estandarización, basados en el estado del arte y en la experiencia y conocimientos de sus profesionales. Este documento Corporativo permite establecer los requerimientos y parámetros técnicos mínimos del Sistema de Radiocomunicaciones como base de sustentación, para su aplicación en las distintas fases de los Proyectos Corporativos ejecutados por esta Vicepresidencia en su Papel de Gestor Ejecutor y por la GTICA en sus distintos roles.
- La Vicepresidencia de Proyectos (VP) en su Rol gestor Ejecutor es responsable por la administración y ejecución del proyecto o servicio en todos sus ámbitos. Es el responsable directo por la calidad y los resultados de ellos ante el Cliente y la GTICA en su Rol

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="center">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 5 de 53</p>
---	--	---

Normativo, responsable por desarrollar, mantener y actualizar, consensuadamente, el marco referencial de los estándares y normas.

- d) Establecer los requerimientos generales para el suministro de la infraestructura, equipos, licencias, y la Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones.
- e) Establecer los requerimientos de suministro de los servicios de puesta en operación del Sistema de Radiocomunicaciones. Estos servicios incluyen inspección, pruebas, certificaciones, configuraciones, capacitación, asesorías y la documentación de entregables.

3. ALCANCE Y APLICACIÓN

3.1. Generales

Esta especificación es general, en consideración a que no puede ser exhaustiva debido a la diversidad de requerimientos, detalles que se pueden presentar en los distintos proyectos junto con la gran variedad de condiciones ambientales y operacionales de cada una de las divisiones de la Corporación, desde Chuquicamata en la segunda región hasta Sewell en la sexta. Por lo tanto, de ser necesario, la presente especificación puede ser complementada en cada Proyecto de manera de caracterizar la especificación de acuerdo a los requerimientos específicos.

El desarrollo de esta especificación está consensuado e inserto en un Marco de Trabajo celebrado entre la Gerencia de Tecnologías de la Información, Telecomunicación y Automatización (GTICA) en su Rol Normativo, y la Gerencia de Ingeniería y Constructibilidad (GIC) de la VP en su Rol Gestor y Ejecutor.

El Alcance de esta especificación varía dependiendo de las necesidades puntuales de cada Proyecto el cual puede incluir todos o algunos de los aspectos tratados por esta especificación.

El Sistema de Radiocomunicaciones requerido deberá ser flexible y estar bajo los estándares internacionales en sus últimas versiones de radio trunking digital pudiéndose este sistema, interconectarse con los actuales sistemas de Radiocomunicaciones (convencionales y troncalizados) y de Telefonía de la Corporación.

El Sistema de Radiocomunicaciones deberá disponer de la mejor tecnología probada presente en el mercado que sea compatible con los sistemas utilizados en la Corporación, de modo de permitir el uso de los recursos instalados en CODELCO y mejorar el uso del espectro de radioeléctrico, logrando con ello un mejor desempeño del Sistema de Radiocomunicaciones.

3.2. Suministro y Servicios

3.1.1. Suministro de Equipos y Sistemas

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 6 de 53</p>
--	--	--

- a) El Proveedor debe suministrar todos los equipos del Sistema radiocomunicaciones P25 como también la Plataforma de Administración, Gestión y Control del sistema, cuya especificación está fuera de este Alcance.
- b) El Proveedor debe suministrar la red cable estructurado, con todos los accesorios, cableado, materiales, componentes, servicios, documentos y en general los elementos que forman parte de la infraestructura de este Sistema.
- c) El Proveedor debe entregar todas las licencias y certificaciones de todos los equipos activos que componen este Sistema de radio, ya sea en la operación, sistema operativos, y de seguridad.
- d) El Proveedor debe entregar toda la documentación junto a un plan de trabajo de las instalaciones, montaje, configuraciones de los equipos y del Mapa de Flota del sistema.
- e) El Proveedor debe entregar la documentación de los Protocolos de Pruebas y un plan de trabajo para llevarlas a cabo.
- f) El Proveedor debe proporcionar todo el equipamiento requerido para llevar a cabo las pruebas del Sistema de radiocomunicaciones P25.
- g) El Proveedor debe proporcionar toda la documentación de diseño; los diagramas de cobertura del sistema, Plan de Mapa de Flota, plataforma de administración, gestión y control del sistema, los diagramas de las topologías del sistema radiocomunicaciones P25, entre otros; los cuales son necesarios para la instalación, montaje, certificación, mantenibilidad y posterior operación.
- h) El Proveedor del Sistema de radiocomunicaciones P25 debe certificar la correcta instalación y montaje de los equipos de red y de la plataforma de administración y gestión y control del sistema.

3.1.2. Suministro de Servicios

- a) Se entiende por suministro de servicios a las prestaciones que debe ofrecer el Proveedor para instalar, configurar, provisionar, montar y certificar el Sistema de Radiocomunicaciones P25. En el punto 9 de esta Especificación Técnica se encuentran los detalles de los requerimientos necesarios para los servicios solicitados.
- b) El Proveedor también debe establecer claramente en su oferta, cualquier requerimiento especial y/o restricción en el montaje de las componentes del Sistema de Radiocomunicaciones. Estos requerimientos deben ser evaluados y analizados por parte de Codelco o sus Representantes.
- c) El Proveedor debe indicar en su oferta los suministros y/o servicios que no considera para la instalación, configuración, pruebas, provisión, montaje y certificación del Sistema de Radiocomunicación P25.
- d) El Proveedor debe establecer claramente en su Oferta la Instalación, montaje y certificación de la fusión de la fibra óptica en los patch panel óptico, para la interconexión e interfuncionamiento con otros sistemas de radio trunking.

 CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	SGP-02TEL-ESPTC-00001 Rev. : 2 Vigencia : 31/08/2017 Página : 7 de 53
--	--	---

3.3. Exclusiones

- El Proveedor deberá indicar los suministros y/o servicios que no considera y que son necesarios para la instalación y correcto funcionamiento del Sistema de Radiocomunicaciones descrito y solicitado por esta especificación.
- El Proveedor deberá establecer cualquier requerimiento especial y/o restricción en la fabricación, construcción y montaje de los componentes del Sistema de Radiocomunicaciones, para su evaluación y análisis de parte del usuario.
- El Proveedor deberá establecer cualquier requerimiento especial y/o restricción en la certificación de los componentes del Sistema de Radiocomunicaciones y del Cable Estructurado, para su evaluación y análisis de parte del usuario.

4. DEFINICIONES

CONCEPTOS	DEFINICIÓN
TIEN's	Corresponde a tareas o actividades del Proyecto que están en la frontera de los alcances de empresas/contratistas diferentes.
MMOO	Enlace de Radiocomunicaciones establecido en la banda de micro ondas
RAG	RAG, "Red Administrativa General", es una red de telecomunicaciones jerarquizada de alta disponibilidad, para soportar todos los sistemas de telecomunicaciones de carácter administrativos, tales como telefonía, Internet, Video conferencia, entre otros en Codelco.
Alta Disponibilidad	Se define como la configuración de equipos, enlaces y aplicaciones respaldadas bajo un esquema lógico, físico o ambos, de manera que el servicio se mantenga con un UPTIME del 99,99% durante todo el tiempo del horizonte de planificación.
Congestión	La red no puede cursar el tráfico del ofrecido afectando el SLA (Service Level Agreement) y el SLO (Service Level Operation) en la conexión extremo a extremo del servicio.
Analógico	Señal que tiene un número infinito de niveles por ciclo, opuesta a digital, que sólo tiene dos valores posibles por ciclo.
Canalización	Se llama canalización a la subdivisión de una banda en intervalos de canales o frecuencias susceptibles a ser asignados a diferentes emisiones.
Convencional	Es un sistema de radiocomunicaciones capaz de asignar un canal de comunicación en forma inmediata a través de un solo par de frecuencias.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 8 de 53</p>
---	--	--

CONCEPTOS	DEFINICIÓN
Digital	Una señal que tiene solamente dos valores por ciclo
DTMF	Dual Tone Multifrequency, dos tonos simultáneos en el discado de la llamada telefónica
Equipo de Usuario	Dispositivo que permite al usuario acceder a los servicios del sistema LTE, el cual puede incluir una tarjeta inteligente, que dispone de la información necesaria para la conexión a la red y la utilización de los servicios. El equipo de usuario se conecta a la red de acceso a través de una interfaz de radio.
Equipo de red de acceso	Equipo que ofrece diversas interfaces para conectar a los equipos de los usuarios equipos terminales e interfaces para interconectarse e interfuncionar con los equipos de borde.
Equipo Terminal	Equipo que da origen al tipo de tráfico y del servicio, por ejemplo; equipo telefónico, PLC, PC, RTU, Servidores, HMI, entre otros.
Analógico	Señal que tiene un número infinito de niveles por ciclo, opuesta a digital, que sólo tiene dos valores posibles por ciclo.
Canalización	Se llama canalización a la subdivisión de una banda en intervalos de canales o frecuencias susceptibles a ser asignados a diferentes emisiones.
Holgura	Índice de calidad de servicio, que indica la capacidad que disponen los equipos de red y enlace para continuar aceptando tráfico para cursar, sin caer en el estado de congestión y deterioro del servicio ofrecido.
Hot Swap	Capacidad de algunos componentes de hardware de los equipos de red, al ser instaladas o sustituidas no hay necesidad de detener o alterar la operación normal de la equipo donde se alojan
ICMP (Internet Control Message Protocol)	Parte del protocolo Internet (IP). Se usa para enviar mensajes de error, indicando por ejemplo, que un servicio determinado no está disponible o que un equipo no puede ser localizado
Convencional	Es un sistema de radiocomunicaciones capaz de asignar un canal de comunicación en forma inmediata a través de un solo par de frecuencias
Digital	Una señal que tiene solamente dos valores por ciclo
DTMF	Dual Tone Multifrequency, dos tonos simultáneos en el discado de la llamada telefónica

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 9 de 53</p>
---	--	--

CONCEPTOS	DEFINICIÓN
Frecuencia	: Es una medida del número de ciclos por segundo y su unidad es el hertz o hercio (Hz).
MTTR (Mean Time To Repair):	Tiempo que demora en restablecer su funcionalidad un elemento de la red que ha dejado de funcionar.
MTBF (Main Time Between Failures)	Tiempo medio que ocurre entre fallas de un equipo, sistema o red.
QoS (Quality of Service)	Mecanismos de control en la reservación del recurso y la capacidad de proporcionar diversa prioridad a: flujos de datos, terminales, y usuarios, para garantizar cierto nivel del funcionamiento del servicio de telecomunicaciones en la conexión de extremo a extremo
Road Map	Termino que se usa generalmente para comentar el estado actual en el cual está el desarrollo de un software y del hardware
SNMP (Protocolo Simple de Administración de Red)	Protocolo de la capa de aplicación que facilita el intercambio de información de administración entre dispositivos de red. Es parte de la familia de protocolos TCP/IP. SNMP permite a los administradores supervisar el desempeño de la red, buscar y resolver sus problemas, y planear su crecimiento.
SLA (Service Level Agreement)	Documentos contractuales usualmente utilizados entre empresas y proveedores o subcontratistas que reflejan los principales acuerdos establecidos entre partes para la prestación de uno o varios servicios según la calidad de servicio provisionada por la red.
SLO (Service Level Operation)	Índice de calidad de servicio de la operación, control, supervisión de la red requerida para sustentar el SLA ofrecidos como servicio y como red.
TCP (Transmission Control Protocol)	Protocolo que garantiza que los datos serán entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que se transmitieron. También proporciona un mecanismo para distinguir distintas aplicaciones dentro de una misma máquina, a través del concepto de puerto TCP que da soporte a muchas de las aplicaciones más populares de Internet, incluidas http, SMTP, SSH, FTP, Telnet, etc.
Repetidor	Dispositivo que toma una señal radioeléctrica y la renueva amplificándola.
Troncalizado	Es un sistema de radiocomunicaciones que utiliza múltiples pares de frecuencias para establecer comunicaciones mediante el acceso en forma automática a estos canales

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :10 de 53</p>
--	---	--

CONCEPTOS	DEFINICIÓN
Terminal de radio	Equipo de campo que proporciona el medio de comunicación a un usuario final, ya sea, a través de un repetidor o directamente a través de otro terminal.
Trunking Digital	Sistema de Radio Convencional, una radio puede acceder un solo canal a la vez, si el canal está en uso, el usuario podría esperar a que el canal se desocupara o manualmente buscar un canal disponible. Un sistema de radio troncalizado difiere de un sistema convencional en su capacidad para buscar automáticamente dos o más canales disponibles y asignar a un usuario a un canal abierto.
Transceptor	Es el equipo de radio que contiene en la misma unidad de radio la transmisión y recepción.
VHF	Rango de frecuencias de radio comprendidas entre 30 y 300 MHz. Siglas de Very High Frequency.
UHF	Parte del espectro de radiofrecuencia que va desde los 300 MHz a 3 GHz. Siglas de Ultra High Frequency.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 11 de 53</p>
---	---	---

