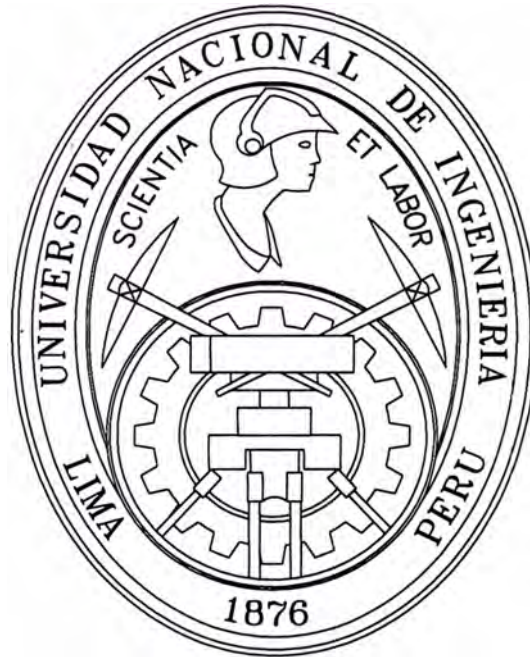


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**“Propuesta de planificación para la  
Fabricación y Montaje de la Estación de Carga  
Niv.-27 3ra. Etapa Mina Iscaycruz”.**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO MECÁNICO**

**Carlos Eduardo Luque Carcasi**

PROMOCIÓN 1998-II

LIMA - PERU

2007

Agradezco a Dios por todo lo que me ha dado; a mi señora madre y a mi señor padre por el apoyo recibido.

# Indice:

Prologo.....	1
<b>1.- Introducción.....</b>	<b>4</b>
1.1.- Generalidades.....	4
1.2.- Alcances.....	5
1.3.- Objetivos.....	5
1.4.- Limitaciones.....	6
<b>2.- Descripción del Proyecto.....</b>	<b>7</b>
2.1.- Antecedentes.....	7
2.2.- Ubicación.....	8
2.3.- Documentación Contractual del Proyecto.....	8
2.3.1.- Contrato.....	8
2.4.- Alcances del Proyecto.....	8
2.4.1.- Generalidades.....	8
2.4.2.- De la Estructura de la Estación de Carga.....	9
2.4.3.- Del sistema de accionamiento.....	9
2.4.4.- Otros sistemas.....	10
2.5.- Especificaciones Técnicas Estructuras Metálicas.....	10
2.5.1. Generalidades.....	10
2.5.2.- Especificaciones generales para el suministro de acero estructural.....	10
2.5.3.- Especificaciones generales para la preparación superficial y pintado en taller.....	14

2.6.- Tiempo de Ejecución.....	19
2.7.- Planos del Proyecto.....	19
2.8.- Descripción de la Estación de Carga.....	21
2.8.1.- Estructura Soporte.....	21
2.8.2.- Estructura de Sostenimiento.....	22
2.8.3.- Estructura Soporte de Rieles.....	22
2.8.4.- Sistema de Alimentación.....	23
2.8.5.- Chute de Alimentación.....	24
2.8.6.- Chute de Descarga.....	24
2.8.7.- Compuerta Dosificadora.....	24
2.8.8.- Chute Deflector.....	25
2.8.9.- Chute de Transición.....	25
2.8.10.- Chute de Alimentación a Skip.....	26
2.8.11.- Sistema de Protección Personal.....	26
2.8.12.- Sistema Hidráulico y Otros.....	26
<b>3.- Planificación y Control de los Procesos de Fabricación y Montaje.....</b>	<b>28</b>
3.1.- Generalidades.....	28
3.2.- Estructura de Descomposición de Trabajos (WBS).....	30
3.3.- Organigrama del Equipo de Trabajo.....	30
3.4.- Funciones Responsabilidades.....	33
3.5.- Planeamiento y Programación del Proyecto.....	38
3.5.1.- Cronograma de Actividades propuesto.....	38
3.5.2.- Elaboración de Curvas “S” Proyectada.....	38

