

CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE

VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS

INGENIERÍA DE DETALLE

PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA


**EPC N°029B INGENIERÍA, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y
PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA INTEGRADO DE OPERACIÓN
Y SERVICIOS PARA LAS REDES DE COMUNICACIÓN RISC & RAG**

CONTRATO N° 4501791997

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD

N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007

0	04/01/2019	CONSTRUCCIÓN	PRM	RRV	MSS/PFC	
B	24/09/2018	REVISIÓN DE CODELCO	PRM	RRV	MSS/PFC	
A	30/08/2018	REVISIÓN INTERNA	PRM	RRV	MSS/PFC	
REV	FECHA	EMITIDO PARA	POR	REV.	APR.	REVISÓ
			EMPRESA DE INGENIERÍA			CODELCO
			N° DE PROYECTO EMPRESA DE INGENIERÍA P259			Pág. 1 de 23
			P259-ESP-II-001			REV 0

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		2 de 23

APROBACIONES

JRI INGENIERÍA/ ROCKWELL AUTOMATION		FIRMAS	FECHA
PREPARADO POR	PATRICIO RÁMIREZ		04/01/19
REVISADO POR	RODRIGO REYES		04/01/19
APROBADO POR	RODRIGO REYES		04/01/19
APROBADO POR	MARIO SOLÍS		04/01/19
APROBADO POR	PATRICIO FERNANDEZ		ENE. 2019

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		3 de 23

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	5
2	ALCANCE	7
3	OBJETIVO	7
4	REFERENCIAS Y ANTECEDENTES	7
5	DEFINICIONES	8
6	NORMAS Y ESTÁNDARES.....	9
	6.1 NORMAS DE ORGANISMOS INTERNACIONALES.....	9
	6.2 NORMA CHILENA Y ENTIDADES PÚBLICAS	10
7	CONDICIONES DE OPERACIÓN Y AMBIENTALES	11
	7.1 CONDICIONES DE OPERACIÓN	11
	7.2 CONDICIONES AMBIENTALES	11
8	MATERIALES DE FABRICACIÓN	12
9	SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD	12
	9.1 REQUERIMIENTOS GENERALES DEL SISTEMA.....	12
	9.2 ARQUITECTURA DEL SIS.....	13
	9.3 GESTIÓN DE INCENDIOS	13
	9.4 GESTIÓN DE ALARMAS Y EVENTOS.....	14
	9.5 CONTROL DE ACCESOS.....	15
	9.6 INTEGRACIÓN DEL CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN.....	15
	9.7 INTERCOMUNICADORES DE EMERGENCIA	15
	9.8 BASE DE DATOS	16
	9.9 HISTÓRICOS TENDENCIAS E INFORMES	16
	9.10 PLATAFORMA DE OPERACIÓN.....	16
	9.11 SISTEMAS ABIERTOS SOPORTADOS.....	17
	9.12 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE (SERVIDORES)	18
	9.13 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	18
	9.14 REQUERIMIENTOS CON OTROS SISTEMAS Y/O PLATAFORMA.....	19
	9.15 LICENCIAS	19
10	SERVICIO DE CONFIGURACIÓN.....	20
11	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	20
12	OBSOLESCENCIA	21
13	EMBALAJE	21

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		4 de 23

14	IDENTIFICACIÓN	22
15	DOCUMENTACIÓN	22
16	GARANTÍAS TÉCNICAS	22
17	CAPACITACIÓN	23
18	SOPORTE LOCAL (ON SITE).....	23

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		5 de 23

1 INTRODUCCIÓN

La Vicepresidencia de Proyectos de Codelco (en adelante CODELCO VP) está desarrollando el proyecto consistente en dar continuidad operativa a largo plazo para la División Chuquicamata (DCH), mediante el cambio del método de explotación minero, desde rajo abierto a subterráneo, manteniendo el funcionamiento de la planta concentradora existente. Este proyecto global ha sido denominado Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea (PMCHS).

Dentro de las obras del proyecto se han establecido distintos contratos de infraestructura. El presente contrato asignado a Rockwell Automation corresponde al EPC N°029B de Codelco VP, el cual contempla la ingeniería de detalles, suministro, construcción y puesta en marcha del Sistema Integrado de Operación (SIO), y el diseño y servicios para las redes de comunicación RISC y RAG.

