

CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE

VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS

GERENCIA PROYECTO ANDES NORTE – NUEVO NIVEL MINA

SERVICIOS DE INGENIERÍA DE DETALLES Y TERRENO PARA SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL, SISTEMA ELÉCTRICO Y DRENAJE PROYECTO AN - NNM

CONTRATO N° 4501829452

EWP-410.0

INGENIERÍA DE DETALLES

ÁREA:	SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL					
SUBÁREA:	SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y TRASPASO					
CONTENIDO:	TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO					
TIPO DE DOCUMENTO:	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA					
CÓDIGO VP:	4501829452-03111-ESPME-00014					
ESTADO DE REVISIÓN DE DOCUMENTO						
			Nº de Estado de Revisión			
			1 <input checked="" type="checkbox"/> Sin observaciones			
			2 <input type="checkbox"/> Con observaciones			
			3 <input type="checkbox"/> El documento requiere nuevo desarrollo			
			4 <input type="checkbox"/> No revisado por CODELCO			
			Las observaciones indicadas son un aporte a la calidad del documento, en ningún caso se libera con éstas, la responsabilidad de la calidad del diseño encomendada.			
0	21/06/19	Cotización	R. Sáez	J. Céspedes	H. Salas	R. Quevedo // C. Campos
B	13/05/19	Revisión Cliente	R. Sáez	J. Céspedes	H. Salas	R. Quevedo // C. Campos
A	17/04/19	Revisión Interna	R. Sáez	J. Céspedes		
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	POR	REV.	APR.	
			HATCH			CODELCO

HATCH	N° DE PROYECTO: H358980	Pág. 1 de 25
	H358980-03100-240-242-0014	REV. 0

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 2 de 25

Tabla de Contenidos

1. Introducción	4
2. Objetivo	4
3. Referencias	4
4. Alcances del Suministro	5
4.1 General	5
4.2 Suministro de Equipos y Componentes	5
4.3 Trabajos Excluidos	5
4.4 Repuestos	6
5. Límite de batería	6
6. Códigos y Estándares	6
6.1 General	6
6.2 Estándares Internacionales	7
6.3 Normas y Decretos Nacionales	8
6.4 Normas, Criterios y Especificaciones Corporativas	9
7. Condiciones Ambientales	10
8. Requerimientos Técnicos	10
8.1 General	10
8.2 Requerimientos Operacionales y de Mantenimiento	11
8.3 Requerimientos Generales de Diseño	12
8.4 Componentes Mecánicos	12
8.5 Electricidad, Instrumentación y Control	14
8.6 Seguridad	14
9. Pintura	15
9.1 Preparación Superficial	15
9.2 Protección Superficial	16
10. Condiciones del Suministro	16
10.1 Salud y Seguridad Ocupacional	16
10.2 Estándares de Control de Fatalidades	16
10.3 Medio Ambiente	17
10.4 Puesta en Marcha	18
10.5 Mantenibilidad y Confiabilidad	21
10.6 Calidad	22
10.7 Servicio Técnico	22
10.8 Capacitación	23
10.9 Embarque	24
10.10 Requerimientos de Datos Técnicos	24
10.11 Garantías Mínimas Consideradas	25



Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile
Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,
Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

H358980-03100-240-242-0014
N° Proyecto: H358980
Rev. 0, Pág. 3 de 25

Lista de Tablas

Tabla 6.1 Estándares Internacionales 7
Tabla 6.2 Normas y Decretos Nacionales 8
Tabla 6.3 Normas, Criterios de Diseño, Estándares y Especificaciones Técnicas 9

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

H358980-03100-240-242-0014

N° Proyecto: H358980

Rev. 0, Pág. 4 de 25

1. Introducción

El Proyecto Andes Norte Nuevo Nivel Mina (en adelante “ANDES NORTE-NNM”) de la Vicepresidencia de Proyectos para la DET (DET) de CODELCO, que se encuentra actualmente en ejecución, contempla el desarrollo de un nuevo nivel de explotación, ubicado bajo la cota del actual nivel de transporte por ferrocarril, Teniente 8. Su objetivo principal es proporcionar la continuidad operacional de la DET, mediante la incorporación a la explotación de nuevas reservas de mineral que, en una primera etapa permitirán complementar y, en el mediano plazo, reemplazar los niveles de explotación ubicados sobre el nivel Teniente 8.

La profundización de la explotación, demanda la construcción de una infraestructura minera para el proyecto completamente nueva integrado por un nuevo nivel de explotación, una planta de chancado primario en interior mina y un sistema de transporte de mineral que incluye una infraestructura general para las operaciones, accesos principales, sistemas de ventilación, entre otros.

El proyecto Andes Norte Nuevo Nivel Mina se localiza en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, a 80 km al Sureste de la ciudad de Santiago y a 44 km al Este de la ciudad de Rancagua, en la provincia de Cachapoal, comuna de Machalí, específicamente en la mina subterránea de la DET de la Corporación Nacional del Cobre de Chile.

2. Objetivo

El presente documento tiene como objetivo entregar las especificaciones técnicas de los Tecles Monorriel Eléctricos instalados para las labores de mantenimiento de las áreas de Alimentación Chancado Primario, Chancador Primario y Equipos Auxiliares y Sistema Integral Correas de Limpieza y Traspaso.

Esta especificación considera los requerimientos de materiales, equipo mecánico y de control para los Tecles Monorriel Eléctricos con sus accesorios, el cuál será utilizado para el manejo de materiales, partes y piezas del equipamiento y soporte a las actividades de mantenimiento y reparación del Sistema de Manejo de Materiales Definitivo.

3. Referencias

Los siguientes documentos son parte integral de la presente especificación, y deberán ser considerados como base para la cotización y compra de los tecles monorriel:

- Hoja de datos – Tecle Monorriel Chancador y Correas de limpieza. 4501829452-03111-HDDME-00045.
- Hoja de datos – Tecle Monorriel Tolva de Finos y Correas de Traspaso. 4501829452-03100-HDDME-00053.

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

H358980-03100-240-242-0014

N° Proyecto: H358980

Rev. 0, Pág. 5 de 25

4. Alcances del Suministro

4.1 General

El equipo Tecle Monorriel Eléctrico deberá ser suministrado como una unidad completa, con todos los sistemas y elementos auxiliares montados, ensamblados y listos para operar.

El cumplimiento de todas las disposiciones detalladas en esta especificación técnica por parte del proveedor del equipo, no lo libera de la obligación de entregar garantías respecto de su correcto funcionamiento para las condiciones de servicio definidas en este documento.