3.6.- Herramientas e índices de Control de la Producción.....	39
3.6.1.- Avances de obra.....	39
3.6.2.- Curva Real vs. Proyectada.....	39
3.6.3.- Control de Horas hombre.....	40
3.6.4.- Control de los Materiales.....	41
3.7.- Los Recursos.....	50
3.7.1.- Mano de Obra.....	50
3.7.2.- Maquinarias y Equipos.....	52
<b>4.- Planificación del Sistema de Gestión de Calidad.....</b>	<b>54</b>
4.1.- Objetivos.....	54
4.2.- Plan de Calidad.....	55
4.2.1.- Revisión del Contrato.....	55
4.2.2.- Control de documentos y datos.....	56
4.2.3.- Adquisiciones.....	57
4.2.4.- Control de materiales de proveedores.....	57
4.2.5.- Identificación y trazabilidad del producto.....	58
4.2.6.- Control del proceso de construcción y montaje.....	58
4.2.7.- Inspección y ensayo.....	58
4.2.8.- Control de dispositivos de medición y segmento.....	58
4.2.9.- Estado de inspección y ensayos.....	59
4.2.10.- Control de no conformidades.....	59
4.2.11.- Acciones correctivas y preventivas.....	60
4.2.12.- Manipulación, almacenamiento y entrega.....	60

4.2.13.- Control de los registros de calidad.....	61
4.2.14.- Auditores internos de calidad.....	61
4.2.15.- Entrenamiento, capacitación y calificaciones.....	61
4.3.- Plan de puntos de inspección (PPI).....	62
4.4.- Registros de calidad.....	63
4.5.- Elaboración de Dossier de Calidad.....	63
<b>5.- Planificación de la Seguridad y Medio Ambiente.....</b>	<b>73</b>
5.1.- Generalidades.....	73
5.2.- Objetivos.....	74
5.3.- Programa de seguridad e Higiene Minera.....	76
5.3.1.- Introducción.....	76
5.3.2.- Capacitación.....	76
5.3.3.- Inspección.....	77
5.3.4.- Reuniones de grupo.....	78
5.3.5.- Investigaciones de accidentes.....	79
5.3.6.- Subcomité de Seguridad.....	80
5.3.7.- Estadística de accidentes.....	81
5.3.8.- Otras actividades.....	81
5.3.9.-Responsabilidad por la administración del programa.....	82
5.3.10.-Procedimiento Escrito de trabajo seguro (PETS).....	83
5.4.- Control del Medio Ambiente.....	94
5.4.1.- Generalidades.....	94

5.4.2-	Control de emisiones de ruido.....	95
5.4.3.-	Manipulación de residuos sólidos y líquidos.....	96
5.4.4.-	Control de polvos, humos, vapores, gases tóxicos y la polución.....	98
<b>6.-</b>	<b>Ejecución de los Trabajos.....</b>	<b>101</b>
6.1.-	Procesos de fabricación.....	101
6.2.-	Proceso de montaje de equipos y componentes.....	102
6.3.-	Pruebas en vacío.....	103
6.4.-	Pruebas a Plena Carga.....	103
<b>7.-</b>	<b>Evaluación Económica .....</b>	<b>105</b>
7.1.-	Costo del Proyecto.....	105
7.1.1.-	Presupuesto aprobado para la ejecución.....	105
-	<b>Conclusiones</b>	
-	<b>Bibliografía</b>	
-	<b>Planos</b>	
-	<b>Anexos</b>	

# Prólogo

La Empresa Minera Los Quenuales S.A., EMQSA, Unidad Minera Iscaycruz, desarrollara sus operaciones de extracción en interior mina, para la continuación de las extracciones ha licitado y adjudicado la construcción de la 3ra estación de carga a la empresa I&D ingenieros Contratistas S.A., Contratista, quien se encargará de la construcción, siendo esta la empresa que construyo las anteriores estaciones y basados en experiencias de proyectos similares, se presenta un planteamiento en los procesos constructivos y las demás áreas más importantes que están ligas a ellas como son Calidad, Seguridad y Medio Ambiente.

El presente informe de suficiencia, trata de expresar las aplicaciones de las tendencias en lo que a construcción de obras metalmecánica concierne. Basándose en experiencias anteriores, estándares como el PMBOK para la planificación de los procesos productivos, la aplicación del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2000, garantizando la calidad del producto según lo estipulado en los contratos. Por ser esta instalación para el sector minero, esta conlleva a estar a la par en cuanto a seguridad y cuidado del medio ambiente para ello se aplica el sistema de planificación de seguridad y medio ambiente exigencia contractual de la obra.



En lo referente de la estructura del Informe, consta de siete capítulos en las cuales detallamos:

Capítulo I, Se hace mención de las generalidades, alcances y objetivos del informe.

Capítulo II, Se hace una descripción en lo referente a lo contractual: especificaciones, alcances del proyecto, tiempo de ejecución, planos y descripción de la estación de carga.