5. RESPONSABILIDADES

UNIDAD / CARGO	RESPONSABILIDAD
Gerente del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Es responsable de velar por la aplicabilidad de esta Especificación Técnica en los Entregables del proyecto, en forma conjunta con las Gerencias Funcionales. Participa en las modificaciones y actualizaciones de esta Especificación Técnica.
Director /Jefe de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Es responsable de velar por la aplicabilidad de esta Especificación Técnica en los Entregables del Proyecto, en forma conjunta con las Gerencias Funcionales. Es responsable de las revisiones de los Entregables de Ingeniería por la aplicación de esta Especificación Técnica. Es responsable de asegurar que cuenta con las competencias y el entrenamiento de todo el personal de Ingeniería en la correcta aplicación y uso de esta Especificación Técnica en los Entregables de Ingeniería. Define el alcance y limitación del uso de la Adenda realizadas a esta Especificación Técnica por las Empresas de Ingeniería / Consultores. En concordancia con la Dirección Funcional.
Ingeniero Contraparte del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Es responsable de la revisiones y de la aplicación de esta Especificación Técnica en los entregables desarrollados para esta Especialidad, por las Empresas de Ingeniería /Consultores. Participa en las actualizaciones o modificaciones de esta Especificación Técnica en forma conjunta con los Especialistas Funcionales.
Empresas de Ingeniería / Consultores	<ul style="list-style-type: none"> Son responsables de la emisión, calidad y de la aplicabilidad de esta Especificación Técnica en los Entregables del Proyecto. Son responsable de la emisión y calidad de la Adenda a esta Especificación Técnica.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 12 de 53</p>
---	---	---

UNIDAD / CARGO	RESPONSABILIDAD
Gerente Funcional / Estudio	<ul style="list-style-type: none"> Es responsable en forma conjunta con el Gerente del Proyecto de la aplicabilidad de esta Especificación Técnica referenciada en los Entregables desarrollados por las Empresas de Ingeniería / Consultores, o el Proyecto. Es responsable de la emisión y de las actualizaciones de esta Especificación Técnica. Dirige, aprueba o rechaza el desarrollo de estudios de VIP tecnológicas, que actualizan o modifican esta Especificación Técnica en los Entregables del Proyecto, labor realizada en forma conjunta con el Gerente del Proyecto.
Directores Funcionales	<ul style="list-style-type: none"> Es responsable de revisar, aprobar e informar de las actualizaciones o Adenda realizadas por las Empresas de Ingeniería / Consultores al Gerente del Proyecto. Es responsable de la emisión y de las actualizaciones de esta Especificación Técnica. Informa a la GCTICA, la GTICA como Cliente y en su Rol Normador, de las actualizaciones y modificaciones de esta Especificación Técnica.
Ingenieros Especialistas Funcionales	<ul style="list-style-type: none"> Participa en las revisiones de los Entregables donde esta Especificación es referenciada. Participa en la revisión de la Adenda de esta Especificación Técnica ejecutada por las Empresas de Ingeniería / Consultores o del Proyecto Es responsables de la emisión, actualización y modificaciones de esta Especificación.
Control de Documentos de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Almacena de manera ordenada, legible y completa, esta Especificación Técnica en el SGDOC.

 CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	SGP-02TEL-ESPTC-00001 Rev. : 2 Vigencia : 31/08/2017 Página :13 de 53
--	--	---

6. REFERENCIAS

- a) En caso de diferencias entre las Normas y/o Estándares, se aplicará la de mayor rigor y debe ser informado por escrito a Codelco o sus Representantes en el Proyecto.
- b) Cualquier discrepancia entre las Normas y/o Estándares usadas y la presente especificación, debe ser expresamente indicada en la oferta, para su evaluación y análisis de parte de Codelco o sus Representantes.

6.1 Normas Internacionales

APCOP25	Association of Public-Safety Communications Officials-International Project 25
ANSI	American National Standards Institute
ASTM	American Society for Testing and Materials
EIA	Electronic Industry Association
FMEA	Factory Mutual Engineering Association
ICEA	Insulated Cable Engineers Association
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ISA	Instrumentation, Systems, and Automation Society
MSHA	Mine Safety and Health Administration
NEC	National Electric Code
NEMA	National Electric Manufacturers Association
NESC	National Electrical Safety Code
NFPA	National Fire Protection Association
SEC	Superintendencia de Servicios Eléctricos y Combustibles
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
SAMA	Scientific Apparatus Makers Association
UL	Underwriter's Laboratories
NCC	Normas Corporativas CODELCO
NCH	Normativa o Legislación Nacional Chilena
FM	Factory Mutual Engineering Association
INN	Instituto Nacional de Normalización
NEC	National Electrical Code
CSA	Canadian Standards Association
ITU	International Telecommunication Union
ITU-R	International Telecommunication Union Radio
RFC	Request For Comment
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
SUBTEL	Subsecretaría de Telecomunicaciones

6.2 Normas y Estándares Codelco

NCC24	Análisis de Riesgos en Materias de Sustentabilidad para inversiones de
-------	--

 CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	SGP-02TEL-ESPTC-00001 Rev. : 2 Vigencia : 31/08/2017 Página : 14 de 53
--	--	--

Capital de la Corporación.

NCC30 Norma Corporativa de Mantenibilidad y Confiabilidad en Proyectos de Inversión.

6.3 Documentos del Sistema de Gestión de Proyectos VP

SGP-02TEL-CRTTC-00001	Criterio de Diseño Telecomunicaciones.
SGP-02TEL-ESPTC-00003	Especificación y Hoja de Datos de Cableado Estructurado, FO y Sala de Datos.
SGP-GI-MD-ESP-001	Especificación Técnica Entregables de Ingeniería.
SGP-02TEL-ESPTC-00005	Especificación Técnica Red Inalámbrica Red RISC
SGP-02TEL-ESPTC-00006	Especificación Técnica Sistema de Seguridad de Red.
SGP-02IIN-ESPTC-00002	Especificación Técnica Plataforma de Monitoreo.
SGP-02EST-CRTTC-00001	Criterio de Diseño Estructural – Sísmico.

6.4 Norma Chilena y Entidades Públicas

DS N°47	Decreto Supremo No.47 Ministerio de Vivienda y Urbanismo; Ordenanza general de la ley general de urbanismo y construcciones.
DS N°72	Decreto Supremo No. 72 Ministerio de Minería; Reglamento de seguridad minera.
DS N°594	Decreto Supremo No. 594 Ministerio de Salud; Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
SEC	Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
SERNAGEOMIN	Servicio Nacional de Geología y Minería.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 15 de 53</p>
---	--	---

7. DIAGRAMAS

No aplica

8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y PRESENTACIÓN DE LA OFERTA

8.1 Documentos entregados con la Solicitud de Cotización

- a) Se proporcionará una copia en papel o en archivo electrónico de todos los documentos y planos de diseño desarrollados por la ingeniería de detalles del proyecto. Típicamente estos documentos son:
- Hojas de Datos de los equipos del Sistema de Radiocomunicaciones.
 - Descripción del Proyecto de Radio.
 - Mapa de cobertura requerido del sistema y radio frecuencias.
 - Matriz de Demanda de equipos portátiles, móviles y estaciones bases.
 - Mapa de flotas preliminar.
 - Diagrama en bloques de la arquitectura del Sistema de Radiocomunicaciones.
 - Diagrama de disposición de equipos en Nodo Maestro.
 - Diagrama del sitio de repetición.
 - Diagramas unilineales del Nodo Maestro.
 - Diagrama de la red de conexión sitio de radiocomunicaciones – Nodo Maestro.
 - Especificaciones Técnicas de conmutadores de velocidad media 10/100/1000 Mbps. (*)
 - Especificaciones Técnicas de Cable Estructurado. (*)
 - Especificaciones de Condiciones Ambientales del Sitio. (*)
 - Criterios de Diseño de Telecomunicaciones. (*)
 - Informe Requerimientos Funcionales y de Integración con otros Sistemas (*).
- (*) Documentos opcionales determinado por el proyecto.
- b) El Proveedor debe indicar todos los TIEN-ins involucrados con el Sistema de Radiocomunicaciones P25 y con la interconexión e interfuncionamiento con otros sistemas de radio trunking presentes en el área de servicio o en su extensión, y hará los cambios que considere necesarios en las configuraciones de los equipos para integrar todas las comunicaciones contempladas en el Mapa de Flota. Cualquier cambio o adición deberá ser consultado y consensuado con CODELCO o sus Representantes.
- c) El Proveedor llevará un registro firmado por CODELCO o su Representante de todos los documentos y planos entregados para desarrollar los servicios encomendados.

8.2 Arquitectura del Sistema de Radiocomunicaciones


8.2.1 Antecedentes Situación Actual

- a) La tecnología utilizada en la Corporación, predominan principalmente dos sistemas de radiocomunicaciones, el más utilizado es el sistema trunking P25. Adicionalmente algunos

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :16 de 53</p>
--	---	--

servicios son atendidos por sistemas troncalizados en formato analógico y convencional VHF. Los sistemas trunking P25 en la Corporación operan en la banda UHF de 800 MHz.

- b) Este último, en la División El Teniente, se encuentra en expansión, reemplazando gradualmente los actuales sistemas analógicos.
- c) En la División Andina, el proyecto de expansión (PDA Fase 1) instaló un sistema de radios convencional llamado MotoTRBO(tm), en formato digital, TDMA, de tecnología propietaria. En la mina subterránea predominan los sistemas convencionales VHF con repetidor y el sistema trunking P16 analógico ubicado en el Rajo, se encuentra en proceso de reemplazo por un trunking P25.
- d) En el Distrito Norte existen los siguientes sistemas: Trunking digital P25, Trunking analógico p16 y VHF, distribuidos de la siguiente forma:
 - a. En Minera Gaby, en Octubre de 2008, se instaló un sistema troncalizado digital P25 marca Motorola.
 - b. En DMH el año 2011 se instaló P25
 - c. El PMChS el año 2012 instaló un sitio y un nodo P25
 - d. El año 2013 la Mina Chuquicamata y Mina Sur instalaron dos sitios trunking p25, las otras áreas operan en VHF
 - e. El año 2015 se encuentra en proceso de migración el trunking p16 de RT.

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 17 de 53</p>
--	---	---

8.2.2 Esquema

- a) La Arquitectura general del Sistema de Radiocomunicaciones y sus componentes corresponde al mostrado en la siguiente Figura.

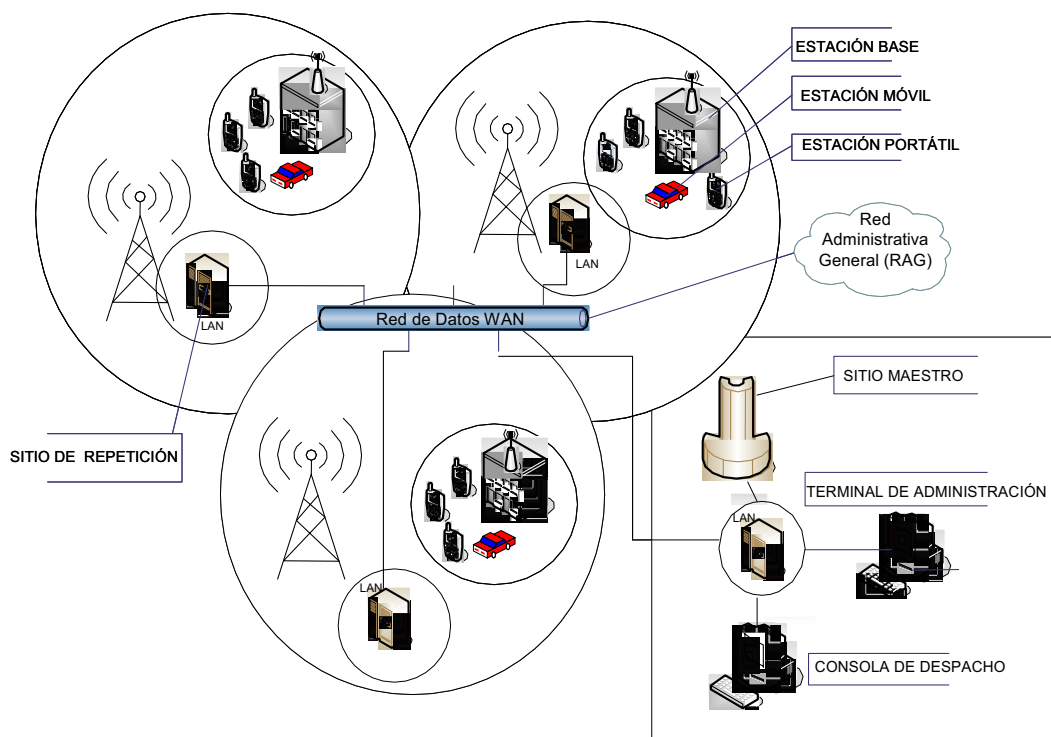


Figura 6.2.2.1 Arquitectura general del Sistema de Radiocomunicaciones.

8.2.3 Descripción de las Componentes

a) Sitio Principal (Nodo Maestro)

1. Es el Nodo principal del Sistema de Radiocomunicaciones donde se aloja el Controlador Central del Sistema que administra los sitios de repetición que brinda las facilidades de multisitio. El sistema telefónico puede interconectarse al Sitio Maestro para brindar las facilidades de comunicación entre ambos sistemas.

b) Sitio de Repetición

1. Sitio de Repetición es la Infraestructura de radio que alberga los transceptores de denominados "repetidores", con sus correspondientes equipos de control, sistema irradiante, ya sea aquellos destinados a la plataforma convencional o bien para la plataforma trunking digital.
2. La Infraestructura de los Sitios de Repetición corresponde a: sala de equipos, torre, sistemas de climatización, sistemas de detección de incendio, alarmas, sistemas de respaldo de energía (UPS, rectificadores, baterías y grupo electrógenos), principalmente.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 18 de 53</p>
---	---	---

3. Estos Sitios de Repetición se ubican estratégicamente en los sectores que desde el punto de vista de la propagación de las señales de radio, logran asegurar la cobertura requerida, dentro de una zona determinada, como también los radioenlaces o conexiones físicas para conectarse al master site.

c) Estación Base

1. La Estación Base es un equipo de radio terminal fija, con sus correspondientes fuentes de alimentación eléctrica y sistema irradiante.

d) Estación Móvil

1. La Estación Móvil es un equipo de radio terminal o equipo terminal móvil (vehículos), cuya alimentación eléctrica es proporcionada por el vehículo.

e) Estación portátil.