Los equipos podrán tener integración de partes de fabricación nacional, tales como componentes estructurales y otros, lo cual deberá ser claramente indicado por el proveedor. El porcentaje de integración nacional podría considerarse como un aspecto favorable para la adquisición del equipo.

Los Proveedores deberán ceñirse estrictamente a las instrucciones indicadas en este documento para la presentación de sus ofertas.

4.2 Suministro de Equipos y Componentes

Los equipos tecle monorriel eléctricos se suministrarán como un paquete completo, con todos los componentes necesarios para la operación y listos para la instalación, incluyendo pero no limitado a los siguientes ítems:

- Unidad de levante
- Cable de acero
- Gancho
- Carro motorizado
- Botonera colgante
- Cable festoon o Riel eléctrico encapsulado, según aplicación

4.3 Trabajos Excluidos

No son parte del suministro las siguientes partidas que serán ejecutadas por otros:

- Viga monorriel.
- Transporte, recepción, descarga y almacenamiento en el sitio.
- Obras civiles.
- Fundaciones, incluidos pernos de anclaje e insertos.
- Estructuras, plataformas y escaleras.

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

H358980-03100-240-242-0014

N° Proyecto: H358980

Rev. 0, Pág. 6 de 25

- Lubricantes requeridos para la operación (excepto descansos pre-lubricados y sellados).
- Montaje, exceptuando la supervisión del montaje que debe estar incluida en el suministro.
- Cableado de fuerza, alimentación eléctrica y control externos al equipo.

4.4 Repuestos

El Proveedor entregará un listado de repuestos recomendados completo, valorizado y clasificado en función de lo siguiente:

- Repuestos para la puesta en marcha.
- Repuestos operacionales para (1) año de operación.
- Repuestos de capital (si aplica).

El proveedor debe indicar la frecuencia estimada para el cambio de cada repuesto.

El proveedor deberá garantizar que se entregará la unidad con una disponibilidad cierta de repuestos durante toda su vida útil.

La información de los repuestos debe cumplir con lo estipulado en el documento N SGP-07MYC-INSEC-00001 "Instructivo-Información Requerida de los Proveedores de Equipos para el Análisis de Mantenibilidad y Confiabilidad en Proyectos".

5. Límite de batería

- Rieles de traslación
- Soporte fijo a la estructura con amortiguaciones de impacto para límite de carrera (incluido en el suministro)
- Tomacorrientes eléctricos para toda la longitud de carrera de cada tecla, y conexiones internas (incluido en el suministro)

6. Códigos y Estándares

6.1 General

Se considerará la última revisión para cada una de las publicaciones indicadas anteriormente, incluidos todos los apéndices vigentes. En caso de conflicto entre alguna de estas publicaciones y esta Especificación Técnica, se aplicará la normativa más restrictiva, previa autorización del Comprador.

Si la fabricación y suministro de los equipos propuesta por el Proveedor no cumplen con las normas y prácticas estándares mencionadas, deberá indicarlo y describir cabalmente cada excepción efectuada e indicar qué estándares aplican a estas modificaciones, lo que deberá ser presentada para aprobación del Comprador antes de proceder a la fabricación del equipo.

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 7 de 25

El presente documento se complementa con el documento N° SGP-02MEC-CRTTC-00001
"Criterio Diseño Mecánico".

El Proveedor deberá incluir en su oferta, un listado de normas y estándares en los cuales se basa el diseño y la fabricación de cada equipo propuesto.

El equipo y sus componentes deberán cumplir con todas las Normas Sísmicas Nacionales vigentes, así como también con los Criterios de Diseño Estructural del proyecto y las Normas Corporativas de la VCP.

En caso de existir alguna dificultad, por parte del proveedor, en la interpretación o cumplimiento de la presente especificación, éste deberá solicitar aclaración por escrito antes de proceder con el suministro.

6.2 Estándares Internacionales

Se deberá considerar en los diseños, dimensiones y selección de equipos de acuerdo con lo señalado en las normas indicadas en la Tabla 6.1, en su última revisión, a menos que sea necesario utilizar otras no indicadas y que sean más exigentes, las cuales, el proveedor deberá indicar.

Tabla 6.1 Estándares Internacionales

NORMA	DESCRIPCIÓN
AFBMA	Antifriction Bearing Manufacturer's Association
AGMA	American Gear Manufacturer's Association
AISC	American Institute of Steel Construction
AISI	American Iron and Steel Institute
ANSI	American National Standards Institute
AREA	American Railways Engineers Association
ASCE	American Society of Civil Engineers
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASQC	American Society for Quality Control
ASTM	American Society for Testing Material
AWS	American Welding Society
BSI	British Standards Institution
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
CMAA 74	Specifications for Top Running & Under Running Single Girder Electric Traveling Cranes Utilizing Under Running Trolley Hoist
EU	European Council Lift Directive 95/16/EC
FEM	Fédération Européenne de Manutention
FM	Factory Mutual
HMI 100	Standard Specification for Electric Wire Rope Hoists
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IES	Illuminating Engeniering Society

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 8 de 25

Tabla 6.1 Estándares Internacionales

NORMA	DESCRIPCIÓN
INN	Instituto Nacional de Normalización, Chile
IPCEA	Insulated Power Cable Engineering Association
ISA	Instrument Society of America
ISO	International Organization for Standardization
ISO 263	International Organization for Standardization: Guide for the Evaluation of Human Exposure to Whole-Body Vibration
MPTA	Mechanical Power Transmission Association
MSHA	Mining Safety and Health Administration
NACE	National Association of Corrosion Engineers
NEC	National Electric Code
NEMA	National Electrical Manufacturer's Association
NESC	National Electric Safety Code
NFPA	National Fire Protection Association
NHS	National Health Service
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
RMA	Rubber Manufacturer's Association
SEC	Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Chile
SERNAGEOMIN	Servicio Nacional Geología y Minas, Chile
SPI	Society of Plastic Industry
SSPC	Steel Structure Painting Council
UL	Underwriters Laboratories

6.3 Normas y Decretos Nacionales

De la misma forma, para el diseño, dimensionamiento y selección de equipos se deberán considerar las Normas y Decretos nacionales señaladas en la Tabla 6.2.