En este contexto, Rockwell Automation ha subcontratado a JRI Ingeniería S.A. (en adelante JRI) para el desarrollo de la ingeniería de detalles para el proyecto. Este considera el diseño y apoyo en la implementación del Sistema Integrado de Operación (SIO), la Plataforma Integrada de Operación (PIO) y del Sistema Integrado de Seguridad (SIS). Además de la ingeniería de detalles de las redes de comunicación RISC y RAG.

La Plataforma Integrada de Operación (PIO) permitirá operar la Mina Chuquicamata Subterránea en forma centralizada y coordinada desde el Edificio del Centro Integrado de Operación & Gestión (CIO&G), por medio de estaciones de operación y de ingeniería.

Por otro lado, para asegurar las condiciones necesarias para la operación del sistema Integrado SIO, considera el desarrollo de los sistemas de seguridad (SIS) de la mina. Este considera el Sistema de Monitoreo y Señalización (SMS), Sistema de Detección de Incendio (SDI), Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), Sistema de Control de Acceso (SCA), Sistema de Detección de Presencia (SDP), Sistema de Intercomunicación de Emergencia (SIE) y el Sistema de Mantenimiento Predictivo (SMP).

Todos los sistemas mencionados operan sobre una Infraestructura de Comunicaciones basada en el diseño de dos redes corporativas jerárquicas, denominadas Red Integrada de Supervisión y Control (RISC), y Red Administrativa General (RAG).

En la infraestructura de comunicaciones, el proyecto realizará la habilitación de los sistemas en la Sala de Datos y Comunicaciones Principal CIOG (existente en DMH), y la implementación de una Sala de Datos y Comunicaciones Secundaria (tipo container) al

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		6 de 23

interior de la mina, considerando el cableado y los equipos de comunicaciones requeridos por ambas redes, para atender a los sistemas del SIO.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		7 de 23

2 ALCANCE

El presente documento corresponde a la especificación técnica del Sistema Integrado de Seguridad (SIS), en donde se describe las exigencias técnicas que debe cumplir el sistema, por tanto, el software, licencias, equipos, materiales y servicios que componen la solución que suministre el proveedor.

3 OBJETIVO

El objetivo de este documento es definir los requerimientos técnicos y especificaciones del Sistema Integrado de Seguridad para el contrato CC-029B "Ingeniería, Suministro, Construcción y Puesta en Marcha del Sistema Integrado de Operación" del PMCHS.

4 REFERENCIAS Y ANTECEDENTES

Los antecedentes que se consideran para el desarrollo del documento son los siguientes:

- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-CRTAT02-6600-001 Adenda Criterio de Diseño Corporativo de Automatización
- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-CRTII02-6600-001 Adenda Criterio de Diseño Corporativo de Informática Industrial
- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-CRTCO02-6600-001 Adenda Criterio de Diseño Corporativo de Telecomunicaciones
- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-002 Adenda Especificación Técnica Corporativa - Sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)
- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-004 Adenda Especificación Técnica Corporativa - Sistema de Detección de Incendio (SDI)
- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-003 Adenda Especificación Técnica Corporativa - Sistema de Control de Tráfico (SMS)
- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-001 Adenda Especificación Técnica Corporativa - Sistema de Control de Acceso (SCA)
- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-005 Especificación Técnica - Sistema de Intercomunicadores de Emergencia (SIE)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		8 de 23

- N14MS03-I1-N14MS03-60000-BASII02-6000-001-2 Bases Técnicas Contrato CC-029B Ingeniería, Suministro, Construcción y Puesta En Marcha del Sistema Integrado de Operación
- N14MS03-I1-N14MS03-60000-ADDII02-6000-001 Adenda Contrato EPC-029B-PMCHS-LIC-045-2016 Ingeniería, Suministro, Construcción y Puesta en Servicio de Sistema Integrado de Operación (SIO)
- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-HDDAT02-6600-030 Hoja de datos Plataforma SIS
- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-HDDAT02-6600-036 Hoja de datos Servidor SIS
- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-HDDAT02-6600-028 Hoja de Datos Plataforma SDI
- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-HDDAT02-6600-026 Hoja de Datos Plataforma CCTV de Vigilancia
- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-HDDAT02-6600-032 Hoja de Datos Plataforma SMS
- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-HDDAT02-6600-027 Hoja de Datos Plataforma SCA
- N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-HDDAT02-6600-029 Hoja de Datos Plataforma SIE