1. Equipos de radios terminales o terminales de usuario: radio portátil, cuya alimentación eléctrica es por baterías.

f) Red de Transporte

1. La Red de transporte es para interconectar las estaciones repetidoras, sitios de consola de despacho y sitios de administración remoto con la estación central (estación maestra) y la Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones. Puede utilizar las tecnologías E1 y TCP/IP, la implementación nuevos proyectos deberá considerar la utilización de tecnología TCP/IP.

g) Plataforma de Gestión, Administración y Control

La Plataforma de Gestión, Administración y Control estará compuesta por:

1. Consolas de supervisión y administración de los grupos de radios y usuarios del sistema.
2. Sistemas Bases de Datos y servidores para el almacenamiento de la información del sistema, históricos de fallas y radios habilitadas.
3. Aplicaciones y Servidores para el control, operación y administración de las llamadas.
4. Red con tecnología TCP/IP para interconectar e interfuncionar todos los equipos; switches consolas, servidores, bases de datos, firewall, y sistemas que conforman el Sistema de Radiocomunicaciones.

h) Plataforma de grabación de llamadas de voz

La plataforma de Grabación está compuesta por:

1. Equipos de interconexión con sitio maestro
2. Servidores de grabación

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 19 de 53</p>
---	--	---

3. Terminales de administración y recuperación de llamadas
4. Red con tecnología IP para interconectar los equipos a la red del master site.

- i) Licencias
- El sistema cuenta con licencias para:
1. Aplicaciones de gestión, administración y control
 2. Sitios de Repetición
 3. Sitios de Consola de Despacho
 4. Sitio de Administración
 5. Terminales de Radio

8.3 Aspectos Legales

- a) El Proveedor deberá presentar una Memoria de cálculo de las áreas de cobertura del Sistema de Radiocomunicaciones del Proyecto. CODELCO a través de sus Departamentos de Telecomunicaciones, es el responsable ante la autoridad SUBTEL para solicitar la concesión de las frecuencias de los Sistemas de Radiocomunicaciones de la Corporación. No obstante a solicitud de CODELCO, el Proveedor podría ser designado para la preparación de las carpetas técnicas y administrativas para presentarlas a nombre de CODELCO ante SUBTEL.
- b) El proveedor deberá realizar las tramitaciones ante la SEC por las instalaciones eléctrica.
- c) El proveedor deberá realizar las tramitaciones ante la DGAC por la instalación de la torre

8.4 Suministro de equipos y Licencias de Software

- a) El Proveedor tendrá como alcance el suministro de la totalidad de los equipos y Licencias de Software e infraestructura para conformar el Sistema de Radiocomunicaciones requerido por el Proyecto.
- b) El Proveedor deberá suministrar el sistema completo, probado y de última generación, certificando que el sistema proporcionado tendrá una vida útil de (10) años. Adicionalmente el Proveedor deberá asegurar que las actualizaciones de Firmware del Sistema y la provisión de repuestos críticos continuarán en el mercado después de 5 años de ser descontinuado el Sistema.
- c) El suministro, dependiendo de sus características y requerimientos (arquitectura Distribuida o Centralizada) corresponden a lo menos los siguientes ítems:
 1. Nodo Maestro del Sistema:
 - a. Servidores (Controladores de Zona, Historiadores, DNS, DHCP, AAA, WEB, principalmente).
 - b. Bases de Datos.
 - c. Sistema de Seguridad (Firewall,Proxy).
 2. Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones.
 3. Networking de interconexión de sitios

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :20 de 53</p>
--	---	--

4. Sitio de Repetición:

- a. Infraestructura (Sala de equipos, Torre – pararrayos , respaldo de energía, Elementos de Seguridad, malla de tierras, climatización y sistemas de detección y extinción de incendios, principalmente).
- b. Repetidores, combinadores, multiacopladores, controladores de sitio,
- c. Red de transporte
- d. Sistema Irradiante y supresores de transcientes.

5. Equipos de Campo:

- a. Equipos de radio móvil, que incluya cuando aplique: conversores DC-DC para equipos pesados, respaldos de energía para equipos eléctricos pesados.
- b. Equipos de radio portátil.
- c. Equipos de radio base.

6. Consolas de Despacho.

7. Consolad de administración

8. Licencias.

9. Red de transporte.

- d) El Proveedor deberá especificar y suministrar las componentes e interfaces necesarias y suficientes para establecer la interconexión e interfuncionamiento con sistemas de radiocomunicaciones externos, en los casos que sea solicitado por el Proyecto y plasmado en la hoja de datos.
- e) Todos los elementos y accesorios del Sistema de Radiocomunicaciones, incluyendo repuestos, deberán ser nuevos y cumplir con los requerimientos indicados en esta Especificación. De no satisfacerse completamente los requerimientos, el Proveedor deberá detallar en la cotización que no los cumple y cómo los sustituye.
- f) El Proveedor deberá especificar y suministrar el sistema de cable estructurado, (cables, cajas, gabinetes y conectores) que sean necesarios, para estructurar la infraestructura de Radiocomunicaciones requerida por el Proyecto.
- g) El Proveedor deberá indicar las características requeridas de la malla de puesta a tierra de la Sala donde se alojaran los equipos del Sitio Maestro del Sistema de Radiocomunicaciones.
- h) +El Proveedor deberá indicar las características de las interfaces de la Red de transporte de los sitios del Sistema de Radiocomunicaciones, para interconectarse e interfuncionarse a la Red RAG, (Red Administrativa General), Red IP de la Corporación.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 21 de 53</p>
---	--	---

- i) El Proveedor deberá incluir toda la información necesaria para una correcta ejecución de las labores de mantenimiento y puesta en marcha de cada uno de los sitios, incluido el sitio principal del Sistema de Radiocomunicaciones.

8.5 Presentación Técnica de la Oferta

- a) Es la descripción de cada ítem requerido en la solicitud de cotización. Esta descripción deberá incluirse en el formulario de cotización ítem por ítem y todas las partes de cada ítem (sub-ítems), con el fin de poder identificar su precio en la oferta económica y de evaluación.
- b) Toda la información adicional que se acompañe como descripciones adicionales y manuales, deberán seguir el mismo orden de los ítems de la solicitud de cotización.
- c) Los Ítems de Suministro de los equipos del Sistema de Radiocomunicaciones básicos que deberán estar presente en la Oferta Técnica de parte de Proveedor a lo menos corresponden a los siguientes:
1. Descripción del Sistema propuesto.
 2. Arquitectura propuesta (Diagrama en bloques).
 3. Hojas de Datos completas por cada equipo.
 4. Descripción del hardware de los equipos de radio y de red
 5. Descripción del software de los equipos de radio y de red.
 6. Memoria del Plan de Numeración IPv4 e IPv6.
 7. Memoria de Solicitud de Frecuencias ante SUBTEL.
 8. Propuestas Alternativas y Opciones a la oferta base.
 9. Listado y descripción de las Licencias.
 10. Listado de repuestos puesta en marcha.
 11. Listado de repuestos un año de operación.
 12. Catálogos Técnicos de cada tipo de componente.
- d) Los ítems de los servicios requeridos a presentar en la oferta al menos deberán contemplar lo siguiente:
1. Servicios de recepción y pruebas de suministros:
 - a. Recepción e Inspección de equipos, antenas, armarios, gabinetes, torres, accesorios, cables y partes en general.
 - b. Instalación del Sistema de Radiocomunicaciones para Pruebas y Configuración.
 - c. Servicio de Pruebas FAT.
 - d. Servicio de Inspección de Equipos, antenas, Piezas y Partes para Reembalaje.
 - e. Servicio de Reembalaje.
 2. Servicios de Configuración:
 - a. Actualización del Firmware y Aplicaciones.
 - b. Configuración e instalación de parches de firmware / funcionalidades.
 - c. Configuración de las Aplicaciones.
 - d. Pruebas CAT.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :22 de 53</p>
---	---	--

3. Servicios en Terreno:

- Recepción e Inspección de los equipos, antenas, piezas y partes.
- Servicio de Asesoría de Instalación de parte de Fabrica.
- Energización del Sistema de Radiocomunicaciones.
- Servicio de Pruebas SAT.
- Participación en las Pruebas de Continuidad Funcional.
- Participación en las Pruebas Pre-Operacionales.
- Puesta en Marcha del Sistema.

4. Servicios de Capacitación y Entrenamiento:

- Cursos de Capacitación y Entrenamiento.
- Laboratorios de entrenamiento.

5. Documentación:

- Documentos de Ingeniería de configuración corregidos o marcados con las observaciones de como se configuró.
- Manuales de Instalación y configuración de los equipos.
- Planos y Diagramas unilineares As-Built.
- Documento y Mapa de Cobertura.
- Mapa y Configuraciones de flotas.
- Listado de Equipos.
- Manuales y Datasheet de los equipos (en español).

6. Servicios para la Operación

- Actualización de la plataforma a su última versión (OPEX):

- El Proveedor deberá considerar todos los costos y gastos asociados para proveer los servicios solicitados incluyendo aquellos requeridos en terreno. Para los servicios de terreno deberán considerar el transporte a planta, movilización en terreno, alojamiento, alimentación, viáticos y otros, sobre el equivalente diario de 45 horas semanales.
- Proveedor deberá incluir la siguiente información:
 - Confección de un protocolo de pruebas y procedimientos de trabajo para inspecciones, considerando como documento referencial el documento ("Protocolo Corporativo Plan de Pruebas Sistemas Informática Industrial SGP-02EST-GUITC-00002").
 - Confección de un Plan y el Procedimiento de Instalación, considerando como documento de referencia al documento "Protocolo Corporativo Plan de Implementación Sistemas de Informática Industrial SGP-02EST-GUITC-00001").
 - Confección de Programa y los Procedimiento de Capacitación y Entrenamiento, para tal efecto, use como referencia el documento de "Protocolo Corporativo Plan de Capacitación Sistemas de Informática Industrial".

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :23 de 53</p>
--	---	--

- 4) El Proveedor de servicios deberá asumir los costos y gastos en el suministro de todas las herramientas de montaje los instrumentos y equipos para pruebas, las aplicaciones y equipos de simulación, los equipos de trabajo y personal calificado y las Asesorías utilizadas en el transcurso de la realización de las Pruebas.

8.6 Control y Aseguramiento de la Calidad

- El Proveedor deberá mantener un Programa de Aseguramiento de la Calidad durante el desarrollo de los servicios solicitados para el Sistema de Radiocomunicaciones. Todos los archivos de este control de calidad durante el desarrollo deberán estar disponibles para revisión de CODELCO o su representante.
- Las revisiones de los entregables de los servicios, serán realizadas por CODELCO o su Representante, basado en el itemizado de la orden de compra y de acuerdo a programa aprobado de los servicios.
- Cada actividad realizada deberá quedar registrada en formularios de protocolos o en informes técnicos. La secuencia de los servicios serán registrados en el libro diario.

8.7 Garantías Técnicas

- La entrega de los servicios, no liberará al Proveedor de la responsabilidad sobre el suministro de los servicios hasta que se ha haya producido la “recepción de conformidad” por el Cliente del Sistema de Radiocomunicaciones, de acuerdo a los requerimientos de esta Especificación y la Orden de Compra.
- El Proveedor, en concordancia con los requerimientos técnicos de los equipos, garantizará la calidad y el buen funcionamiento de aquellos que sean materia de la Cotización, por un período de 12 meses, por cada equipo individual, a contar de la fecha de Aceptación Provisoria o Aceptación, según corresponda. En forma opcional se deberá ofertar la extensión del periodo de garantía a dos y a tres años.
- Durante la Garantía Técnica, todo equipo, material o elemento que falle por problemas de diseño, fabricación, instalación defectuosa o por uso de materiales y componentes no adecuados y en general cualquier otra circunstancia imputable al Proveedor, deberá ser reemplazado sin cargo ni gasto adicional alguno para CODELCO y a su entera satisfacción. Todo lo anterior, aunque el Proveedor no sea el fabricante, asume todas las responsabilidades sobre lo ofertado.
- En el caso fallas sistemáticas en los equipos, aplicaciones y sistema operativo, el Proveedor deberá corregirlas; modificándolos o reemplazándolos. Esto deberá efectuarse en todos los elementos de igual tipo y será de cargo del Proveedor. En tal caso, el período de garantía deberá extenderse por tres años, a partir de la fecha de ejecución de la mencionada modificación.
- El Proveedor deberá garantizar que los equipos incorporados en los Proyectos, con las características de interconexión e interfuncionamiento son los necesarios y suficientes para

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :24 de 53</p>
---	--	--

conectarse a la Red Corporativa de CODELCO, Red de Telefonía Pública, redes IP y otras Redes de CODELCO, y que cumplen con todas las exigencias convenidas por esta Especificación.