Tabla 6.2 Normas y Decretos Nacionales

NORMA	DESCRIPCIÓN
D.S. 594	Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
DS N° 146	Norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas.
DS N°38/2011	Norma emisión de ruidos generados por fuentes que indica (Elaborada a partir de la revisión de DS N°146/1997)
Decreto Supremo DS N° 72	Cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado mediante el DS N° 132 Reglamento de Seguridad Minera – Ministerio de Minería (Específicamente los artículos: 107, 108, 170, 172, 176, 177, 180 a 195 inclusive, 365 y 375)

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 9 de 25

Tabla 6.2 Normas y Decretos Nacionales

NORMA	DESCRIPCIÓN
Resolución N°133 SAG	Regulaciones cuarentenarias para el ingreso de embalajes de madera oficializada en NIMF N°15 "Directrices para reglamentar el embalaje de madera utilizado en el comercio internacional"

6.4 Normas, Criterios y Especificaciones Corporativas

Las Normas, criterios de diseño, estándares y especificaciones técnicas a las que se tienen que ajustar los equipos propuestos están señaladas en los documentos de la Tabla 6.3

Tabla 6.3 Normas, Criterios de Diseño, Estándares y Especificaciones Técnicas

N° DOCUMENTO	REV	TÍTULO DOCUMENTO
NCC-30	-	Norma corporativa de mantenibilidad y confiabilidad en proyectos de inversión.
NCC-32	-	Norma de eficiencia energética en proyectos de inversión.
SGP-02ELE-CRTTC-0001	4	Criterio diseño electricidad
4501829452-00000-CRTES-00001	0	Adenda criterio diseño estructural
SGP-02MEC-CRTTC-0001	1	Criterio diseño mecánica
4501829452-00000-ESPME-00003	0	Especificación técnica requerimientos estándares para equipos mecánicos
SGP-02ELE-ESPTC-00004	1	Especificación equipos eléctricos suministrados con equipos mayores
SGP-02ELE-ESPTC-00002	1	Especificación equipos eléctricos de baja tensión
SGP-07MYC-INSEC-00001	3	Instructivo información requerida de los proveedores de equipos de mantenibilidad y confiabilidad en proyectos.
SGP-05CNS-BASEC-0004	1	Bases requisitos para el montaje mecánico.
SGP-02EEN-ESPTC-00001	1	Especificación técnica indicadores de eficiencia energética.
4501829452-00000-CRTMD-00001	0	Criterio de diseño condiciones de sitio.
SGP-02EST-ESPTC-00001	2	Especificación hormigón estructural, fabricación y montaje de estructuras de acero y revestimientos anticorrosivos.
SGP-GDS-SST-ESP-001	0	Normas técnicas para criterios establecidos en el D.S. N° 72 de 1985, reglamento de seguridad minera, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado mediante el D.S. N° 132 de 2002, ambos del ministerio de minería.
SGP-GDS-SST-ESP-002	0	Documento para la verificación de cumplimiento y aplicación de los criterios técnicos para diseños establecidos en el

4501829452-03111-ESPME-00014

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 10 de 25

Tabla 6.3 Normas, Criterios de Diseño, Estándares y Especificaciones Técnicas

N° DOCUMENTO	REV	TÍTULO DOCUMENTO
		decreto supremo N° 594 reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, del 15 de septiembre de 1999, del ministerio de salud
SGP-GFCPM-PEM-GUI-001	0	Documento Corporativo Codelco Guía - Manual de Puesta en Marcha

7. Condiciones Ambientales

El sector geográfico donde se desarrollará ANDES NORTE se caracteriza por un clima templado frío, con precipitaciones pluviales y nieve en invierno. El detalle de las características medioambientales se referencian en el documento "Criterio de Diseño Condiciones de Sitio", N° 4501829452-00000-CRTMD-00001.

Todos los equipos propuestos para el funcionamiento al interior de las Obras Interior Mina (OIM) deben considerar un ambiente polvoriento y presencia de aguas ácidas, lo cual será descrito en las respectivas Hojas de Datos de los equipos del proyecto.

8. Requerimientos Técnicos

8.1 General

El proveedor será responsable por la selección y aplicación de todas las partes suministradas por sus sub-proveedores.

Los equipos deben ser diseñados para un mantenimiento eficaz de todas sus partes y componentes.

El diseño debe priorizar la estandarización de componentes y partes, permitiendo el intercambio de componentes entre equipos para minimizar el inventario de repuestos.

Todos los rodamientos serán lubricados de por vida y tendrán una vida útil mínima de 30.000 hr (L10).

Todos los puntos de aplicación de lubricación, deberán estar fácilmente accesibles.

El tipo de viga será diseñada por parte del proveedor de acuerdo a la información contenida en la presente especificación y en la hoja de datos específica de cada equipo.

Los Tecles serán diseñados para una operación de servicio pesado, de manera tal que sea capaz de operar en las condiciones señaladas en la presente Especificación Técnica y Hoja de Datos del equipo. La clasificación de carga y uso, según especificación HMI-100-74, de cada equipo se detallará en la hoja de datos correspondiente.

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 11 de 25

Todos los elementos y partes constituyentes de los equipos deberán ser nuevos y de primera calidad. Toda herramienta o instrumento especial requerido para el ensamble, mantenimiento y operación de los equipos, deberá ser suministrado por el proveedor, incluyendo un juego por cada uno de los equipos.

Cada equipo deberá ser lubricado en fábrica previo al embarque y despacho a faena. La información y especificación de los lubricantes a usar, será enviada como parte de la información técnica suministrada con el equipo.

Los equipos y todos los componentes que se incluyen en el suministro, deben ser de diseño probado, por lo que no se aceptarán prototipos. Las piezas de repuesto deberán tener disponibilidad asegurada por un período mínimo de 10 años.

Cada equipo se identificará con una placa metálica, de acero inoxidable, sujeta con tornillos o remaches al cuerpo del equipo, y tendrá grabado en idioma español los siguientes datos:

- a) N° de TAG del equipo
- b) N° Orden de Compra
- c) Marca y modelo del equipo
- d) N° de serie
- e) Capacidad de diseño
- f) Alimentación eléctrica – Voltaje, Amperaje entre otros
- g) Cualquier otro dato necesario para la individualización del equipo

Los datos escritos deben obligadamente ser estampados en forma legible o preferiblemente grabados sobre la placa. No se aceptarán láminas de acero autoadhesivas.

La selección de los materiales de construcción será de responsabilidad del fabricante. Todos los materiales deberán ser de calidad certificada, aptos para el ambiente, capacidad y rendimiento especificados.

Cada equipo deberá permitir una fácil inspección, limpieza y reparación, y para una operación en la cual la continuidad del servicio es de primordial importancia. Además, todas las piezas o partes que cumplan la misma función deberán ser intercambiables.

8.2 Requerimientos Operacionales y de Mantenimiento

Toda herramienta o instrumento especial requerido para el ensamble, mantenimiento y operación del equipo, deberá ser suministrado por el proveedor.