5 DEFINICIONES

- CODELCO Corporación Nacional del Cobre
- DCH División Chuquicamata
- VP-PMCHS Vicepresidencia de Proyectos - Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea
- JRI JRI Ingeniería S. A.
- RA Rockwell Automation.
- CCTV Sistema de Circuito Cerrado de Televisión
- SCA Sistema de Control de Acceso

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		9 de 23

- SDI Sistema de Detección de Incendio
- SMS Sistema de Monitoreo y Señalización
- SIE Sistema de Intercomunicadores de Emergencia
- RAG Red Administrativa General
- RISC Red Integrada de Supervisión y Control.
- FAT Pruebas de Aceptación de Fabrica (del Inglés *Factory Acceptance Test*)
- CAT Pruebas de Aceptación de Configuración (del Inglés *Configuration Acceptance Test*)
- SAT Pruebas de Aceptación en Sitio (del Inglés *Site Acceptance Test*)
- PEM Puesta en Marcha

6 NORMAS Y ESTÁNDARES

6.1 NORMAS DE ORGANISMOS INTERNACIONALES

El diseño, fabricación, pruebas e instalación, como así mismo el funcionamiento de los equipos de los equipos del Sistema Integrado de Seguridad, deberán cumplir o exceder las exigencias de la edición más reciente de las siguientes normas y estándares:

- ANSI American National Standards Institute
- ASTM American Society for Testing and Materials
- CSA Canadian Standard Association
- EIA Electronic Industry Association
- FM Factory Mutual
- ICEA Insulated Cable Engineers Association
- IEC International Electrotechnical Commission
- IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers
- ISA International Society of Automation

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		10 de 23

- 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
- OSHA Occupational Safety and Health Administration
- UL Underwriter's Laboratories
- DIN Deutsche Institut für Normung

Todos los equipos pertenecientes al Sistema Integrado de Seguridad deberán tener la aprobación y/o certificación, de a lo menos, uno de los siguientes organismos internacionales:

- BS British Standards (Inglaterra)
- CSA Canadian Standards Association (Canada)
- FM Factory Mutual (USA)
- FOC Fire Offices Committee (Canada)
- NCE Normas de la Comunidad Europea
- UL Underwriters Laboratories (USA)
- ULC Underwriters Laboratories (Canada)

6.2 NORMA CHILENA Y ENTIDADES PÚBLICAS

- DS N° 132 Decreto Supremo del Ministerio de Minería. Reglamento de Seguridad Minera.
- DS N°594 Decreto Supremo de 1999 del Ministerio de Salud. Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
- INN Instituto Nacional de Normalización de Chile.
- NCH Normativa o Legislación Nacional Chilena.
- SEC Superintendencia Eléctrica y Combustibles Chile.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		11 de 23

- SERNAGEOMIN Servicio Nacional Geología y Minas de Chile.

Si existen diferencias entre las normas, se aplicará la de mayor rigor y deberá ser informado por escrito a CODELCO-DCH o sus representantes en el proyecto.

Cualquier discrepancia entre las normas usadas y la presente especificación, deberá ser expresamente indicada en la oferta, para su evaluación y análisis.

Si la interpretación del Proveedor presenta algún conflicto con esta especificación y/u hojas de datos, éste deberá solicitar aclaración por escrito.

Esta especificación debe ser también leída en conjunto con todas las otras especificaciones y hojas de datos adjuntas a la solicitud de material. Cualquier conflicto entre los documentos mencionados debe ser identificado y comunicado por el Proveedor, por escrito para su resolución. En general, para la solución de conflictos, se aplicará el siguiente orden de prelación:

- Normas mencionadas
- Hoja de Datos
- Especificación Técnica Sistema Integrado de Seguridad

7 CONDICIONES DE OPERACIÓN Y AMBIENTALES

7.1 CONDICIONES DE OPERACIÓN

Los equipos del Sistema Integrado de Seguridad a incorporar en el proyecto, incluyendo hardware, software y firmware, deben funcionar en forma continua, 24 horas al día, 7 días por semana y 365 días al año.

7.2 CONDICIONES AMBIENTALES

Los equipos del SIS y todos sus componentes deberán ser diseñados para soportar las condiciones ambientales y sísmicas de acuerdo a la zona geográfica. Estas condiciones se especifican en el documento N° N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1, "Especificación Técnica, Condiciones de Sitio".