- f) Si algún equipo no cumple los requerimientos especificados, el Proveedor deberá efectuar todas las correcciones necesarias (reemplazo de partes y equipos defectuosos y asistencia técnica) a la brevedad, asumiendo todos los costos involucrados.
- g) El Proveedor estará obligado a suministrar, sin cargo alguno para CODELCO, equipos, repuestos, instrumentos y herramientas adicionales, en el caso, que los incluidos en los Proyectos que sean materia del Contrato Base fuesen insuficientes de acuerdo a lo definido, y esto durante los respectivos períodos de garantía mencionados.
- h) El Proveedor garantizará, en lo que se refiere a los equipos que sean materia del presente Contrato, por un período no inferior a cinco (5) años a contar de la firma del mismo, un servicio continuo a CODELCO en lo que respecta a:
 - 1. Suministro de repuestos o sus equivalentes.
 - 2. Asesoría Técnica.
 - 3. Reparaciones de equipos
 - 4. Actualizaciones de Firmware y Licencias.
 - 5. Documentación Técnica y Ampliación de los equipos, en hardware, software y firmware.
 - 6. Parches de Software.

Además, deberá garantizar dentro de su roadmap, los puntos anteriores para fase de la Operación del sistema ofertado.

- i) El Proveedor deberá garantizar que todas las aplicaciones y servicios configurados en los equipos cumplen con los requerimientos especificados del Sistema de Radiocomunicaciones adquirido.
- j) La garantía sobre los equipos y las aplicaciones se extenderán por 18 meses desde el término de la marcha blanca.
- k) El Proveedor deberá garantizar, a lo menos por 10 años la actualización (Roadmap) de las Aplicaciones, Licencias y otras similares utilizadas en el sistema, durante el desarrollo del proyecto y también en la operación del sistema.
- l) En caso de no poder cumplir con lo indicado anteriormente, el Proveedor deberá reflejarlo expresamente en su cotización, el alcance, excepciones y limitaciones a las garantías solicitadas anteriormente.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :25 de 53</p>
---	--	--

10. CONDICIONES AMBIENTALES

- a) Todos los equipos a instalar e infraestructura del Sistema de Radiocomunicaciones, deberán estar diseñados y configurados para operar correctamente en los lugares y bajo las condiciones ambientales establecidas por el Proyecto.
- b) Todos los equipos de radiocomunicaciones instalados en áreas de riesgos, deberán considerar y cumplir con la clasificación eléctrica de áreas de riesgo. En las áreas clasificadas, el diseño deberá realizarse según norma ISA-12.1, seguridad intrínseca.
- c) Para los equipos de radiocomunicaciones instalados en Salas de Telecomunicaciones, se deberán considerar las siguientes condiciones ambientales:
 1. Humedad Relativa : 65 %,
 2. Temperaturas ambiente : 10 °C

Observaciones:

1. La temperatura ambiente nominal de operación de los equipos deberá ser 40 °C.
 2. Todos los equipos del sistema de radiocomunicaciones instalados a la intemperie y en áreas hostiles deberán soportar y operar en condiciones nominales con gradientes de temperaturas a lo menos entre los -40 °C a 70°C.
- d) Los equipos de radio y de red instalados en lugares expuestos (torres o exteriores) deberán tener protección contra transcientes producidos por descargas atmosféricas, ruidos eléctricos, equipo pesado o líneas de alta tensión.
 - e) Todos los equipos de radio y de red instalados en el exterior deberán cumplir con la Norma NEMA 4X para ambientes corrosivos, polvorientos y húmedos.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 26 de 53</p>
---	---	---

11. CONDICIONES DE OPERACIÓN Y SERVICIO

11.1 Localización

- Los equipos que van instalados en Salas, Edificios o áreas industriales tendrán condiciones ambientales específicas en temperatura y humedad. Esta información será entregada durante el proceso de licitación a través de los documentos mencionados en el punto 2.3.
- En las etapas de diseño, deberán considerar aspectos de mantenibilidad para la disposición de equipos, sean para su reposición y/o reemplazo, tales como: líneas de transmisión, supresores de transientes, repetidores, combinadores, TTA (top tower amplifier) y multiacoplador, equipos de red de transporte, bancos de baterías, ups y rectificadores.

11.2 Condiciones de Trabajo

- El Sistema deberá ser adecuado para un trabajo continuo de 24 horas al día, los 365 días del año, operando satisfactoriamente en las condiciones ambientales de trabajo especificadas, en el punto anterior.
- Todo el equipamiento a ser instalado en terreno del Sistema, deberá ser adecuado para montaje en exterior y operar sin problemas bajo condiciones típicas de atmósfera industrial con presencia de gas (SO₂), vapores ácidos y/o polvo en suspensión. El detalle de estas condiciones se encuentra indicado en la Hoja de Datos correspondiente.
- Todos los elementos de terreno del Sistema de Radiocomunicaciones deberán ser resistentes a los golpes, vibraciones, cambios de la temperatura ambiente u otras condiciones ambientales, salvo que se especifique lo contrario en las Hojas de Datos correspondientes.
- Todas las componentes del Sistema de Cableado Estructurado requerido por el Sistema de Radiocomunicaciones deberán ser de uso y aplicación específica para ambientes con exigencias industriales de resistencia al ingreso de polvo, humedad, agentes químicos e interferencias eléctricas, principalmente, de manera de garantizar la performance, estabilidad y disponibilidad de la infraestructura del sistema.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :27 de 53</p>
---	--	--

12. SUMINISTRO DEL SISTEMA DE RADIOCOMUNICACIONES

12.1 Requerimientos Generales

- a) El Proveedor deberá indicar si la tecnología suministrada del Sistema de Radiocomunicaciones dispone de las facilidades para incrementar la capacidad de transmitir dos registros de voz en un solo canal de 12.5 kHz en formato FDMA, el hardware deberá soportar eficiencia espectral en formato TDMA o proyecto P25 Fase II.
- b) El Proveedor deberá contar con servicio técnico autorizado en Chile y personal calificado para prestar asistencia técnica al personal de CODELCO, en todo lo relacionado con cada uno de los equipos, dispositivos y elementos del Sistema de Radiocomunicaciones.
- c) Cada equipo activo / pasivo del Sistema de Radiocomunicaciones deberá tener una placa de identificación metálica de acero inoxidable adosada, en la que irá grabado el Tag, marca y modelo, rangos, alimentación eléctrica y otros datos que se consideren necesarios para su individualización y calibración.
- d) El Sistema de Radiocomunicaciones deberá disponer de las facilidades para interfuncionar, interconectarse e interoperar con sistemas externos (PSTN, y Red IP) y la Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema.
- e) El Sistema de Radiocomunicaciones deberá disponer de una Plataforma de Administración, Gestión y Control del sistema soportada por la tecnología TCP/IP.
- f) El sistema deberá disponer de las facilidades de grabación de comunicados de voz.
- g) El Sistema de Radiocomunicaciones deberá disponer de las facilidades de codificación digital para hacer un uso más eficiente del espectro radiofrecuencia disponible y licenciado.
- h) El Road Map de los equipos y en la Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema deberá tener la facilidad de incorporar por upgrade o parche de software del Sistema Operativo.
- i) Los equipos portátiles deberán interfuncionar e interoperar con las facilidades para el acceso a voz y datos en el mismo dispositivo (si se requieren), transmitiendo más información, más flexibles, compatibles y portables en la conexión de extremo a extremo.
- j) El sistema deberá disponer de las facilidades de conexión a nivel de master site con sistemas de telefonía celular de última generación (LTE)
- k) El Proveedor deberá proporcionar las interfaces necesarias para interconectar e interfuncionar con los sistemas de radiocomunicaciones análogas (P16 y Convencional VHF) de ser requerido por el Proyecto.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 28 de 53</p>
---	--	---

- l) El Sistema de Radiocomunicaciones deberá ser flexible y adaptarse a las necesidades tecnológicas cambiantes y a las nuevas aplicaciones a través de una arquitectura modular en todos los sistemas y equipos involucrados en la conexión extremo a extremo.
- m) El Proveedor deberá considerar; equipo(s) de respaldo y repuestos necesarios para mantener la continuidad con un sistema tolerante a fallos y recuperación en caso de catástrofe.
- n) El Proveedor deberá provisionar todos los Gabinetes, fuentes de energías, cables y accesorios del Sistema de Radiocomunicaciones.
- o) Los gabinetes y cajas de los equipos instalados en exteriores y en ambientes críticos y hostiles deberán tener una protección equivalente a NEMA 4X o su equivalente en el estándar IP.

12.2 Calidad de Servicio

- a) El Proveedor deberá indicar que los equipos que conforman la Red TCP/IP disponen de las facilidades de Calidad de Servicio para soportar los diversos tráfico de voz y de datos del Sistema de Radiocomunicaciones entre las interconexiones de los repetidores, estación maestra y Plataforma de Administración, Gestión y Control del sistema.
- b) El Proveedor deberá indicar que el SLA (service level agreement) de la Red TCP/IP suministrada deberá ser mayor al 99,9%.
- c) El Proveedor deberá indicar que la tasa de disponibilidad del sistema de radiocomunicaciones deberá ser mayor al 99,9%.

12.3 Arquitectura General del Sistema de Radiocomunicaciones

- a) El Sistema de Radiocomunicaciones dependiendo de sus características y requerimientos (arquitectura distribuida y/o centralizada) contempla los siguientes componentes:
 - 1. Servidores Nodo Principal y Networking.
 - 2. Interfaces con Sistemas P16 UHF y Convencionales VHF.
 - 3. Interfaces con Sistemas LTE.
 - 4. Sistema de Grabación
 - 5. Equipos Conversores de Medios
 - 6. Media Gateway e interfaz Telefónica.
 - 7. Sistema de Repetición.
 - 8. Sistema Irradiante.
 - 9. Consolas de Despacho.
 - 10. Equipos terminales portátiles, móviles y bases.
 - 11. Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones.
- b) Las componentes requeridas deberán ser desarrollada para cada proyecto en particular, dada la diversidad de alternativas, cobertura, demanda de tráfico, frecuencias concesionadas y tamaños que puede tomar este sistema, estas definiciones deberán ser entregadas al Proveedor en los documentos entregados en el punto 2.3. de ésta Especificación.

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :29 de 53</p>
--	---	--

- c) El sistema de Radiocomunicaciones deberá soportar una comunicación de extremo a extremo a lo menos los siguientes servicios:
1. Llamadas de voz.
 2. Llamadas de anuncio.
 3. Llamadas grupales.
 4. Llamadas individuales o privadas
 5. Llamadas de alerta.
 6. Facilidades para la formación dinámica de grupos.
 7. Facilidades para la jerarquización de las llamadas.
 8. Llamadas de emergencia.
 9. Facilidad de llamadas en Espera (Colas de llamadas).
 10. Interconexión con sistemas de telefonía tradicional.
 11. Interconexión con sistemas de telefonía IP.
 12. Mensajería de datos cortos.
 13. Monitoreo (scanning).
 14. Identificación del que llama y del llamado. (para equipos con visor).
 15. Roaming entre sitios.
- d) El Proveedor podrá cotizar alternativas diferentes a la arquitectura definida en esta especificación y diagrama de bloques del Sistema de Radiocomunicaciones, sin embargo cualquiera sea la alternativa propuesta, ésta deberá cumplir todos los Alcances, Objetivos y requerimientos establecidos en esta Especificación.

12.4 Equipo Portátil

- a) Los transceptores portátiles dependiendo de los requerimiento del Proyecto pueden disponer de las facilidades básicas (c/s teclado) hasta los transceptores con funcionalidades de GPS Global Positioning System, GPS) incorporada.
- b) El transceptor con la facilidad GPS deberá disponer de la facilidad para enviar la información sobre la ubicación usando la transmisión de datos del Sistema o un formato estandarizado de la NMEA (National Marine Electronics Association).
- c) Los equipos portátiles con la facilidad del punto b) deberán disponer de las funcionalidades de las aplicaciones, para desplegar en el portátil la localización, mapa, por uso de la función GPS, de la posición geográfica aproximada de la unidad.
- d) El equipo Portátil proporcionado deberá ser de un diseño compacto que permita la fácil manipulación del equipo con guantes industriales, resistente y construido bajo las especificaciones militares MIL-STD.810 C/D/E, y /o estándar IP (54/66), para resistir humedad, golpes y vibraciones.
- e) El equipo portátil deberá soportar a lo menos 48 canales.
- f) El Proveedor deberá indicar que opciones de ancho de banda (6,25/12,5/25 Khz) soportará el equipo portátil y los rangos de frecuencias en los cuales puede operar.

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 30 de 53</p>
--	---	---

- g) El equipo portátil deberá disponer a lo menos de las siguientes facilidades o funcionalidades:
1. Alertas de fuera de cobertura.
 2. Baterías de Alta Capacidad a los menos 9Hrs de duración continúa.
 3. Display alfanumérico.
 4. Roaming (sistema multisitio).
 5. Llamadas privadas.
 6. Llamadas grupales.
 7. Llamadas individuales.
 8. Llamadas de anuncio.
 9. Llamadas en modo Directo (Simplex).
 10. Botón de emergencia.
 11. Opción a micrófono de bocina.
- h) El Proveedor deberá indicar sí el equipo portátil dispone de las facilidades para ser administrado, gestionado y controlado desde la Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones. Este deberá permitir, su habilitación, inhibición desde la plataforma central.
- i) El proveedor deberá indicar un listado de equipos terminales compatibles con la plataforma de administración.