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

H358980-03100-240-242-0014

N° Proyecto: H358980

Rev. 0, Pág. 12 de 25

El oferente o fabricante deberá contar en el país con la infraestructura suficiente, para proveer asistencia técnica local y suministro expedito de repuestos, orientado a la mantención y reparación de los equipos.

Los equipos deberán tener una disponibilidad mecánica mensual del 96%, como mínimo, calculada según se indica en el punto 10.5 del presente documento.

Cada equipo debe cumplir con los requisitos especificados en sus respectivas hojas de datos, y deberá funcionar bajo las condiciones de operación y servicio ahí señaladas.

Todas las partes en movimiento expuestas deberán ser adecuadamente protegidas según MSHA y los requerimientos de OSHA. Todas las protecciones deberán ser fabricadas y montadas con características de fácil desmontaje.

El proveedor deberá contar con la infraestructura suficiente en el país, para proveer asistencia técnica local y suministro expedito de repuestos, orientado a la reparación del equipo. El proveedor deberá garantizar la disponibilidad normal de repuestos.

8.3 Requerimientos Generales de Diseño

Los equipos deberán cumplir con lo establecido en el documento corporativo N° SGP-02MEC-CRTTC-0001 "Criterio de Diseño Mecánico".

La placa de características de los equipos indicará, en idioma español, los valores aplicables para su instalación a la altura y temperatura ambiente especificadas.

El esquema protector (pintura) aplicado a los equipos y sus componentes, deberá ser adecuado para las condiciones ambientales definidas en el capítulo 9 del presente documento.

El diseño y fabricación de los equipos será de total responsabilidad del proveedor y deberá corresponder a un diseño estándar para servicio pesado, ya probado en instalaciones similares y apropiadas para las condiciones definidas.

Las piezas y partes sometidas a desgaste deben ser accesibles y rápidamente reemplazables.

Los equipos deberán reunir conceptos de diseño moderno, orientado a maximizar su rendimiento, en términos de privilegiar las funciones para las cuales son requeridos: izar, transportar y descargar.

8.4 Componentes Mecánicos

8.4.1 Gancho

El gancho para cada tecle, será estándar con pestillo de seguridad con giro en 360°, fabricado en acero laminado de alta resistencia.

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

H358980-03100-240-242-0014

N° Proyecto: H358980

Rev. 0, Pág. 13 de 25

8.4.2 **Botonera de Control**

Los tecles y carros eléctricos deberán ser comandados a través de una botonera colgante.

La botonera estará encapsulada con protección NEMA 4X, de contacto momentáneo, con cada botón claramente marcado indicando su función. La botonera tendrá botones independientes para cada dirección de movimiento y cada velocidad (velocidad alta/baja), además de un botón de parada de emergencia tipo hongo color rojo y con retención mecánica. Los botones regresarán a la posición apagada cuando la presión es liberada por el operador (contactos normalmente abiertos). La botonera será conectada a tierra a través del teclé.

8.4.3 **Tecles**

Cada teclé eléctrico tendrá dos medios independientes de frenado; un freno que será aplicado en ausencia de energía eléctrica y otro control de freno que prevendrá la aceleración cuando se bajen las cargas suspendidas por el equipo.

Cada teclé eléctrico será capaz de elevar y descender su carga nominal repetidamente para los límites extremos de su carrera, sin requerir tiempo de enfriamiento entre operaciones.

Cada teclé eléctrico será equipado con celda de carga tipo sobrecarga mecánica de corte, la cuál será instalada ya sea bajo el eje del tambor o en el bloque de carga. Si esta sobrecarga es accionada, entonces operará una alarma audible y visible, e inhibirá la carrera ascendente.

Cada teclé eléctrico estará provisto de dos velocidades para levantar la carga (baja y alta). La velocidad real de levantamiento estará dentro de ± 10 % de la solicitada.

El cable será de acero extra flexible, preformado, para la aplicación específica.

El cable estará montado en el tambor de arrollamiento. El anclaje será de tipo cautivo, fácilmente desconectable para cambio o reparación. El cable tendrá un factor de seguridad no menor a 5, basado en la mínima resistencia última a la tracción del material.

El tambor será de acero endurecido o aleación de hierro dúctil. El diámetro mínimo del tambor será 18 veces el diámetro del cable de izamiento para tecles sobre 900 kg. El tambor no tendrá menos de dos vueltas completas de cable alrededor de él, cuando el gancho está en su posición de punto bajo. El eje del tambor estará montado sobre rodamientos antifricción, para permitir su libre rotación en condiciones de carga.

Los ganchos y las conexiones giratorias del gancho, serán de acero endurecido y tratado térmicamente. Cada gancho tendrá un seguro para evitar la desconexión de la carga.

8.4.4 **Carros**

Los carros serán fabricados de acero, con cuatro ruedas como mínimo. Las ruedas estarán provistas de rodamientos de rodillos o de bolas, engrasados y sellados de por vida. Las ruedas serán aptas para el tipo de viga especificada.

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 14 de 25

Los rodamientos del carro serán diseñados para soportar 2 veces la carga nominal del tecla.

Los interruptores de límite de carrera estarán montados al carro eléctrico, para interrumpir la corriente hacia los controles del carro, actuadores ajustables para los interruptores de límite de carrera serán instalados en ambos extremos de la carrera para accionar los limitadores de carrera y detener al carro.

8.5 Electricidad, Instrumentación y Control

8.5.1 Componentes Motrices

El diseño eléctrico, sus componentes y accesorios, estarán de acuerdo a los requerimientos indicados en la "Especificación Técnica Equipos Eléctricos Suministrados con Equipos Mayores", N° SGP-02ELE-ESPTC-00004.

Los motores eléctricos se seleccionarán de acuerdo a los requerimientos indicados en la "Especificación Técnica de Equipos Eléctricos de Baja Tensión", N° SGP-02ELE-ESPTC-00002.

El Proveedor de los tecles suministrará todos los motores necesarios para el correcto funcionamiento de sus equipos, considerando los elementos de protección necesarios. Los rodamientos de los motores serán sellados de por vida y exentos de mantenimiento.

Los motores eléctricos deberán ser del tipo jaula de ardilla.

El Proveedor deberá, suministrar componentes eléctricos estándares, tales como motores y controles, para facilitar el mantenimiento y el manejo de repuestos.

Los carros eléctricos serán alimentados preferentemente con cables festoon. Se utilizará riel eléctrico encapsulado para recorridos mayores a 30 metros.

Los cables eléctricos son libres de halógenos.