El fabricante deberá proporcionar los datos de vida útil del equipo, correspondientes al funcionamiento a diferentes temperaturas, así como los datos de temperatura y humedad y de ambiente corrosivo para funcionamiento óptimo.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		12 de 23

8 MATERIALES DE FABRICACIÓN

Todos los equipos y accesorios suministrados por el Proveedor deben ser nuevos, de diseños estándar y apropiados para aplicación industrial y servicio continuo.

Todo el equipamiento y accesorios serán del mismo fabricante, con el propósito de minimizar repuestos y simplificar los procedimientos de operación y mantención, en caso de no ser posible el Proveedor deberá informar las razones de ello.

Todo el material, equipos y software utilizados deben ser estándar, regularmente fabricados para esta aplicación y no diseñados especialmente para este proyecto. Los componentes y software propuestos para el sistema, deben haber sido probados en aplicaciones actuales. Hardware y software bajo desarrollo o prototipos no serán aceptados.

El proveedor de los equipos deberá especificar claramente los requerimientos de todos los consumos de energía, mallas a tierra y disipación de calor de los equipos suministrados.

Todo el software suministrado debe estar disponible en versiones apropiadas para distribución comercial al momento de la oferta.

El Proveedor será responsable por la calidad, funcionamiento, documentación y garantía de todos los ítems suministrados, incluyendo equipos, accesorios y listados de repuestos, los cuales no son parte del fabricante principal.

9 SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD

El proveedor del sistema integrado de seguridad (SIS) deberá diseñar y suministrar un sistema completo y operativo incluyendo todos los equipos, software y accesorios que se requieran.

9.1 REQUERIMIENTOS GENERALES DEL SISTEMA

El SIS es un software de integración configurable que permite tener en una única plataforma los siguientes sistemas:

- Sistema de Detección de Incendios (SDI)
- Sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)
- Sistema de Control de Acceso (SCA)
- Sistema de Intercomunicación de Emergencia (SIE)

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		13 de 23

- Sistema de Monitoreo y Señalización (SMS)

De tal forma se permite un eficiente funcionamiento de las instalaciones, además de garantizar la seguridad e integridad de las personas y equipos.

La integración entre el SIS y los sistemas SDI, CCTV, SCA, SIE y SMS. Se deberá realizar mediante herramientas ODBC e interfaz OPC, los cuales deberán ser suministrados por el proveedor. Además, el sistema SIS deberá tener por lo menos los protocolos de comunicación TCP/IP, DNS/DDNS, HTTP Y DHCP/DDHCP.

9.2 ARQUITECTURA DEL SIS

El SIS será un software de arquitectura cliente - servidor del tipo abierta. La plataforma será del tipo redundante para ser instalada en los servidores alojados en las dos salas de datos del proyecto. La redundancia será del mismo criterio de SLA indicado para la sala de datos principal CIO&G, el cual establece un servidor configurado en modo principal y un secundario en modo respaldo, es decir, una configuración activo-activo y activo-pasivo respectivamente. En modo normal el servidor principal asume toda la carga de trabajo, al producirse un incidente ya sea de indisponibilidad de red o de software, el servidor secundario asume la carga de manera transparente para todos los clientes y sin pérdida de datos. El tiempo de indisponibilidad no deberá ser mayor a 30 segundos. El servidor principal será instalado en la “Sala de Datos Principal CIO&G”, y el secundario será alojado en la “Sala de Datos Auxiliar” ubicada en el Barrio Industrial Subterráneo Norte.

La plataforma deberá considerar arquitectura para servidores dispersos físicamente. Esta arquitectura permite que diferentes servidores distribuidos se comuniquen entre ellos recibiendo información. La arquitectura permitirá administrar, interoperar de manera centralizada bajo una plataforma común, todos los sistemas integrados permitiendo al operador una visión global de la seguridad de la mina Chuquicamata subterránea.

9.3 GESTIÓN DE INCENDIOS

La principal función del SIS es realizar una gestión global en los casos de emergencia, teniendo así una visión consolidada de los sistemas críticos, permitiendo al operador actuar desde un único punto, proporcionando una rápida respuesta.