12.5 Estaciones Móviles

- a) Los transceptores móviles deberán ser adaptativos y compatibles al incluir facilidades que el mercado ofrece, comenzando con transceptores de facilidades básicas de accesorios (c/s teclado), facilidades básicas de solo voz, hasta los que deberán contar con la función datos y/o GPS integrado.
- b) Los Transceptores con GPS integrado deberán enviar la información sobre la ubicación usando la transmisión de datos del sistema o el formato estandarizado National Marine Electronics Association (NMEA).
- c) Los equipos móviles deberán disponer de las funcionalidades de las aplicaciones para desplegar en el display de la estación, la localización, mapa, por uso de la función GPS, de la posición geográfica aproximada del equipo móvil.
- d) El equipo móvil deberá ser de un diseño compacto y resistente y construido bajo las especificaciones militares MIL-STD.810 C/D/E, y /o estándar IP (54/66), para resistir humedad, golpes y vibraciones.
- e) Los Equipos móviles deberán disponer de las capacidades y funcionalidades para operar con protocolos estándares utilizados en la Corporación. Tal flexibilidad persigue que el equipo pueda operar con los sistemas troncalizados analógico y digitales instalados en CODELCO cuando sea necesario.
- f) El equipo móvil deberá disponer a lo menos de las siguientes facilidades :

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :31 de 53</p>
--	---	--

1. Actualizaciones del Firmware desde una Plataforma de Administración, Gestión y Control.
2. Facilidades para incorporar parches de software.
3. Programación de los canales.
4. Monitoreo automático.
5. Priorización por canales.
6. Marcación DTMF.
7. Agenda alfanumérica / Idioma.
8. Configuración por teclas.
9. Llamadas Privadas.
10. Llamadas Grupales.
11. Llamadas Normales, prioritarias y de emergencia.
12. Broadcasting.
13. Llamadas telefónicas.
14. Mensajería corta.
15. Mensajería individual y por grupos.

g) El Proveedor deberá suministrar todos los accesorios del transceptor móvil, tales como:

1. Kit de manos libres.
2. Micrófono de mano.
3. Micrófono altavoz.
4. Altavoz.
5. GPS cuando así sea requerido.
6. Conversores de voltaje, fuentes y respaldo de batería cuando se requiera.

h) El Proveedor deberá indicar si el equipo móvil suministrado dispone de las facilidades para ser administrado, gestionado y controlado desde una Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones.

12.6 Estación Base

- a) Los equipos deberán estar diseñados para operar en ambientes hostiles y rudos Nema 4x /IP67.
- b) Los equipos deberán disponer a lo menos de una capacidad a lo menos de 48 Canales.
- c) Los equipos con facilidades de función dual (P16, P25) deberán operar bajo la cobertura de ambos sistemas entre una modalidad y otra en forma imperceptible para el usuario, cuando se requiera.
- d) El equipo deberá disponer de las facilidades para que sea administrada y monitoreada en forma remota, es decir; permita en forma remota la operación, programación, control, monitoreo de alarmas y diagnóstico de fallas.
- e) El Proveedor deberá indicar que el equipo dispone de las facilidades para soportar la operación estándar del proyecto 25 (la operación de cualquier radio que cumpla con el estándar P-25 en el modo digital).

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :32 de 53</p>
--	---	--

- f) El Proveedor deberá indicar que el equipo a suministrar incluye las funcionalidades por configuración de encriptación, por ejemplo DES o AES.
- g) El Proveedor deberá indicar que el equipo dispone de las facilidades de administrar y configurar y operar en el rango de frecuencias de 800MHz o el que se indique en casos particulares.
- h) El Proveedor deberá indicar la potencia de los equipos.
- i) Las Interfaces de conexión proporcionadas en los equipos deberán ser resistentes y herméticas.
- j) El Proveedor deberá detallar las interfaces que posee el equipo.
- k) El Proveedor deberá indicar si el equipo a suministrar dispone de las facilidades proporcionadas por el conjunto de los protocolos TCP/IP, cuando se requiera.
- l) El equipo deberá contar con un sistema de respaldo por UPS en caso de corte de alimentación eléctrica por un tiempo mayor a 8hrs.
- m) El equipo deberá cumplir con los estándares para las interferencias electromagnéticas EMI/ EMC y MIL-STD-461C.

12.7 Equipos de Repetición

- a) Los equipos deberán estar diseñados para operar en ambientes hostiles y rudos Nema 4x /IP67.
- b) Los equipos deberán disponer de facilidades para que sean monitoreados en forma remota, como el monitoreo de alarmas, diagnóstico de fallas etc.
- c) Las frecuencias de transmisión de los equipos deberán estar en la banda 851-870 Mhz. Las frecuencias de recepción en la banda de 806 a 825 Mhz.
- d) El Proveedor deberá indicar la potencia de los equipos y ajustarse a las autorizaciones asignadas.
- e) Las Interfaces de conexión proporcionadas en los equipos deberán ser resistentes y herméticas.
- f) El Proveedor deberá detallar las interfaces que posee el equipo: interfaces RF y de datos.
- g) El Proveedor deberá indicar las facilidades del equipo proporcionadas por el conjunto de protocolos TCP/IP.
- h) El equipo deberá contar con un sistema de respaldo por UPS en caso de corte de alimentación eléctrica por un tiempo mayor a 48hrs.
- i) El equipo deberá cumplir con los estándares para las interferencias electromagnéticas EMI/ EMC y MIL-STD-461C.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :33 de 53</p>
---	--	--

12.8 Sistema Irradiante (Antenas y supresores de transientes)

- El sistema irradiante deberá operar en la banda de frecuencia de transmisión 851-870 Mhz y recepción de 806 a 825 Mhz.
- Para los sistemas de Antenas de los Sitios de Repetición, la potencia de salida deberá ser entre 20-100 W. El tipo de antena deberá responder a las condiciones particulares de cada proyecto, dado principalmente por la posición del sitio de repetición y la cobertura que deberá abarcar.
- Los sistemas que requieran cable irradiante deberán considerar atenuadores de potencia para la conexión del sistema radiante...

12.9 Red de Transporte

- El Proveedor deberá suministrar una Red con tecnología TCP/IP para el Sistema de Radiocomunicaciones, si es requerido por el Proyecto, para interconectar e interfundar con:
 - Red de transporte sistema de radiocomunicaciones P25 y LTE.
 - La red IP (red LAN/WAN) que conecta a los equipos dentro de las Salas de Comunicación con diferentes redes WAN que interconecta a Múltiples sitios.
 - Red IP para interconexión con el sistema de Telefonía IP.
 - Red IP de Datos (mensajería).
 - Red IP de la Plataforma de Administración, Gestión y Control de Sistema de Radiocomunicaciones.
 - Otras redes IP.
- El Proveedor deberá considerar los siguientes documentos:
 - SGP-02TEL-CRTTC-00001 "Criterio de Diseño de Telecomunicaciones".
 - SGP-02TEL-ESPTC-00004 "Equipos Conmutadores de Capacidad Media Red de Backbone 10/100/1000 Mbps".
 - SGP-02TEL-ESPTC-00004 "Equipos Conmutadores de Alta Capacidad Red de Backbone".
- La red con tecnología TCP/IP deberá disponer de las facilidades de Calidad de Servicio para los diversos tráficos de señalización, de data y de voz de los servicios del Sistema de Radiocomunicaciones.
- El Backbone de la red con tecnología TCP/IP deberá ser de alta disponibilidad y redundante en equipos y enlaces, para proporcionar un SLA mayor al 99,99%.
- El Backbone de la Red con tecnología TCP/IP deberá disponer de las facilidades para establecer Redes IP virtuales y dedicadas.
- Las Interfaces del Backbone de la Red con tecnología TCP/IP del Sistema de Radiocomunicaciones deberán ser de interfaces ópticas de velocidades 10/100/1000Mbps.

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :34 de 53</p>
--	---	--

- g) El Borde de la Red con tecnología TCP/IP del sistema de radiocomunicaciones deberá proporcionar múltiples interfaces (alámbricas e inalámbricas) y con las facilidades de Calidad de Servicio para encaminar los diversos tráficos de señalización, data y de voz.
- h) La Red de Borde de la Red con tecnología TCP/IP deberá proporcionar las interfaces (por lo menos E1, IEEE802.3 10/100/1000 Mbps, principalmente) para interconectar e interfuncionar con las red de telefonía IP, y otras redes IP, según lo requerido por el Proyecto.

12.10 Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones

12.10.1 Requerimientos Generales

- a) El Proveedor deberá incorporar una Plataforma de Gestión y de Administración al Sistema de Radiocomunicaciones, la cual está basada en la arquitectura Cliente / Servidor con tecnología TCP/IP y Calidad de Servicio.
- b) La Plataforma deberá ser modular en red y en las aplicaciones, con la finalidad de adaptarse a la evolución tecnológica de los sistemas RF (Radio Frecuencias) con la incorporación de las tecnologías TCP/IP en sus funciones y operaciones.
- c) La Plataforma deberá ser de tecnología abierta y estandarizada, no deberá limitar la incorporación de nuevas tecnologías a la red de radiocomunicaciones y de los servicios en ningún aspecto. En caso contrario el Proveedor deberá indicar las limitaciones de crecimiento y de cobertura de la Plataforma.
- d) La Plataforma en su operación normal no deberá interrumpir los servicios de llamadas de voz y de datos en ningún caso.
- e) La Plataforma deberá a lo menos disponer de las siguientes facilidades:
 1. Monitoreo de cada una de las componentes de red de soporte del Sistema de Radiocomunicaciones vía SNMP (v1,v2,v3).y/o Proxy SNMP.
 2. Administración de infraestructura (alta y baja de repetidores)
 3. Administración de usuarios de radios, creación de perfiles de acceso y perfiles de grupos de llamada
 4. Administración y gestión de cuentas de administración y de usuarios de consolas de despacho
 5. Procesamiento y gestión de las llamadas.
 6. Configuración de los equipos del sistema de radiocomunicaciones.
 7. Localización de los equipos de radio en tiempo real en los sitios de la red de radiocomunicaciones.
 8. Roaming automático entre los sitios de la Red.
- f) La Plataforma deberá disponer de las facilidades para verificar y diagnosticar con emisión de reportes el nivel de SLA mediante pruebas de rendimiento de la red de radiocomunicaciones en la conexión de extremo a extremo.

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 35 de 53</p>
--	--	---

- g) La Plataforma deberá proporcionar los interfaces necesarios para interconectar los sitios de repetición, consolas de despacho y estaciones de administración remota al nodo maestro, preferentemente con tecnología TCP/IP.
- h) La Plataforma deberá disponer de las facilidades para el despliegue de herramientas gráficas y la emisión de informes a solicitud de parte del Operador y en tiempo real de la información del estado y operación de las componentes de la red con tecnología TCP/IP que soporta el Sistema de Radiocomunicaciones.
- i) La Plataforma en su gestión local deberá disponer a lo menos tres niveles de acceso para la Operación, Control, Administración y Supervisión con diferentes atributos de navegación para el personal que accede a la Plataforma de Gestión/Administración y los equipos de radiocomunicaciones.
- j) El Proveedor deberá indicar que la Plataforma dispone de las facilidades en hardware o software de las funcionalidades de Gateway IP (conversor de interfaces y protocolos) para administrar, gestionar y controlar la interconexión e interfuncionamiento con las redes de telefonía tradicional y telefonía IP.
- k) La plataforma deberá disponer de facilidades para interconexión con sistemas de radiocomunicaciones analógicos, convencionales y/o digitales que no sean P25.
- l) La plataforma deberá disponer de las facilidades de mensajería de texto y localización por GPS y grabación de voz.

12.10.2 Facilidades de Gestión

- a) La Plataforma deberá permitir la definición de dominios privados (virtuales) de gestión (particiones), a nivel de áreas, sub-áreas, principalmente, mediante la asignación lógica de recursos, los cuales puedan ser gestionados por los usuarios a los que estén asignados.
- b) La Plataforma deberá disponer de las facilidades auto discovery de cada uno de los equipos conectados y activos del Sistema de Radiocomunicaciones. (el registro de los equipos de campo se realiza automáticamente con el sitio de repetición y desde este al nodo principal).
- c) El equipamiento del Sistema de radiocomunicaciones deberá poder ser gestionado por los protocolos SNMP (v1, v2, v3), pudiéndose consultar (y/o modificar) el valor de cualquier objeto definido en las MIBs correspondientes, a través de cualquier implementación de SNMP ya sea comercial o desarrollos propios. Si el sistema de gestión es propietario, este deberá contener una aplicación denominada proxy-SNMP que permita realizar lo arriba expuesto.
- d) El Proveedor deberá indicar que la Plataforma puede dar soporte y gestión a los equipos del Sistema de Radiocomunicaciones, en lo que respecta a:
 - 1. Recoger estadísticas de las funciones.
 - 2. Mantener un log del estado del elemento de red (histórico).
 - 3. Determinar las prestaciones del elemento de red bajo distintas circunstancias.

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :36 de 53</p>
--	--	--

4. Permitir la visualización de un cambio de estado de las conexiones en el caso de hacer cambios en la configuración, estando el administrador tanto en consola como en el ambiente Telnet/SSH u otro hacia cualquier parte de la red que soporta el Sistema de Radiocomunicaciones.