8.5.2 Instrumentación y Control

El equipo deberá incluir todos los elementos de control e instrumentación que garanticen su operación confiable y segura.

8.6 Seguridad

Los sistemas de levante estarán protegidos por límites independientes del circuito automático de reposición de potencia, en posición superior y del circuito de control. El interruptor límite inferior deberá detener el accionamiento de levante para impedir que el cable vuelva a enrollar en el tambor en la dirección opuesta. El interruptor de carrera superior deberá detener el accionamiento en la posición de trabajo más alta que sea segura.

Todos los frenos de motores deberán aplicarse automáticamente ante fallas de alimentación eléctrica.

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 15 de 25

9. Pintura

La preparación de superficie, la pintura y los procedimientos de aplicación deberán estar de acuerdo con los procedimientos incluidos en el documento N° SGP-02EST-ESPTC-00001 "Especificación hormigón estructural, fabricación y montaje de estructuras de acero y revestimientos anticorrosivos".

Todos los elementos metálicos serán protegidos con pintura epóxica resistente a la corrosión y efectos agresivos del medio ambiente. Todos los materiales para revestimientos serán nuevos de primera calidad. Los certificados de calidad y/o de composición deberán estar disponibles para la inspección.

La aplicación de pinturas deberá realizarse una vez que hayan concluido todas las soldaduras, pruebas e inspecciones. Los trabajos de preparación superficial y aplicación de pinturas, se hará en recintos cerrados, protegidos de la acción directa del sol, lluvia, polvo, etc.

9.1 Preparación Superficial

Salvo que se especifique lo contrario, se aplicará el sistema de protección superficial EPC-4, de acuerdo a lo indicado en el documento N° SGP-02EST-ESPTC-00001 "Especificación hormigón estructural, fabricación y montaje de estructuras de acero y revestimientos anticorrosivos".

Previo al proceso de granallado, se deberán eliminar todas las aristas vivas en los cantos de las planchas, rebabas de las perforaciones y suprimir totalmente las escorias y salpicaduras provenientes de la soldadura.

Posteriormente, si existiesen superficies contaminadas con grasas o aceites, deberán eliminarse utilizando detergentes ecológicos. Esta limpieza se efectuará por medio de escobillas de cerda vegetal y trapos limpios (no utilizar guaípe).

Antes de aplicar cada capa de pintura, deberá limpiarse la anterior minuciosamente, eliminando toda mancha, polvo o materia extraña, utilizando trapos limpios o escobillas de cerda vegetal.

La aplicación de las pinturas epóxicas debe efectuarse con personal experimentado, ya que tiende a sobre pulverizarse con facilidad si no se controlan las diluciones, distancia de aplicación y presión de aire en la pistola.

La sobre pulverización no será aceptada puesto que es un defecto de aplicación que va en perjuicio de la resistencia del Sistema, al alterarse la formación adecuada de la película de pintura.

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 16 de 25

9.2 Protección Superficial

Salvo que se especifique lo contrario, se aplicará el sistema de protección superficial EPC-4, de acuerdo a lo indicado en el documento N° SGP-02EST-ESPTC-00001 "Especificación hormigón estructural, fabricación y montaje de estructuras de acero y revestimientos anticorrosivos".

No se pintarán las superficies en contacto con hormigón en anclajes, placas base, áreas de soldadura de terreno, superficies de contacto para conexiones de terreno, etc.

Todo material a usar será de marcas comerciales conocidas suministradas en sus envases originales, sellados en fábrica y certificados.

Se aplicará capas de pintura de diferente color con el propósito de facilitar el control de los trabajos e inspección. Dichos colores serán establecidos previamente por la Inspección, en caso que no hayan sido especificados en el Proyecto.

Previo a la pintura total de cada elemento, se aplicará con brocha una capa a todos los cantos, uniones y cordones de soldadura, para asegurar su penetración.

Toda pintura de terminación deberá aplicarse completamente en taller, en el color final. Las superficies al término de cada mano deberán quedar parejas, suaves, sin chorreaduras y uniformes en espesor.

10. Condiciones del Suministro

Los siguientes capítulos deben ser considerados como lineamientos para el entendimiento técnico del requerimiento.

10.1 Salud y Seguridad Ocupacional

El equipo y todos los componentes suministrados por el proveedor, deberán cumplir los requerimientos indicados en las normas OSHA; D.S. 594 "Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional"; D.S. 132 "Reglamento de Seguridad Minera", y lo dispuesto en el "Criterio de Diseño Mecánica" N° SGP-02MEC-CRTTC-0001.

10.2 Estándares de Control de Fatalidades

El equipo y los componentes suministrados por el proveedor, deberán cumplir los requerimientos indicados en los Estándares de Control de Fatalidades (ECF) pertinentes, establecidos por Codelco-Chile.

De igual modo, toda actividad de transporte, almacenamiento, montaje, construcción, puesta en marcha, entre otros, deberán incluir en sus procesos de trabajo los Estándares de Control de Fatalidades (ECF).

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 17 de 25

El proveedor del equipo y quienes realicen las actividades antes indicadas, deberán completar las Guías y Listas de Verificación correspondientes a los Estándares de Control de Fatalidades (ECF) mencionados enseguida:

- ECF N° 1. Aislación, bloqueo y permiso de trabajo
- ECF N° 2. Trabajo en altura física
- ECF N° 5. Equipos y herramientas portátiles y manuales
- ECF N° 7. Cargas suspendidas e izaje
- ECF N° 8. Guardas y protecciones de equipos
- ECF N° 11. Control del terreno
- ECF N° 12. Incendio

10.3 Medio Ambiente

La madera de embalaje o de soporte, para el transporte de equipos o insumos proveniente del exterior del país, deberá estar tratada y venir acompañada de un certificado fitosanitario oficial de la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria del país de origen, que garantice, antes del embarque, su tratamiento mediante calor, fumigación u otra forma de preservación.

Dado que es reconocido el hecho de que los embalajes de madera pueden sufrir infestación durante la etapa de transporte, es absolutamente necesario que el responsable de los equipos importados realice la fumigación de los embalajes de madera y obtenga, durante el proceso de desaduanamiento, un certificado fitosanitario emitido por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

En el caso que la madera de embalaje o de soporte para el transporte de equipos importados no estuviere tratada y/o no cuente con un certificado fitosanitario oficial de la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria del país de origen y/o haya sido infectada en la etapa de transporte, ésta deberá ser quemada o fumigada antes del desaduanamiento. En el caso que se fumigue, ésta deberá ser realizada por una empresa especializada, debidamente acreditada ante el SAG. La operación de quema o fumigación de los embalajes deberá ser fiscalizada por personal del SAG. Norma a cumplir Resolución N° 133 SAG oficializada en NIMF N° 15 "Directrices para reglamentar el embalaje de Madera Utilizado en el comercio internacional".