Al momento de producirse la emergencia, el Sistema de Detección de Incendios (SDI), generará las alarmas las cuales serán transmitidas y desplegadas en el cliente del SIS, recibida esta alarma en el puesto de trabajo del operador podrá tener una visión completa de la emergencia utilizando el video del CCTV (Vigilancia), así podrá tener una dimensión de la emergencia y utilizar elementos del SCA como habilitar puertas o torniquetes para la

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		14 de 23

evacuación para proteger a las personas. También el operador dispone del Sistema de Intercomunicadores de Emergencia (SIE), el cual puede enviar una indicación auditiva por medio del altavoz o enlazar una comunicación direccional en el sector de la emergencia. Por otro lado, el SIS dispone de la información del Sistema de Monitoreo y Señalización (SMS), por lo tanto, tiene el control del tráfico que es fundamental para facilitar la evacuación de los vehículos en caso de incendios.

Luego de una emergencia al generarse las alarmas, el SIS le permite al operador tener la visión si se encuentra todo el personal en los puntos de encuentro, así como también le permite tener una visión en tiempo real y generar registros digitales para análisis posteriores.

9.4 GESTIÓN DE ALARMAS Y EVENTOS

Una alarma es un suceso que supera los umbrales previamente definidos. La gestión de alarmas y eventos permite a los operadores recepción en tiempo real de las anomalías que estén ocurriendo en las áreas del proyecto, así se responde a las alarmas y realizar una rápida gestión de la situación. Al momento de gestionar las alarmas y eventos por parte del operador el SIS deberá contar con:

- Tipos de alarma: rutinaria, baja, alta, urgente, esto permite asignar prioridades en más de un evento simultáneo.
- Reconocimiento: El operador toma conocimiento de la alarma generada.
- Resumen de alarmas: Generada la alarma el operador tendrá un resumen visual con los datos de la alarma.
- Sonido de alarma: Al producirse una alarma se generarán de manera automática alarmas sonoras en la estación de operación.

El SIS contará con una gestión de envío de alarmas incluyendo gráficos. El cual debe ser configurable y él se realizará a través de correo electrónico, mensajes de texto y notificaciones a un terminal móvil, por medio de aplicaciones móviles.

Los eventos corresponden a cambios de estados del sistema incluyendo cambios de configuraciones y permisos, las alarmas generadas y acciones tomadas por operadores, los eventos son almacenados en log del sistema, los cuales podrán ser visualizados, a través de interfaz WEB (dashboard) y ser exportados para análisis posterior.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		15 de 23

9.5 CONTROL DE ACCESOS

El SIS deberá realizar la gestión de control de accesos, desde donde permitirá la configuración de:

- Zonas: Se permitirá agrupar áreas físicas del proyecto para así asignarlas a las tarjetas de los usuarios permitiendo el tránsito solo en áreas definidas. Una vez definidas las zonas y asignados los accesos, el SIS permitirá generar listas con los usuarios que se encuentren en cada zona.
- Horarios: Se configurarán períodos de tiempo de acceso a las diferentes zonas, lo cual permite a un usuario acceder a la zona en el período de tiempo que aquí se configure.
- Gestión de turnos: permite configurar y que de manera automática se realicen cambios en accesos a zonas y horarios de acuerdo a los cambios de turnos de los usuarios.

9.6 INTEGRACIÓN DEL CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

El SIS deberá ser capaz de integrarse completamente con el sistema CCTV (Vigilancia) implementado en el proyecto, debiendo poder visualizar y operar en los puestos de trabajo la totalidad de las cámaras implementadas en el proyecto.

El operador del SIS deberá utilizar las herramientas de grabación pertenecientes al CCTV (Vigilancia), permitiendo agendar grabaciones, así como, también activar grabaciones automáticas ante eventos.

La plataforma tendrá acceso de la base de datos propia del sistema CCTV (Vigilancia), la cual permitirá acceder a la información tanto en tiempo real como grabada para un análisis o revisión.

9.7 INTERCOMUNICADORES DE EMERGENCIA

El SIS deberá ser capaz de integrarse completamente con el sistema de intercomunicadores de emergencia (SIE) implementado en el proyecto, permitiendo comunicación por medio de los altavoces y auriculares del SIE.