12.10.3 Reportes de Performance

- a) El Proveedor deberá informar sobre las facilidades de gestión para la obtención de todos los datos y estadísticas de las pruebas y mediciones que se puedan obtener en el modo local. (Performance monitoring).
- b) La Plataforma deberá disponer de las facilidades de herramientas de medidas estadísticas para recoger información sobre el estado de determinados recursos internos de los equipos del Sistema de Radiocomunicaciones (procesadores, buffers, etc.). En esta área habrán de considerarse aquellos periodos de tiempo durante los cuales existen fallos o indisponibilidad de los recursos, con la finalidad de recoger mediciones de disponibilidad del sistema.
- c) La Plataforma deberá disponer de las herramientas para permitir una recogida periódica de los datos de tráfico del Sistema de Radiocomunicaciones de cada uno de los servicios de llamadas y de datos soportados.

12.10.4 Componentes de la Plataforma de Red para el Sistema de Radiocomunicaciones

- a) El Proveedor deberá considerar a lo menos las siguientes componentes de la Plataforma:
 1. Conversores de interfaces (E1, , Ethernet).
 2. Servidores (http, DNS, DHCP,AAA).
 3. Servidor Gateway (SIP, H323).
 4. Servidor de Mensageria (protocolos IMAP, SMTP u otro).
 5. Servidor Proxy SNMP.
 6. Servidores de Bases de Datos.
 7. Consolas y Equipos terminales.
 8. Licencias Aplicaciones.
 9. Red con tecnología TCP/IP
 - Firewall.
 - Switch de Capa 2/3.
 - Cable Estructurado.
 - Licencias del Firmware.
- b) La Proveedor deberá entregar una Memoria de Cálculo donde establezca la capacidad y cantidad de los Servidores (Memoria, Procesador e interfaces), equipos de red y tamaño de sus interfaces, requeridas por la Plataforma del Sistema de Radiocomunicaciones, según la demanda total con un crecimiento vegetativo asociado.
- c) La infraestructura de red de la Plataforma deberá ser una estructura de Red con tecnología TCP/IP de alta disponibilidad y redundante en equipos y medios sí así es requerido por el Proyecto.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p align="center">ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p align="right">SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 37 de 53</p>
---	--	---

13. SUMINISTROS DE SERVICIOS

13.1 Requerimientos Generales

- a) El Proveedor deberá consignar un Protocolo de Pruebas, para tal efecto, deberá considerar el documento "Protocolo Corporativo Plan de Pruebas Sistemas de Informática Industrial SGP-GI-II-PRT-002", como referencia para su desarrollo. Este documento deberá contar con la revisión y visto bueno de parte de CODELCO o sus Representante.

13.2 Servicios de Recepción e Inspección de Suministros

- a) Los productos y servicios estarán sujetos a la aceptación de parte de CODELCO o su Representante.
- b) Se deberá recepcionar e inspeccionar todas las partes físicas que componen el Sistema de Radiocomunicaciones, realizadas en Fabrica del Suministrador, verificando sus códigos de lista, part number y el estado físico que muestran.
- c) Se deberá realizar una rrevisión exhaustiva de las operaciones, funcionalidades, sistemas operativos, interfaces de entrada y salida, de cada uno de los equipos que componen el Sistema de Radiocomunicaciones, realizadas en Fábrica del suministrador.
- d) El proceso de recepción e inspección deberá ser documentado (protocolo de recepción) por el proveedor y firmado por el representante de Codelco.

13.2.1 Pruebas FAT

- a) Pruebas realizadas en las Instalaciones del Proveedor a los equipos y sistemas ofertados. Estas pruebas tienen por finalidad de confirmar las condiciones operativas, funcionales y de desempeño a las componentes del Sistema de Radiocomunicaciones especificado, tales como:
1. Repetidores.
 2. Sitio Maestro.
 3. Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema.
 4. Enlaces de radio.
 5. Equipos de las redes IP del Sistema de Radiocomunicaciones.
 6. Aplicaciones de seguridad y de acceso.
 7. Facilidades de Tratamientos de Llamadas (Roaming, grupales, individuales, PPT, etc.).
 8. Interfaces de interconexión e interfuncionamiento IP a los sistemas tradicionales (Red PSTN, Red de telefonía IP, etc.).
 9. Equipos terminales portátiles.
 10. Estaciones móviles y bases.
- b) Las pruebas realizadas en fábrica deberán ser a lo menos las siguientes:

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :38 de 53</p>
--	---	--

1. Verificación del estado de todos los equipos que componen el Sistema de Radiocomunicaciones: equipos portátiles, estaciones bases, estaciones móviles, repetidores, transmisores/receptores, antenas y la red IP del Sistema de Radiocomunicaciones.
2. Revisión exhaustiva de todos los software y licencias adquiridas, procedimientos de instalación y de configuración.
3. Realización exhaustiva de pruebas de desempeño de software y licencias adquiridas.
4. Pruebas de verificación de las interfaces de red TCP/IP requeridas por el Sistema de Radiocomunicaciones en Sitios (repetición y consola) y Sitio Maestro.
5. Verificación y pruebas de la operación de los programas de diagnóstico suministrados en el Sistema de Radiocomunicaciones.
6. Verificación y diagnóstico de la puesta en marcha del Sistema de Radiocomunicaciones después de fallas de: energía, enlaces, equipos y de la Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema.
7. Pruebas de insensibilidad al ruido electromagnético producido por radio frecuencias de sistemas vecinos, y por efecto de multitrayectorias (Se deberá realizar en terreno un estudio de las frecuencias que existen en el lugar para determinar si existe la posibilidad de interferencias con las frecuencias concesionadas a SUBTEL).
8. Pruebas de desempeño de la Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones.
9. Pruebas de seguridad de acceso a la Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones.
10. Pruebas de seguridad de acceso a los equipos que conforman el Sistema de Radiocomunicaciones.
11. El Proveedor deberá entregar un programa de trabajo para la realización de pruebas FAT, el cual deberá ser aprobado por CODELCO.
12. El resultado y el levantamiento de observaciones, de todas estas pruebas, quedará registrado en un protocolo de pruebas elaborado por el Proveedor y aprobado por CODELCO.

13.2.2 Pruebas de Inspección Reembalaje

- a) Una vez terminadas todas pruebas de aplicación y desempeño en todos los equipos, interfaces, piezas y partes del Sistema de Radiocomunicaciones deberán ser revisadas exhaustivamente verificando sus códigos de lista, part number de los equipos y el estado físico que muestran al inicio del reembalaje, para su envío a Planta. Y deberán incluir Manuales, Informes y documentos desarrollados y actualizados por las pruebas y configuraciones realizadas.

13.3 Servicios de Configuración

13.3.1 Requerimientos Generales

- a) Los servicios de configuración se realizarán en el lugar donde se instalará el sistema, con una instalación provisoria pero real y representativa del Sistema de Radiocomunicaciones, maqueta de prueba, es decir, con sus equipos portátiles, equipos móviles, repetidores, estaciones bases, Consolas de Despacho, Antenas y la Plataforma de Administración, Gestión y Control del Servicio.

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :39 de 53</p>
--	---	--

- b) Los servicios de configuración deberán incluir la experticia del Proveedor, aplicando las mejores prácticas adquiridas y las capacidades del sistema que resulten aconsejable para el monitoreo y reportes del servicio de radiocomunicaciones. Los cambios que resulten producto de estas prácticas tienen que ser aprobados por CODELCO o su Representante.
- c) Se deberá configurar al menos un despliegue general y por sitios de la arquitectura del Sistema de Radiocomunicaciones, indicando en lo posible las condiciones operacionales y de conectividad de cada una de las parte del sistema, ya sea :
 - 1. En línea.
 - 2. Fuera de línea.
 - 3. En falla.

13.3.2 Pruebas CAT

- a) El proveedor deberá entregar un Protocolo de Pruebas CAT que contenga a lo menos los puntos que se indican a continuación, éste protocolo deberá ser aprobado por Codelco o su representante:
- b) Las pruebas CAT están orientada a probar las funcionalidades de las aplicaciones del servicio y la red del Sistema de Radiocomunicaciones, en condiciones controladas y aisladas, en cuanto a:
 - 1. Encaminamiento de los flujos de tráfico, (troncalización de las llamadas, pruebas de sobreposición de llamadas, interrupción o corte de la llamada, principalmente).
 - 2. Protocolos de la señalización y control.
 - 3. Modalidades de routing.
 - 4. Canales de frecuencia.
 - 5. Roaming.
 - 6. Handover.
 - 7. Facilidades de Monitoreo (Indicaciones).
 - 8. Reportes.
 - 9. Despliegues.
 - 10. Seguridad.
 - 11. Historización.
- c) El Proveedor deberá configurar y probar las funciones de control en el tratamiento de las llamadas utilizando para ello las facilidades de la Plataforma de Gestión, Administración y Control del Sistema de Radiocomunicaciones en condiciones normales de operación, congestión, cortes de enlaces de comunicaciones, fallas de estaciones bases, etc.
- d) El Proveedor deberá configurar y probar cada una de las componentes soporte de la Plataforma de Gestión Administración y Control del Sistema de Radiocomunicaciones, tales como: Red TCP / IP, zona DMZ, Firewall /IDS, Servidores, Consolas y PC's.
- e) El Proveedor deberá configurar y probar el Plan de numeración IPV4 / IPV6 para cada uno de los equipos y sistemas desde la Plataforma de Administración Gestión Administración y Control del Sistema de Radiocomunicaciones.

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 40 de 53</p>
--	---	---

- f) El Proveedor deberá configurar y probar el Alta y perfiles de los Usuarios, Clientes, Administradores y Supervisores desde la Plataforma de Gestión, Administración y Control del Sistema de Radiocomunicaciones.
- g) El Proveedor deberá configurar y probar las funcionalidades del Sistema de Radiocomunicaciones (equipos portátiles, estaciones bases, repetidores y equipos móviles) requeridas en el establecimiento de la comunicación de persona a persona, persona a grupo y entre grupos, desde y hacia los equipos (repetidores, estaciones bases y equipos terminales).
- h) El Proveedor deberá configurar y probar las políticas de calidad de servicio implementadas en la comunicación de grupo, llamada individual, llamada privada y broadcasting, en cada uno de los equipos involucrados en la cadena de comunicación de extremo a extremo.
- i) El Proveedor deberá configurar y generar reportes y estadísticas utilizando la Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones.
- j) El Proveedor deberá configurar y probar las facilidades de navegación y seguridad de las interfaces WEB desplegadas en la Plataforma de Gestión, Administración y Control del Sistema de Radiocomunicaciones.
- k) El Proveedor deberá configurar y probar el tráfico de entradas y salida desde y hacia otros sistemas de radiocomunicaciones y sistemas de telefonía.
- l) El Proveedor deberá configurar y probar las políticas de seguridad de acceso al Sistema de Radiocomunicaciones.
- m) Todas las configuraciones y pruebas (éxitos y fracasos) realizadas por el Proveedor deberán quedar plasmados en Planos, Diagramas e Informes, a entera satisfacción de personal de CODELCO o sus Representantes.

13.4 Servicios en Terreno

13.4.1 Asesoría de instalación del Sistema de Radiocomunicaciones

- a) Revisar las instalaciones que sirven de soporte a las diferentes partes del Sistema de Radiocomunicaciones, basado en las recomendaciones de fábrica, documentos y planos de ingeniería, y en la aplicación de las buenas prácticas.

13.4.2 Sistemas de Energía y Alimentación del Sistema de Radiocomunicaciones

- a) Servicio que consiste a través de la aplicación de un protocolo para revisar todos los circuitos de alimentación de los equipos que componen el Sistema de Radiocomunicaciones, estaciones bases, repetidores, gabinetes de entradas y salidas, rack, estaciones de operación, servidores y los sistemas de puesta a tierra contemplados en el Sistema.

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 41 de 53</p>
--	---	---

- b) Se deberá emitir un informe de la revisión de todos los circuitos de alimentación y la conexión de puesta a tierra del Sistema de Radiocomunicaciones. Este Informe deberá ser aprobado a entera satisfacción de personal de CODELCO o sus Representantes.
- c) Aprobado este servicio de revisión de los circuitos de alimentación y puesta a tierra se energizará el Sistema de Radiocomunicaciones completamente bajo un Protocolo que siga una determinada secuencia de energización de los equipos.
- d) Antes cualquier falla de los equipos y o funcionamiento antes y durante la aplicación de este protocolo de energización el Proveedor del Sistema de Radiocomunicaciones deberá asumir todos los costos y recursos involucrados para reemplazar el sistema o equipos en falla o avería.

13.4.3 Pruebas SAT

- a) El proveedor deberá entregar un Protocolo de Pruebas SAT que contenga a lo menos los puntos que se indican a continuación, éste protocolo deberá ser aprobado por Codelco o su representante:
- b) El Proveedor deberá probar y verificar en terreno bajo condiciones reales, las cuales incluyen las pruebas FAT y CAT: primero, las funcionalidades y condiciones de desempeño de cada equipo y de cada elemento por separado y segundo el Sistema de Radiocomunicaciones como un todo.
- c) El Proveedor deberá realizar pruebas de Energía y Alimentación del Sistema de Radiocomunicaciones.
- d) El Proveedor deberá correr rutinas de diagnóstico y de continuidad de comunicación con todos los componentes del sistema o subsistema para las comunicaciones de extremo a extremo.
- e) El proveedor deberá realizar pruebas de simulación de tratamientos de llamadas y asignación de Canales de voz /dato para las conexiones en el mismo sitio y conexiones entre sitios distintos, con la finalidad que todos los componentes del sistema o subsistema están completamente operativos bajo el SLA / SLO establecido.
- f) El Proveedor deberá realizar pruebas de simulación de fallas en el tratamiento de las llamadas, equipos de redes y cortes de enlaces. Para establecer, tiempos de respuestas de reconfiguración del sistema, respuesta y análisis de los procedimientos de diagnóstico de fallas, diagnósticos de alarmas, vías de respaldo, generación de informes y estadísticas de fallas.
- g) El Proveedor deberá realizar pruebas de las políticas de calidad de servicio en cada uno de los equipos involucrados en la cadena de comunicación de extremo a extremo.
- h) El Proveedor deberá realizar pruebas para medir los tiempos de respuestas, las facilidades de navegación y de seguridad de las interfaces WEB desplegadas por la Plataforma de Gestión, Administración y Control del Sistema de Radiocomunicaciones.