En caso algún equipo posea o contenga algún tipo de sustancia peligrosa se deberá contemplar lo siguiente:

- Se deberá elaborar un procedimiento para establecer las medidas a tomar en caso de presentarse derrames, además en el lugar donde se almacenen dichas sustancias, deberá

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 18 de 25

presentar pretilos para prevenir cualquier contaminación. Disposición y retiro de aceites usados en contenedores sellados y disposición en lugar autorizado

- Cumplimiento de la Norma Chilena NCh. 758 Of71, "Sustancias peligrosas - Almacenamiento de líquidos inflamables - "Medidas particulares de Seguridad"

En caso de que los equipos a adquirir presenten una sobredimensión o sobrepeso se deberá requerir la siguiente autorización:

- Autorización Transporte con camiones de dimensiones y pesos mayores de los autorizados (Sobredimensión) Res.Nº1/95 Ministerio de Transportes y telecomunicaciones

En caso de que los equipos a adquirir presenten generación de radiaciones ionizantes se deberá cumplir con lo siguiente:

- Autorización de importación de equipos generadores de radiaciones ionizantes
- Autorización del lugar de almacenamiento de equipos generadores de radiaciones ionizantes Según lo especificado en D.S. Nº133/84 Art. 1-4 y la Ley 18.302 Título III Art.4

10.4 Puesta en Marcha

Este capítulo considera, además de la puesta en marcha, la calibración, ajustes pruebas en vacío, pruebas con carga, pruebas de eficiencia y recepción de equipos, los cuales son responsabilidad del proveedor. Este último aspecto y tomando en consideración su posterior entrega al Comprador, se profundiza y explica en las siguientes secciones del presente acápite.

10.4.1 Inspección en Fábrica

Esta etapa involucra las actividades de inspección y pruebas técnicas a los equipos en fábrica. Los sistemas serán completamente ensamblados y probados en la fábrica, con el objeto de verificar que cumple con los parámetros requeridos por esta especificación. El Proveedor deberá enviar junto con la documentación técnica solicitada, listados de las pruebas o controles realizados a los diferentes componentes tales como:

- Niveles de Ruido
- Curvas de operación (Altura definida en Hoja de Datos)
- Niveles de señal en los sensores de los sistemas
- Mecanismos de seguridad incorporados
- Pruebas de Comunicación
- Diagrama Lógicos de Operación

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 19 de 25

- Verificación Listado de I/O
- Verificación Listado Componentes de Control y Hoja de Datos

Si personal de Codelco VP estima necesario efectuar inspecciones, estará facultada para realizarlas y verificar y revisar los testeos durante el proceso de fabricación de los equipos, por intermedio de sus inspectores o representantes, la calidad de los materiales y todas las partes del suministro, incluso en fábrica de los sub-Proveedores de componentes. El Proveedor dará a dichos inspectores o representantes todas las facilidades necesarias para esta labor, y entregará toda la información solicitada para comprobar que los materiales, procesos, disposición de elementos o partes utilizadas, correspondan a las especificaciones.

10.4.2 *Inspección en Taller Proveedor (en Chile)*

En esta actividad los equipos se presentan totalmente armados a la comisión técnica de recepción por parte del comprador, incluyendo todos los accesorios estándares y opcionales, testeado y operando en taller sin carga, de modo de asegurar el adecuado funcionamiento de sus componentes. Eventualmente, esta actividad será el primer acercamiento del comprador con los equipos, por lo que se podrán verificar principalmente aspectos operativos tales como dimensiones, accesos para el mantenimiento, cumplimiento de normativas entre otros. El objetivo final de esta etapa es corregir desviaciones y observaciones al suministro que deben ser realizados en talleres del representante en Chile.

10.4.3 *Pruebas en Vacío*

Una vez que el proveedor deje operativo los equipos, la comisión técnica del comprador realizará un Check List del suministro y un protocolo de pruebas en vacío para verificar el funcionamiento de los distintos subsistemas de los sistemas, con el objetivo de comprobar que el equipo funciona correctamente.

El Proyecto ANDES NORTE NNM controlará la certificación de los parámetros de funcionamiento en vacío. Además, revisará los datos de placas (marca, modelo y serie) de los componentes principales, junto a lo cual marcará con número interno aquellos componentes cuya vida útil amerita controlar en el tiempo.

Paralelamente a esta actividad se debe realizar el entrenamiento o capacitación a los operadores y mantenedores. Con el objetivo que los operadores de la División El Teniente se encuentren capacitados y aptos para operar los equipos durante las pruebas de Comisionamiento.

10.4.4 *Pruebas con Carga*

Una vez instalados los sistemas en sus respectivas ubicaciones, se procederá a realizar las pruebas de operación, con todos los equipos en operación con carga con un protocolo

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 20 de 25

diseñado y concordado para este fin, en que se incluyan los pesos patrones que el proveedor debe definir y proveer.

Durante esta etapa, según los resultados de las pruebas se obtiene un listado de pendientes y/o no conformidades (Punch List). El Proveedor se debe comprometer con fechas a corregir las no conformidades, destinando los recursos necesarios a su costo y en el menor plazo posible; dicho plazo debe ser acordado con Codelco VP. Una vez que estas pruebas con carga concluyan satisfactoriamente, se realizarán las pruebas de eficiencia para verificar el "performance" ofrecido de cada equipo.

10.4.5 **Pruebas de Eficiencia**

Una vez alcanzados los rendimientos ofertados por el proveedor, se firma un Acta de Inicio de las Pruebas de Eficiencia entre el Comprador y el Proveedor.

Esta etapa se desarrolla en interior Mina, sometiendo el equipo a un régimen normal de operación durante un período mínimo equivalente a 30 días o 100 horas, lo que se cumpla primero.

División El Teniente continuará monitoreando los estándares de desempeño de los equipos y cautelando el buen funcionamiento de estos. Eventualmente, los equipos podrán ser retirados de operaciones por la Comisión Técnica de Codelco VP o por el proveedor, para corregir fallas o desviaciones que se definan de común acuerdo, congelándose el plazo de las pruebas de eficiencia.

Para el levantamiento de las no conformidades detectadas durante el periodo de las pruebas de eficiencia o corregir pendientes resultantes de pruebas anteriores de la puesta en marcha, el proveedor destinará todos los recursos humanos y repuestos necesarios para corregir las desviaciones, antes que termine este periodo.