De esta forma se facilitará la comunicación ante una emergencia a través del SIS, mediante el llamado de la o las personas requeridas a través, o generando avisos masivos por medio de los intercomunicadores desplegados en las dependencias del proyecto.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		16 de 23

9.8 BASE DE DATOS

El SIS contará con una base de datos relacional que permitirá la captura de información desde los dispositivos instalados en cada área operativa. Ésta debe disponer de los datos desde sus distintas fuentes de información de manera integrada a través de sus interfaces.

Además, contará con una base de datos de administración del sistema, es decir, que almacene información del software y de los perfiles de los usuarios.

La base de datos en tiempo real deberá soportar las distintas áreas del proyecto permitiendo así generar pantallas específicas para esas áreas, además esto permite un mejor manejo de datos, mayor rapidez en respuestas y facilidad en respaldo y recuperación de bases de datos históricas.

El proveedor debe entregar los requerimientos para el respaldo y recuperación de la información de acuerdo a directrices entregadas por Codelco.

9.9 HISTÓRICOS TENDENCIAS E INFORMES

La base de datos debe permitir el fácil acceso a ella mediante una herramienta que permita la extracción de información y llevarla a formatos estándar como Microsoft® Excel, u otro, y así generar sus propios cálculos y reportes, es decir, la base de datos debe ser estándar (SQL Server, Oracle, etc.) o la conectividad debe usar los estándares de acceso como ODBC u OPC para que sea accesible de cualquier sistema externo.

9.10 PLATAFORMA DE OPERACIÓN

La plataforma de operación del SIS debe ser una plataforma web y ésta deberá ser capaz de que el operador pueda:

- Visualizar y controlar equipos de terreno.
- Visualizar alarmas y eventos, identificar prioridad, tomar conocimiento de alarma, identificar por superada una alarma.
- Seleccionar y controlar completamente las cámaras CCTV (movimientos horizontal - vertical, zoom).
- Acceder a las grabaciones de video y visualización de reproducción digital.
- Visualizar la información de usuarios enrolados en el SCA.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		17 de 23

- Accionar o bloquear el paso en puertas, torniquetes y barreras vehiculares.
- Operar los intercomunicadores de emergencia.
- Modificar el estado de los semáforos.
- Permitir la visualización e impresión de informes.
- Guardar reportes localmente en formato MS Excel.
- Ver gráficos en tiempo real.
- Visualizar el histórico de alarmas.
- Visualizar fallas de comunicación e identificación de la operatividad del sistema en alta disponibilidad.
- Permitir la administración de perfiles de usuarios de acuerdo a los siguientes perfiles: administradores, operadores y mantenedores.
- Plataforma debe ser personalizable de acuerdo a los requerimientos de Codelco, desde el punto de vista de los Dashboard, despliegues gráficos y re portabilidad.

9.11 SISTEMAS ABIERTOS SOPORTADOS

El SIS deberá soportar los siguientes estándares o sistemas abiertos:

- TCP/IP: Para la comunicación con cámaras, controladoras y dispositivos distribuidos se deberá soportar comunicación con el protocolo IP (internet protocol) y comunicación TCP (transmission control protocol).
- OPC: Es un conjunto normalizado de interfaces, propiedades y métodos que definen cómo componentes individuales de programa pueden interactuar y compartir información, permite a cliente OPC del SIS escribir en servidores OPC.
- ODBC: Es un estándar de acceso a bases de datos permitiendo lectura de datos para extraer información y realizar la generación de informes y gráficos.
- LonWorks: Es un estándar de comunicación de dispositivos interoperables de múltiples proveedores. Que realizan el intercambio de información por medio del protocolo LonTalk.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		18 de 23

- HTML: Es un lenguaje de marcador de hipertexto, que para el SIS debe generar gráficos y pantallas en formato HTML. Y que estas se puedan ver desde diferentes estaciones a través de navegadores de web.

9.12 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE (SERVIDORES)

A continuación, se incluyen los requisitos que deben tener los servidores que contendrán al Sistema Integrado de Seguridad (SIS) a instalar en las salas de datos del Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea.