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 42 de 53</p>
--	---	---

- i) El Proveedor deberá realizar pruebas para verificar las políticas de seguridad de acceso al Sistema de Radiocomunicaciones.
- j) El Proveedor deberá realizar pruebas de continuidad funcional en las redes TCP/IP involucradas en el Sistema de Radiocomunicaciones, correspondiente al tendido de cable estructurado horizontal, cable de backbone y el conexionado de los distintos equipos. Pruebas de Continuidad Funcional.
- k) El Proveedor deberá realizar pruebas de Roaming y Handover del Sistema de Radiocomunicaciones en las comunicaciones de extremo a extremo y entre sitios.
- l) El proveedor deberá realizar pruebas de cobertura de señal en la continuidad de la comunicación de extremo a extremo en las distintas modalidades de llamado, (llamada de grupo, llamada privada, broadcasting) cuando la conexión es entre:
 - 1. Usuarios con equipos de portátiles pertenecientes a un mismo sitio.
 - 2. Usuarios con equipos portátiles, equipos móviles y estaciones bases en un mismo sitio.
 - 3. Usuarios con equipos portátiles en diferentes sitios.
 - 4. Usuarios con equipos portátiles, equipos móviles y estaciones bases en diferentes sitios.

13.5 Servicio de la Puesta en Marcha

- a) El Proveedor deberá emitir un Protocolo para la Puesta en Marcha del Sistema de Radiocomunicaciones, programa que deberá ser consensuado con personal de CODELCO y/o sus Representantes.
- b) El Proveedor deberá realizar una etapa de asistencia a los Operadores de Planta, Usuarios, Clientes y Supervisores, para ayudarlos a entender cómo opera el Sistema de Radiocomunicaciones desde la Plataforma de Gestión y Administración del Servicio y entre sus equipos (Repetidores, estaciones bases y equipos terminales portátiles), en cuanto a:
 - 1. Roaming y Handover de las llamadas.
 - 2. Proceso de tratamiento de las llamadas y asignación de canales y frecuencia en la comunicación de extremo a extremo.
 - 3. La provisión clientes del servicio de radio comunicaciones (alta, baja, modificación, eliminación de clientes).
 - 4. Los Procedimientos de configuración.
 - 5. Los Procedimientos de Fallas.
 - 6. Los Procedimientos de Reclamos.
 - 7. Seguridad en la comunicación de extremo a extremo.
 - 8. Seguridad de acceso.
 - 9. Interconexión e interfuncionamiento con otras redes (PSTN, y Redes IP).
 - 10. Levantamiento de mapa de flotas,
 - i. Perfilamiento de usuarios de radios
 - ii. Perfilamiento de la flota de usuarios.

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 43 de 53</p>
--	---	---

13.6 Servicios de Capacitación y entrenamiento

13.6.1 Capacitación y Entrenamiento

- a) El Proveedor entregará programas formales de capacitación y entrenamiento, tomando como referencia el documento "Protocolo Corporativo Plan de Capacitación Sistemas Informática Industrial SGP-GI-II-PRT-002".
- b) El Proveedor deberá presentar Instructores experimentados que deberán conducir los cursos, usando equipamiento idéntico al sistema de control adquirido.
- c) Los cursos serán impartidos en las oficinas del Proveedor o en terreno, según se defina.
- d) Todos los materiales de instrucción y herramientas necesarios para la realización del curso deberán ser proporcionados por el Proveedor.
- e) La documentación a ser usada para capacitar al personal de CODELCO no deberá ser estándar o genérica, sino que dedicada para los sistemas y aplicaciones implementados.
- f) La literatura técnica de cada curso (en español) deberá ser proporcionada al coordinador de capacitación del proyecto antes de iniciar la capacitación. El instructor del curso deberá dominar fluidamente el idioma Español.
- g) Para cada curso recomendado, la empresa contratista deberá proporcionar la siguiente información:
 1. Nombre e identificación del curso.
 2. Duración de cada curso.
 3. Breve descripción del contenido.
 4. Nivel de competencia profesional requerido en el curso.
 5. Nivel de competencia profesional de quien dictará los cursos.
- h) Se requiere como mínimo que el Proveedor contemple en los Programas de Entrenamiento presentados los siguientes tópicos:
 1. Descripción del sistema.
 2. Diseño y dimensionamiento del Sistema de Radiocomunicaciones.
 3. Descripción de las componentes principales del Sistema de Radiocomunicaciones en hardware y Software:
 - Estaciones Bases.
 - Repetidores.
 - Sistema de Antenas.
 - Equipos terminales (portátiles, Móviles y Bases).
 - Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones, concerniente a: configuración, provisión, monitoreo, generación de reportes y modificaciones.
 4. Manejo y utilización de todo el software (Firmware, Sistemas Operativos, interfaz WEB), suministrado.

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 44 de 53</p>
--	---	---

5. Procedimientos de detección de fallas (diagnósticos de fallas).
6. Operación y mantención de los equipos y sistemas.
7. Red de transporte
8. Troubleshooting de fallas comunes.

- i) Las sesiones de entrenamiento deberán ser programadas de manera de permitir a una persona asistir a todos los cursos si así se requiere.
- j) El Proveedor deberá proporcionar sesiones de laboratorios para:
 1. Configuración de los equipos.
 2. Simulación de y levantamiento de Fallas.
 3. Simulación de Tratamientos de llamadas
 4. Configuración de desempeño de los equipos e interfaces.
 5. Configuración de la Red TCP/IP, E1 u otra.
 6. Configuración de la Plataforma de Administración, Gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones.
 7. Uso de las Consolas de Despacho.

13.6.2 Cursos Requeridos

- a) El Proveedor deberá suministrar un curso de configuración con laboratorio incluido, que será dictado para habilitar a los ingenieros de la planta, operadores y supervisores en el desarrollo y mantenimiento de las configuraciones y base de datos de la Plataforma del Sistema de Radiocomunicaciones.
- b) El Proveedor deberá suministrar un curso de mantenimiento, cuyo objetivo será conseguir el mínimo tiempo que el Sistema de Radiocomunicaciones no esté operativo, de manera que las fallas no se traduzcan en pérdida de comunicación frentes a eventos que puedan afectar a la producción o bajar calidad de producto. Este curso deberá incluir fallas simuladas y solución, técnicas de seguimiento de fallas y diagnóstico basado en la documentación del fabricante.

13.6.3 Personal a Capacitar

Se deberá capacitar a lo menos a:

- Jefes de Comunicaciones de Planta y Mina.
- Personal TICA de Operación del Sistema de Radiocomunicaciones.
- Personal TICA de Mantenimiento de Instrumentación.
- Otro que disponga Codelco.

13.7 Documentación

13.7.1 Definiciones y Requerimientos

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p>	<p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 45 de 53</p>
---	---	---

- Se entiende por Documentación de la Configuración del Sistema de Radiocomunicaciones al suministro de Manuales de Instrucciones para la instalación, operación, mantenimiento y desarrollo de (los) programa(s), función(es) y despliegue(s) que conforman este Sistema.
- La documentación se hará en español y tendrá por objetivo el apoyo al diagnóstico y solución de fallas, la capacitación del usuario, como también el desarrollo del sistema (Actualizaciones, implementación de mejoras y modificaciones del Sistema de Radiocomunicaciones), por lo que su confección y estilo deberá estar orientada de esta manera.
- Deberá agregar todas las copias digitales de memorias de cálculos y planos.
- Deberá entregar y documentar las licencias de todos los sistemas instalados.
- Deberá entregar los instalables de software de administración, gestión y configuración de la plataforma y procedimientos de instalación.
- La documentación indicada, será la base para la transferencia del suministro desde el Proveedor al Cliente, por lo que su entrega es condición necesaria para el cierre del servicio.

13.7.2 Libro Diario

- El Proveedor diariamente hará un registro de las novedades. Se registraran los eventos, soluciones, reuniones, nombres de informes emitidos, asistencia del personal, visitas, aprobaciones, principalmente. El original será en papel el que una vez firmado será transformado a archivo electrónico y almacenado como un documento entregable del proyecto, sin embargo, se tendrá un archivo en copia dura la cual deberá ser firmada.

13.7.3 Informes Técnicos

- Cada vez que sea necesario, el Proveedor emitirá un informe de temas específicos, sin embargo, será obligatorio emitir un informe por cada uno de los servicios contratados.

13.7.4 Copia de los Documentos de Configuración Modificados

- El Proveedor de los servicios deberá llevar una copia completa de cada documento y plano desarrollado por ingeniería con todas las modificaciones realizadas durante la configuración de las aplicaciones. Estos planos serán transformados en archivos electrónicos y será un documento entregable.
- El Proveedor será responsable de la emisión "As Built" de los documentos de ingeniería para configuración. Esta emisión se hará una vez terminada la puesta en marcha del Sistema de Radiocomunicaciones en toda el área de cobertura requerida por el Proyecto.

 VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD	SGP-02TEL-ESPTC-00001
	ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	Rev. : 2 Vigencia : 31/08/2017 Página :46 de 53

14. ARCHIVO DE REGISTROS

Identificación	Indexación	Responsable de Archivo	Almacenamiento		Acceso	Tiempo de Mantención	Disposición Final
			Lugar	Medio			
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

 CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	SGP-02TEL-ESPTC-00001 Rev. : 2 Vigencia : 31/08/2017 Página : 47 de 53
--	--	--

15. ANEXOS

15.1 Anexo 1: Hojas de Datos.

PROYECTO				
Hoja de Datos		N°		
Especificación Técnica Asociada		N°	SGP-02TEL-ESPTC-00001	
Orden de Compra		N°		
ITEM	DESCRIPCION	POR INGENIERIA		OFRECIDO (A llenar por el Proveedor)
		REQUERIMIENTO	UNIDAD	DESCRIPCION
1.0	CONDICIONES DEL SITIO			
1.1	Condiciones del Sitio	Ver Nota 1		
2.0	EQUIPO PORTATIL			
2.1	Cantidad	Ver Nota 4		
2.2	Fabricante / Modelo			(*)
	Características Generales			
2.3	Diseño	Display y Teclado Alfanumérico		
2.4	Grado de Protección - Construcción	IP 54/66 – MIL-STD.810 C/D/E		
2.5	Dimensiones			(*)
2.6	Capacidad de Canales	>=48	canales	
2.7	Ancho de Banda	6,25/12,5/25	KHz	
2.8	Rango de Frecuencias VHF / UHF			(*)
2.9	Fuente Alimentación: Tipo / Autonomía	Batería Recargable / 9 hrs continuo		
2.10	Eliminación Canales Ruidosos	Requerido		
2.11	Selector de Canales	Rotación Continua		
2.12	Botón de Alerta / Emergencia	Requerido		
2.13	Conexión a micrófono tipo bocina	Opcional		
2.14	Funcionalidades:			
2.15	Alertas fuera cobertura	Requerido		
2.16	Llamadas: Privadas/Grupales/Individuales	Requerido		
2.17	Llamada en modo directo (Simplex)	Requerido		
2.18	Broadcasting	Requerido		
2.19	Roaming	Requerido		
2.20	Handover	Requerido		
2.21	GPS			(*)
2.22	Encriptación de llamada	Opcional		
2.23	Almacenamiento de Voz	Requerido		
2.24	Bloqueo Canal Ocupado	Requerido		
2.25	Puerto para Tarjetas Adicionales			(*)
2.26	Facilidades de Administración y Gestión por Plataforma de Administración, gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones			(*)
3.0	ESTACIONES MOVILES			
3.1	Cantidad	Ver Nota 4		
3.2	Fabricante / Modelo			(*)

La impresión de este documento se considera una **COPIA NO CONTROLADA**; su versión vigente está disponible en la **Biblioteca SGP**. Se prohíbe su reproducción y exhibición, sin el consentimiento de CODELCO Chile.