En caso de detectarse alguna no conformidad de operación del equipo el proveedor deberá coordinar la asistencia en terreno de un especialista, antes de las 24 horas de ocurrido el evento.

Toda reparación y/o cambio de piezas y partes, cuya falla no sea consecuencia de un accidente o falla operacional, será de responsabilidad y cargo exclusivo del proveedor. Todo cambio de componentes y/o fallas de sistemas, deberá ser comunicado a Codelco VP, mediante protocolos claramente definidos antes del inicio de periodo de garantías.

10.4.6 **Recepción Provisional e Inicio de Periodo de Garantía, Calidad y Funcionamiento**

Una vez concluido el periodo de las pruebas de eficiencia a total satisfacción de Codelco VP, incluido el Punch List con las correcciones implementadas y aprobadas, se procede a emitir el Acta de Recepción Provisional y los sistemas entran en operación a régimen permanente. A

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 21 de 25

la vez, se inicia el período de garantía ofertado por el Proveedor (24 meses mínimos sin límite de horas), que es cautelado por la Boleta de Calidad y Buen Funcionamiento.

Durante este periodo, División El Teniente enfatizará en el control de desempeños de componentes y sistemas del equipo, y sus costos de mantención comprometidos y presentados en la oferta económica. Los incumplimientos que se manifiesten en esta etapa, serán resueltos de acuerdo a las cláusulas comerciales de la licitación y cuyos términos estarán consignados en la orden de compra.

La Recepción Provisional está condicionada a la entrega de toda la documentación contractual que debe suministrar el proveedor, señalados en las hojas de datos a la ejecución de la capacitación a los operadores y mantenedores.

10.4.7 **Recepción Final**

Terminado el período de garantía de Calidad y Buen Funcionamiento de los equipos, Codelco VP emitirá el Acta de Recepción Final y hará devolución de las boletas de garantías respectivas.

10.5 **Mantenibilidad y Confiabilidad**

10.5.1 **Aspectos Generales**

La normativa de CODELCO establece que todo proyecto de inversión, debe considerar el análisis de mantenibilidad y confiabilidad de los equipos que lo componen. En consecuencia, se debe cumplir con los requerimientos de mantenibilidad y confiabilidad solicitados en el documento NCC-30 correspondiente a la "Norma de Procedimiento de Mantenibilidad en Proyectos de Inversión"

Las ofertas deben suministrar toda información necesaria referida a la mantenibilidad y confiabilidad, solicitada en el documento N° SGP-07MYC-INSEC-00001 "Instructivo- Información Requerida de los Proveedores de Equipos para el Análisis de Mantenibilidad y Confiabilidad en Proyectos". Será motivo de descalificación el no presentar junto a la oferta técnica los formularios de mantenibilidad que forman parte de este documento.

El Proveedor indicará en su oferta el grado de: Disponibilidad, en porcentaje de tiempo disponible; Confiabilidad, en forma de MTBF (Mean Time Between Failures) y Mantenibilidad, en forma de MTTR (Mean Time To Repair) en horas de mantenimiento por año o de horas de mantenimiento / horas de operación efectiva, según se solicita en las Hojas de Datos de Mantenibilidad.

10.5.2 **Diseño Orientado a la Mantenibilidad y Confiabilidad**

El diseño de los equipos debe cumplir con los requerimientos de mantenibilidad y confiabilidad de acuerdo a lo solicitado en el documento NCC-30 correspondiente a la "Norma de Procedimiento de Mantenibilidad en Proyectos de Inversión"

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

H358980-03100-240-242-0014

N° Proyecto: H358980

Rev. 0, Pág. 22 de 25

Definición y Cálculo de la Disponibilidad Mecánica:

Disponibilidad Mecánica (D.F.) es el porcentaje de tiempo hábil que un equipo está en condiciones mecánicas de operar.

Tiempo Nominal (TNom) es un valor independiente de la faena o labor analizada. Corresponde a días de 24 horas y a un año de 365 días.

Tiempo de Mantenimiento y de Reparación (TMyR) es el tiempo durante el cual el equipo está detenido por mantención programada, mantención preventiva, fallas mecánicas y/o eléctricas. Corresponde al tiempo desde que la falla es detectada y avisada al servicio de mantenimiento mecánico, hasta que el equipo es reparado y puesto a disposición de quien lo administra.

Luego, la disponibilidad mecánica (D.F.) se obtiene de:

$$D.F.(%) = \frac{TNom - TMyR}{TNom} \times 100\%$$

10.6 Calidad

Cada componente del Puente Grúa deberá ser armado, probado y operado en taller, sin carga, para asegurar el adecuado funcionamiento de todos los componentes y una exitosa puesta en servicio.

El proceso de inspección se deberá realizar de acuerdo con los procedimientos normales del Proveedor, los que deberán ser incluidos en la oferta para su evaluación. Dichos procedimientos podrán sufrir modificaciones según expresa petición de Codelco VP.

La oferta deberá incluir un listado de los estándares empleados por el Proveedor para las pruebas y los criterios de aceptación de las mismas.

Codelco VP o su representante, podrán inspeccionar y/o efectuar pruebas al equipo en fábrica, tales como: chequeo de materiales, secuencia de fabricación, ensamble, armado de componentes o unidades y pruebas en vacío del equipo, debiendo el Proveedor otorgar todas las facilidades para ello, a menos que ésta se abstenga de realizarlas.

Salvo indicación contraria en la Orden de Compra, cualquier cambio respecto a materiales o componentes del equipo deberá ser aprobado por Codelco VP.

Antes de la entrada en operación, todos los componentes del sistema deberán recibir una minuciosa inspección y ser probados a plena carga, con funcionamiento pleno según estándares y especificaciones exigidas.

10.7 Servicio Técnico

El Proveedor incluirá en su oferta la supervisión del montaje y puesta en marcha de todos los equipos ofertados. Además, dispondrá de personal especializado con instrumentos y

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 23 de 25

herramientas, con la finalidad de realizar las calibraciones, pruebas, ajustes y puesta en marcha al interior de la Mina, a objeto de entregarlos al usuario en óptimo estado de funcionamiento.

El Proveedor, a través de su personal técnico, dará la instrucción y asesoría necesarias al personal de operación y mantenimiento con la finalidad de obtener de cada equipo, la operatividad y funcionalidad comprometida por el Proveedor.

La instrucción y asesoría deberá realizarse en lengua española; caso contrario, el instructor contará con un intérprete que será de cargo del Proveedor.