- Deben ser redundantes
- Fuente de poder redundante
- Deben tener tolerancia a fallas, con un modelo a falla de pérdida de tiempo y a pérdida de datos
- Recuperación de datos en tiempo real
- Fuente de poder redundante
- Discos duros redundantes (en arreglo RAID)
- Proveer MIBs de los servidores suministrado para incorporar en la Plataforma de Monitoreo implementado en el proyecto, la cual permitirá notificar al administrador de la plataforma la falla de algún componente.
- Permitir cambios con el sistema energizado (“Hot Swap”)
- Los servidores del SIS deben poseer interfaces del tipo Ethernet 1Gbps
- Los servidores deben ser escalables con 20% de disponibilidad vacante
- La plataforma deberá estar preparada la utilización de servidores físicos y/o virtuales

Para mayor información ver “Hoja de datos Servidor SIS” documento N°“N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-HDDAT02-6600-036”.

9.13 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

El Proveedor debe suministrar para cada estación de operación, el software, sus licencias y su documentación. Todos los paquetes de software suministrados deben corresponder a la

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		19 de 23

versión más reciente desarrollada y probada exitosamente en aplicaciones similares. El software del SIS debe permitir configurar a lo menos tres niveles de accesos, con un nombre de usuario y contraseña:

- Nivel 1: permitirá solo el acceso a las funciones de operaciones normales para el monitoreo, operación del proceso.
- Nivel 2: permitirá solo el acceso a las funciones de supervisión, con opción de hacer modificaciones menores a parámetros de proceso.
- Nivel 3: permitirá el acceso a todas las funciones de configuración, desarrollo, mantención, etc.

Acorde con suministro especificado para el presente contrato, el software considerado corresponde al Prowatch, versión 4.4 perteneciente al fabricante Honeywell.

Para mayor información ver “Hoja de datos Plataforma SIS” documento N°“N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-HDDAT02-6600-030”.

9.14 REQUERIMIENTOS CON OTROS SISTEMAS Y/O PLATAFORMA

Plataforma debe cumplir con los requerimientos de seguridad informática sea para datos y aplicaciones y reglas para la configuración de los Políticas de seguridad en Firewall.

Plataforma debe cumplir con los requerimientos para el respaldo y recuperación de la información, de acuerdo a Políticas establecidos por Codelco.

Plataforma debe cumplir con los requerimientos para el monitoreo de servidores y apps, de acuerdo a Políticas establecidas por Codelco.

Plataforma debe cumplir con la integración de los sistemas anteriormente señalados, a través de las redes de comunicaciones RISC/RAG.

Codelco entregará los requerimientos establecidos para la customización de este sistema.

9.15 LICENCIAS

El proveedor deberá incluir el firmware y todas las licencias software necesarias para: administrar, programar, configurar, mantener y desarrollar todas las aplicaciones, periféricos y componentes del SIS, incluyendo el sistema operativo.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		20 de 23

El proveedor debe entregar claramente el tipo de licenciamiento, entregando un listado en detalle de las licencias provistas.

Todas las licencias del software deben estar incluidas en la oferta, tanto del software de programación, como también, cualquier otro software relacionado.

Codelco entregará el formato fuente para la entrega de información requerida, esta entrega será posterior a la orden de compra o pruebas FAT del sistema.

10 SERVICIO DE CONFIGURACIÓN

El Proveedor deberá configurar y probar las funcionalidades del Sistema Integrado de Seguridad.

La configuración se realizará basada en la información provista por el proyecto al Proveedor. Cualquier documento no entregado por el proyecto y que esté orientado a la configuración del sistema será completado por el Proveedor, basado en la documentación de Ingeniería entregada por el proyecto.

Cualquier tarea de configuración/programación requerida en el SIS para su intercomunicación con los otros sistemas deberá ser incluida como parte del suministro base.

Los servicios de configuración se realizarán en el lugar donde se instalará el sistema. El Proveedor incluirá un programa que indique actividades y recursos para la configuración del SIS.

11 PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO

Proveedor debe encargarse elaborar y entregar protocolos de pruebas (FAT, CAT, SAT y certificación) de los equipos suministrados, además deberá considerar los servicios de asistencia en terreno la puesta en marcha, para ello se deberá entregar todas las facilidades para que el personal de CODELCO, pueda presenciar las pruebas particulares en instalaciones propias del proveedor y en sitio.

Una vez finalizada cada prueba, el proveedor debe entregar los respectivos informes de acuerdo a los protocolos presentados y aprobados previamente.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		21 de 23

12 OBSOLESCENCIA

Se solicita al Proveedor incluir en su propuesta, una declaración clara con respecto a la obsolescencia, actualización (*upgrade*) y modificaciones de piezas importantes del *Hardware*, *Firmware* y *Software* que son ofrecidos y que son parte del suministro.