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :48 de 53</p>
--	---	--

PROYECTO				
Hoja de Datos		N°		
Especificación Técnica Asociada		N°	SGP-02TEL-ESPTC-00001	
Orden de Compra		N°		
ITEM	DESCRIPCION	POR INGENIERIA		OFRECIDO (A llenar por el Proveedor)
		REQUERIMIENTO	UNIDAD	DESCRIPCION
	Características Generales:			
3.3	Condiciones del Sitio	Ver Nota 3		
3.4	Diseño	Display y Teclado Alfanumérico		
3.5	Grado de Protección - Construcción	IP 54/66 – MIL- STD.810 C/D/E		
3.6	Dimensiones			(*)
3.7	Capacidad de Canales	> =48	canales	
3.8	Ancho de Banda	6,25/12,5/25	KHz	
3.9	Rango de Frecuencias VHF / UHF			(*)
3.10	Fuente Alimentación: Tipo / Autonomía	Batería Recargable / 9 hrs. continuo		
3.11	Eliminación Canales Ruidosos	Requerido		
3.12	Selector de Canales	Rotación Continua		
3.13	Botón de Alerta / Emergencia	Requerido		
3.14	Conexión a micrófono tipo bocina	Opcional		
3.15	Indicadores de Alarmas parte delantera	Requerido		
	Funcionalidades:			
3.16	Actualizaciones de Firmware	Requerido		
3.17	Incorporación de Parches de Software	Requerido		
3.18	Monitoreo Automático	Requerido		
3.19	Priorización de Canales	Requerido		
3.20	Marcación DTMF	Requerido		
3.21	Agenda Alfanumérica / Idioma	Requerido		
3.22	Configuración de Teclas			(*)
3.23	Llamadas Grupales /Individuales/Privadas	Opcional		
3.24	Llamadas de Emergencia	Requerido		
3.25	Llamadas telefónicas (Red Pública	Requerido		
3.26	GPS			(*)
3.27	Mensajería			(*)
3.28	Facilidades de Administración y Gestión por Plataforma de Administración, gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones			(*)
3.29	Accesorios			(*)
3.30	Interfaces IEEE 802.3 Ethernet 10/100/1000 Mbps		Mbps	(*)
3.31	Facilidades TCP/ IP			(*)
3.32	Facilidades de Aplicaciones Java			(*)
4.0	ESTACION BASE			
4.1	Cantidad	Ver Nota 4		
4.2	Fabricante / Modelo			(*)
	Características Generales			
4.3	Diseño	Display y Teclado Alfanumérico		

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página : 49 de 53</p>
--	---	---

PROYECTO				
Hoja de Datos		N°		
Especificación Técnica Asociada		N°	SGP-02TEL-ESPTC-00001	
Orden de Compra		N°		
ITEM	DESCRIPCION	POR INGENIERIA		OFRECIDO (A llenar por el Proveedor)
		REQUERIMIENTO	UNIDAD	DESCRIPCION
4.4	Condiciones del Sitio	Ver Nota 3		
4.5	Rango de Operación Temperatura	De -40 a 70 °C		
4.6	Rango de Humedad	0 al 95 % s/condensación		
4.7	Voltaje de Operación/Frecuencia	120/240VAC/50Hz		
4.8	Grado de Protección - Construcción	Nema 4x /IP67		
4.9	Interferencias Electromagnéticas	EMI/EMC/MIL-STD-461C		
4.10	Potencia			(*)
4.11	Dimensiones			(*)
4.12	Capacidad de Canales	> = 48	canales	
4.13	Interfaces del Equipo			(*)
4.14	Ancho de Banda	6,25/12,5/25	KHz	
4.15.	Rango de Frecuencias VHF / UHF			(*)
4.16	Respaldo Fuente Alimentación: Tipo / Autonomía	UPS / >= 8 hr. continuo		
4.17	Eliminación Canales Ruidosos	Requerido		
4.18	Selector de Canales	Rotación Continua		
4.19	Botón de Alerta / Emergencia	Requerido		
4.20	Conexión a micrófono tipo bocina	Opcional		
4.21	Indicadores de Alarmas parte delantera	Requerido		
4.22	Accesorios			(*)
	Funcionalidades:			
4.23	Actualizaciones de Firmware	Requerido		
4.24	Incorporación de Parches de Software	Requerido		
4.25	Monitoreo Automático	Requerido		
4.26	Priorización de Canales	Requerido		
4.27	Marcación DTMF	Requerido		
4.28	Agenda Alfanumérica / Idioma	Requerido		
4.29	Configuración de Teclas			(*)
4.30	Llamadas Grupales /Individuales/Privadas	Requerido		
4.31	Llamadas de Emergencia	Requerido		
4.32	Llamadas telefónicas (Red Pública	Requerido		
4.33	Facilidades duales P16 y P25			(*)
4.34	Mensajería			(*)
4.35	Facilidades de Administración y Gestión por Plataforma de Administración, gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones			(*)
4.36	Interfaces IEEE 802.3 Ethernet 10/100/1000 Mbps	> = 1	Mbps	(*)
4.37	Facilidades TCP/ IP			(*)
5.0	EQUIPOS DE REPETICION			
5.1	Cantidad	Ver Nota 4		

 CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	SGP-02TEL-ESPTC-00001 Rev. : 2 Vigencia : 31/08/2017 Página :50 de 53
--	--	---

PROYECTO				
Hoja de Datos		N°		
Especificación Técnica Asociada		N°	SGP-02TEL-ESPTC-00001	
Orden de Compra		N°		
ITEM	DESCRIPCION	POR INGENIERIA		OFRECIDO (A llenar por el Proveedor)
		REQUERIMIENTO	UNIDAD	DESCRIPCION
5.2	Fabricante / Modelo			(*)
	Características Generales:			
5.3	Condiciones del Sitio	Ver Nota 3		
5.4	Rango de Operación Temperatura	De -40 a-70 °C		
5.5	Rango de Humedad	0 al 95 % s/condensación		
5.6	Voltaje de Operación/Frecuencia	120/240VAC/50Hz		
5.7	Diseño	Display y Teclado Alfanumérico		
5.8	Grado de Protección - Construcción	Nema 4x /IP67		
5.9	Interferencias Electromagnéticas	EMI/EMC/MIL-STD-461C		
5.10	Dimensiones			(*)
5.11	Montaje	Rack 19" /Gabinete		(*)
5.12	Capacidad de Canales	>= 48	canales	
5.13	Interfaces del Equipo			(*)
5.14	Rango de Frecuencias VHF / UHF			(*)
5.15	Potencia			(*)
5.16	Interfaces del Equipo			(*)
5.17	Respaldo Fuente Alimentación: Tipo / Autonomía			(*)
5.18	Eliminación Canales Ruidosos	Requerido		
5.19	Selector de Canales	Rotación Continua		
5.20	Botón de Alerta / Emergencia	Requerido		
5.21	Conexión a micrófono tipo bocina	Opcional		
5.22	Indicadores de Alarmas parte delantera	Requerido		
5.23	Accesorios			(*)
	Funcionalidades:			
5.24	Actualizaciones de Firmware	Requerido		
5.25	Incorporación de Parches de Software	Requerido		
5.26	Monitoreo Automático	Requerido		
5.27	Priorización de Canales	Requerido		
5.28	Marcación DTMF	Requerido		
5.29	Agenda Alfanumérica / Idioma	Requerido		
5.30	Llamadas Grupales /Individuales/Privadas	Requerido		
5.31	Llamadas de Emergencia	Requerido		
5.32	Llamadas telefónicas (Red Pública	Requerido		
5.34	Facilidades duales P16 y P25			(*)
5.35	Mensajería			(*)
5.36	Facilidades de Administración y Gestión por Plataforma de Administración, gestión y Control del Sistema de Radiocomunicaciones			(*)
5.37	Accesorios			(*)



CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE
VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS
GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD

**ESPECIFICACIÓN
SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES**

SGP-02TEL-ESPTC-00001

Rev. : 2

Vigencia : 31/08/2017

Página : 51 de 53

PROYECTO				
Hoja de Datos		N°		
Especificación Técnica Asociada		N°	SGP-02TEL-ESPTC-00001	
Orden de Compra		N°		
ITEM	DESCRIPCION	POR INGENIERIA		OFRECIDO (A llenar por el Proveedor)
		REQUERIMIENTO	UNIDAD	DESCRIPCION
5.38	Interfaces IEEE 802.3 Ethernet 10/100/1000 Mbps		Mbps	(*)
5.39	Facilidades TCP/ IP			(*)
6.0	SISTEMA RRADIANTE (Antenas / Cable Radiante)			
6.1	Cantidad			
6.2	Fabricante / Modelo			
	Características Generales:			
6.3	Rango de Operación Temperatura	De-40 a 70 °C		
6.4	Rango de Humedad	0 al 95 % s/condensación		
6.5	Grado de Protección - Construcción	Nema 4x /IP67		
6.6	Interferencias Electromagneticas	EMI/EMC/MIL-STD-461C		
6.7	Cable Radiante			(*)
6.8	Cable de FO			
6.9	Banda de Frecuencias TX/RX	851-870/806/825	Mhz	(*)
6.10	Capacidad Cable Radiante	<= 64	Canales	
6.11	Potencia			(*)
6.12	Montaje			(*)
6.13	Accesorios			(*)
8.0	PLATAFORMA DE GESTION Y CONTROL RADIOCOMUNICACIONES			
	Servidores			
8.1	Condiciones del Sitio	Ver Nota 3		
8.2	Cantidad	Ver Nota 4		
8.3	Fabricantes / Modelo			(*)
	Características Generales			
8.4	Rango Operación Temperatura	De -40 a 75 °C		
8.5	Rango Operación Humedad	10 a 95 % s/condensación		
8.6	Voltaje operación/ Frecuencia de operación	120 240 Vac./ 50 Hz		
8.7	Potencia de consumo			(*)
8.8	Inmunidad Electromagnética			(*)
8.9	Dimensiones			(*)
8.10	Tipo de Montaje	Rack 19"		
8.12	Grado de Protección	NEMA 12		
8.13	Batería de respaldo: Tipo / Ampere- hora	Libre mantención/ <=24 A – 24hrs., mínimo.		
8.14	Autonomía batería a plena carga / Autonomía batería en estado de supervisión	30 minutos / 48 hrs.		
	Hardware Básico Servidor			
8.15	Velocidad del Procesador >= 4 Ghz	>= 4	Ghz	
8.16	Numero de Procesadores >=2	>2	Procesadores	
8.17	Memoria RAM >= Gbps	>=8	Gbps	

 CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	SGP-02TEL-ESPTC-00001 Rev. : 2 Vigencia : 31/08/2017 Página :52 de 53
--	--	---

PROYECTO				
Hoja de Datos		N°		
Especificación Técnica Asociada		N°	SGP-02TEL-ESPTC-00001	
Orden de Compra		N°		
ITEM	DESCRIPCION	POR INGENIERIA		OFRECIDO (A llenar por el Proveedor)
		REQUERIMIENTO	UNIDAD	DESCRIPCION
8.18	Número de Tarjeta de Red 10/100/1000 Mbps	>= 2	tarjetas	
8.19	Tarjeta wireless de respaldo >= 54Mbps	>=54	Mbps	
8.20	Número de Tarjetas de respaldo wireless	>=1	tarjeta	
8.21	Indicadores Alarmas parte frontal	Requerido		
8.22	Localización de Puntos de conexión de Red, parte trasera	Requerido		
8.23	Indicador Alarma visual de Fuente de Alimentación	Requerido		
8.24	Indicador de Alarma visual de Congestión	Requerido		
8.25	Arreglo de Disco Duro			(*)
8.26	Tarjeta de Video Estándar (1024 Mbps)	<= 1024	Mbps	
8.27	Pantalla Plana			(*)
8.28	Teclado			(*)
	Software Server			
8.29	Sistema Operativo abierto estándar			(*)
8.30	Aplicaciones de Máquinas Virtuales			(*)
8.31	Sistema de Cliente Servidor RadioComunicaciones	Requerido		
8.32	Licencias de Aplicaciones de Seguridad			(*)
8.34	Aplicación Cliente Server SIP			(*)
8.35	Licencias de aplicaciones de Radius			(*)
8.36	DHCP Cliente /Server Relay 82	Requerido		
8.37	DDNS Cliente /Server	Requerido		
8.38	INTERFAZ WEB , http, HTML	Requerido		
8.39	Licencias Cliente /Server P25			(*)
8.40	Licencias Cliente / Server P16			(*)
8.41	Licencias Server SNMP Proxy			(*)
	Equipos Conmutadores			
8.42	Switch Capa 2/3/4	Ver Nota 5		(*)
	Cable Estructurado Red Lan/Wan Plataforma Sistema Radiocomunicaciones			
8.43	Cable Estructurado	Ver Nota 6		(*)

Notas:

1. Este campo se complementa con el documento del Proyecto, Condiciones del Lugar (Side Date).
2. (*): Este campo debe ser completado por el Proveedor. El proveedor deberá entregar las hojas de datos completas, en la columna indicada.
3. Este campo se completa de acuerdo con el lugar donde quedará instalado el equipo y utilizando como referencia el Documento; Descripción del Proyecto de Telecomunicaciones.
4. Este campo será definido por el Ingeniero del Proyecto, a modo de proposición. El Proveedor, de acuerdo con su experiencia, deberá indicar si confirma esta cantidad o bien recomienda otra.
5. Este campo Switch capa 2/3/4 están sujetas a las siguientes Especificación técnica Corporativas: Equipos Conmutadores de Alta Capacidad Red de Backbone (10/100Gbps) y Equipos Conmutadores de Media Capacidad Red de Borde (10/100/1000Gbps). El Proveedor, deberá indicar si da cumplimiento a lo indicado en estos Documentos Corporativo, con las correspondientes HDD:

 <p>Codelco VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCTIBILIDAD</p> <p>ESPECIFICACIÓN SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>SGP-02TEL-ESPTC-00001</p> <p>Rev. : 2</p> <p>Vigencia : 31/08/2017</p> <p>Página :53 de 53</p>
--	---	--

- Este campo Cable Estructurado está sujeta a la Hoja de Datos Corporativa Sistema Cable Estructurado SGP-02TEL-ESPTC-00003. El Proveedor, deberá indicar si da cumplimiento a lo indicado en este Documento Corporativo, con las correspondientes HDD.