Al finalizar el periodo de instrucción, el Proveedor deberá certificar que las personas capacitadas estén aptas para operar y mantener en forma segura y eficiente los equipos suministrados bajo la orden de compra.

El equipo técnico-instructor permanecerá en la División El Teniente el tiempo suficiente para poner en marcha los equipos, e instruir al personal de mantenimiento y operación hasta que adquieran el entrenamiento necesario para realizar en buena forma las funciones respectivas, para lo cual el Proveedor deberá indicar en su oferta el tiempo requerido para realizar estas actividades.

Toda reparación o cambio de piezas que se requiera realizar durante el armado y prueba del equipo, serán de responsabilidad y cargo exclusivo del Proveedor.

Todo cambio de componentes y/o fallas de sistemas, deberán ser comunicados a la Inspección Técnica de Codelco VP.

El personal del Proveedor que deba permanecer en las instalaciones de División El Teniente, deberá conocer y acatar todas las normas de seguridad, higiene y mantención vigentes en dicha División.

10.8 Capacitación

El proveedor deberá indicar dentro de su oferta técnica, un plan de capacitación indicando las horas cronológicas de la instrucción a efectuar en la Mina y fechas que se acuerden. El Proveedor asignado deberá capacitar al personal de operación y mantención de la División El Teniente. La instrucción teórica y práctica, asesoría y reforzamiento mediante apuntes técnicos, se realizará en idioma español; y efectuada por personal idóneo, con la finalidad de obtener el nivel de rendimiento de los equipos comprometido en la oferta.

Para la instrucción de los equipos se requiere:

- Módulos de Capacitación a Operadores, que contempla la participación de operadores, supervisores e instructores

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

H358980-03100-240-242-0014

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

N° Proyecto: H358980

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

Rev. 0, Pág. 24 de 25

- Módulos de Capacitación a Mantenedores, que contempla la participación de mantenedores e inspección
- Módulos de Capacitación al Contratista de Montaje, que contempla la participación de personal contratista

Toda la capacitación deberá ser certificada a cada trabajador. El Plan, Contenidos y programación de los cursos serán previamente concordados con la División, un mes antes de iniciar la Puesta en Marcha del equipo. La coordinación para realizar estos cursos debe ser efectuada 4 semanas antes de la llegada de los equipos, en igual forma debe suministrarse los textos y material de apoyo correspondiente.

10.9 Embarque

El Proveedor será responsable del embalaje para el transporte del equipo al lugar de destino.

Los componentes deberán ser ensamblados al mayor grado posible antes de ser embarcados, tomando en consideración las limitaciones del traslado y de los accesos a la faena.

El grado de ensamblaje deberá considerar la facilidad del embarque y las restricciones de espacio en el interior de la mina.

El embalaje de madera deberá cumplir con las normas correspondientes en calidad y salubridad (aplicación de fungicidas y pesticidas), solicitada por los organismos competentes y sus tamaños serán adecuados a las ordenanzas de transporte existentes.

Todos los empaques requeridos para el traslado del equipo, deberán contar con marcas que permitan su identificación expedita y a la vez permitan realizar un proceso de armado adecuado.

10.10 Requerimientos de Datos Técnicos

Se deberá emitir un programa semanal, que muestre el progreso actualizado y la proyección o cambios al programa original, en base a un diagrama de barras, todas las actividades de fabricación, inspección, abastecimiento y montaje, que considere su duración, fecha de inicio y de término.

Será una obligación del Proveedor, emitir al menos un informe de progreso mensual, indicando todas las variaciones y los pasos ejecutados para recuperar cualquier retraso que acontezca, con respecto al programa de actividad propuesto.

Con el fin de facilitar la capacitación del personal y su posterior uso, los Manuales de Mantenimiento y Operación se entregarán en idioma Español, en copia dura más un archivo digital en CD.

Especificación Técnica

SISTEMA DE MANEJO DE MINERAL - SISTEMA CHANCADO - CHANCADOR CORREAS DE LIMPIEZA Y
TRASPASO - TECLE MONORRIEL ELÉCTRICO

Corporación Nacional del Cobre de Chile

Servicios de Ingeniería de Detalles y Terreno para Sistema de Manejo de Mineral,

Sistema Eléctrico y Drenaje Proyecto AN-NNM

H358980-03100-240-242-0014

N° Proyecto: H358980

Rev. 0, Pág. 25 de 25

10.11 Garantías Mínimas Consideradas

El cumplimiento de todas las disposiciones establecidas en esta especificación, no libera al proveedor de la obligación de entregar garantía del sistema, y de responsabilizarse por su diseño y correcto funcionamiento para las condiciones de servicio aquí especificadas.

Todo el equipamiento deberá ser diseñado y fabricado de manera que funcione satisfactoriamente a plena carga como se indica en esta especificación.

El proveedor deberá garantizar el equipo por un año, contado desde la puesta en servicio o dieciocho meses desde que se proceda con la recepción provisional de dicho equipo.

Si el equipo o piezas que conforman el sistema vienen con fallas, y necesita ser reparado, o se debe hacer alguna clase de mantención para los requerimientos indicados, el proveedor deberá garantizar que hará todas las modificaciones y/o adiciones que sean necesarias para reparar las fallas. Tales modificaciones y/o adiciones serán exclusivamente de cargo del proveedor, incluidos los gastos originados por el transporte, seguros e impuestos. Los mismos criterios se aplicarán a las garantías de rendimiento y confiabilidad del equipo.

El proveedor deberá corregir, a la brevedad, todo defecto o mal funcionamiento encontrado en el período de garantía o aquellos problemas originados por incompletas o deficiente o inadecuadas instrucciones de mantenimiento. El deberá reparar o reemplazar a su costo todas las partes o sistemas que sean necesarios.

Los plazos máximos para reparación o reemplazo de suministros se indican a continuación:

Piezas y componentes : 10 días (*)

(*) Días corridos luego de la carta de aviso enviada por el comprador.

Si el proveedor no cumple los plazos máximos indicados en el párrafo anterior o el defecto no ha sido corregido de manera apropiada, el comprador se encontrará en condiciones de aplicar las multas contractuales de la orden de compra.

El proveedor deberá garantizar que todo el equipamiento y materiales son nuevos y libres de defectos.

Todos los equipos incluidos en el suministro deberán ser de diseños probados, modernos y confiables. No se aceptarán prototipos.

El proveedor deberá asumir la misma responsabilidad para los equipos suministrados por otros e integrados en el suyo.

Se deberá garantizar el rendimiento y la confiabilidad del equipo según las condiciones establecidas en esta especificación y hojas de mantenibilidad anexas, las que deberán ser llenadas por el proveedor.