En la instancia en donde el Proveedor esté en proceso de lanzamiento de un nuevo producto de *Hardware*, *Firmware* o *Software*, que estarán disponibles dentro de un año después de la puesta en marcha, deberá informar a CODELCO-DCH. Tales productos deberán ser compatibles con el suministro propuesto.

Para todos los ítems ofrecidos se solicita al Proveedor incluir en su propuesta una declaración sobre el período mínimo durante el cual estos ítems serán soportados en repuestos y servicio.

El Proveedor deberá garantizar la disponibilidad de partes por al menos un período de 5 años desde la fecha de la orden de compra.

El Proveedor debe suministrar la última versión de software realizada al momento de la puesta en marcha. Además, deberá incluir en su oferta el costo, si lo hubiere, de actualizar el software y el firmware de los sistemas por al menos 5 años después de la puesta en marcha del Sistema.

13 EMBALAJE

Los equipos deberán ser embalados en forma individual, aunque estos sean enviados en un mismo contenedor.

Los embalajes serán a prueba de impactos y humedad, garantizando la protección de todos los componentes del sistema.

En los contenedores se deberá indicar claramente la condición de fragilidad del cargamento y su posición de transporte.

El Proveedor deberá entregar el suministro, en las faenas del proyecto, debiendo cumplir para este traslado con todo lo que la legislación estipule.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		22 de 23

14 IDENTIFICACIÓN

La totalidad del equipamiento suministrado, deberá tener una etiqueta permanente firmemente unida y deberá contener número de etiqueta, número de orden de compra, número de TAG.

15 DOCUMENTACIÓN

En conjunto con la oferta, el Proveedor deberá aportar con la siguiente información, para evaluación:

- El Roadmap del proyecto que incluya hitos de etapas (Diseño, construcción y PEM).
- Información completa de características funcionales, mecánicas y eléctricas de los equipos y accesorios a suministrar.
- Catálogos generales con características técnicas de todos los equipos.
- Información sobre los plazos de entrega de los productos.
- Capacidades de comunicación y conectividad con otros sistemas.
- Listado de repuestos (con precios), recomendados para puesta en marcha y dos (2) años de operación.
- Certificado de no obsolescencia del sistema y equipos en los próximos cinco (5) años.

16 GARANTÍAS TÉCNICAS

El Proveedor deberá garantizar la calidad y eficiencia los equipos suministrados y su capacidad de operación. Además, deberá entregar la asistencia técnica requerida para la correcta operación en las actividades de pre-comisionamiento y comisionamiento del sistema.

Se requiere que el Proveedor otorgue una garantía de buen funcionamiento del equipo por un plazo de 12 meses a partir de la puesta en servicio definitiva de los equipos.

Esta garantía deberá extenderse a todos los aspectos que involucran los equipos suministrados, tales como componentes, materiales, mano de obra, configuraciones, etc.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	N14MS03-I1-ROCKWELL-70130-ESPAT02-6600-007	Pág
SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD		23 de 23

17 CAPACITACIÓN

El Proveedor de los equipos, deberá incluir en su oferta programas de capacitaciones y entrenamiento.

La capacitación se podrá realizar en las dependencias del Proveedor o en dependencias de CODELCO-DCH según se acuerde.

El programa de capacitación a realizar por el Proveedor, deberá contener al menos tópicos descriptivos, de configuración, operación y mantenimiento.

El Proveedor puede incluir además recomendación de cursos adicionales y los lugares en donde se pueden tomar dichos cursos, indicando los precios (si los hubiere).

Todos los cursos deberán realizarse en idioma español para administradores, mantenedores y operadores.

18 SOPORTE LOCAL (ON SITE)

El Proveedor deberá dar un servicio de soporte local en terreno por espacio de un año y considerar un tiempo de respuesta frente a requerimientos de emergencia de 24 horas de atención.

Lo anterior se basa en que se requiere que la operación de los equipos tengan una alta disponibilidad, de manera que la solución de fallas sea lo menos perturbador posible para el proceso.

También se debe considerar, auditorias programadas por parte del Proveedor a fin de realizar diagnósticos de la operación del Sistema, apoyar en la mantención preventiva del *hardware* y del *software*, y apoyar en la adopción del personal de servicios.