Capítulo III, En función a los estándares de gestión de proyectos, se hace una descripción de la planificación de los procesos de producción aplicadas a proyectos de metalmecánica.

Capítulo IV, Se hace una descripción de la planificación de la calidad, tomando como base el estándar ISO9001:2000, aplicados a este tipo de proyectos.

Capítulo V, Por la misma naturaleza de los trabajos y exigencia contractual, se describe la planificación del sistema de seguridad y cuidado del medio ambiente.

Capítulo VI, Se hace una breve descripción de los trabajos de ejecución de la obra y pruebas a las que fueron sometidas.

Capítulo VII, Se realiza un resumen de la estructura de costos del proyecto, detallando costos unitarios de los diferentes procesos.

Finalmente se presenta las conclusiones y recomendaciones referentes de las ventajas que se tiene al llevar este tipo de proyectos alineados a los estándares de gestión, calidad y seguridad que en la actualidad se aplica.

De esta manera, espero contribuir al enriquecimiento de la cultura de desarrollo de proyectos en el sector metalmecánico.

Agradeciendo de ante mano a las Empresas Minera los Quenuales S.A. EMQSA U.P. Iscaycruz, I&D Ingenieros Contratistas S.A., FAMINCO S.A., HAUG S.A. que, gracias a su aporte, han contribuido al desarrollo de esta propuesta como también al desarrollo profesional de mi persona.

# Capítulo I

## Introducción

### 1.1 Generalidades

El creciente mercado actual de la metalmecánica ha hecho que las exigencias en cuanto a costo, tiempo, calidad y seguridad en la construcción del producto y los procesos relacionados a este, esté acorde a las tendencias actuales. Sería de gran importancia la implementación de esta propuesta que se tratará, en los procesos productivos del sector metalmecánico.

Siendo la empresa I&D Ingenieros Contratistas S.A. la que se le adjudico la Construcción de la Estación de Carga, esta deberá de adoptar un sistema de gestión para el presente proyecto involucrando las áreas de Producción, Calidad, Seguridad y Medio Ambiente para tal fin se desarrolla el presente sistema de trabajo con el fin de cumplir con los requisitos exigidos por el cliente en lo contractual.

## 1.2 Alcances

El presente Informe involucra las siguientes áreas: Producción, Calidad, Seguridad y Medio Ambiente y sus dependencias respectivas.

El desarrollo de esta propuesta se basa en la aplicación de metodologías, normas, estándares y experiencias profesionales en el desarrollo de los procesos de construcción en la ejecución del proyecto Construcción de la Estación de Carga Niv.-  
27 3ra Fase.

Los siguientes estándares son aplicables al proyecto: PMBOK, ISO 9001:2000, OSHAS 18000. En las áreas de Producción, Calidad, Seguridad y Medio Ambiente respectivamente.

## 1.3 Objetivo

El presente informe tiene como objetivo, aplicar de una forma efectiva y racional, los conocimientos adquiridos durante el ejercicio de la profesión, tomando como referencia los estándares y publicaciones anteriormente descritos. Ciñéndose a los requisitos de Costos, Calidad y Seguridad que se exige para este proyecto. A continuación se describen los objetivos para las siguientes áreas:

**Producción:** Proporcionar las bases para una adecuada gestión de la producción, definición de la estructura de trabajo y sus respectivas funciones y obligaciones del grupo de trabajo; planificación, programación y control para la ejecución del proyecto según su alcance.

**Calidad:** La presentación de un Plan de Calidad, Plan de Puntos de Inspección, Registros de Calidad y el Dossier de Calidad, con el objeto de cumplir con los requisitos de calidad estipulados en las especificaciones.

**Seguridad y Medio Ambiente:** Dada la alta exigencia con respecto a seguridad y control del medio ambiente que rige para el sector minero y actividades ligadas a este sector, se desarrolla el Programa de Seguridad teniendo como referencia los estándares aplicables y reglamento interno de EMQSA.

#### **1.4 Limitaciones**

El presente informe y las aplicaciones que se expondrán, solo son aplicables a un sector de todo el conglomerado de variedades que encierra el mundo de la construcción en metal mecánica pero mucho de lo que se describe son comunes entre todas ellas, su variación radica en el tipo de elemento a construir y las normas aplicables a ellas, como también la política de gestión que practican cada empresa.

# Capítulo II

## Descripción del Proyecto

### 2.1 Antecedentes

La Empresa Minera Los Quenuales S.A., EMQSA, Unidad Minera Iscaycruz, desarrolla sus operaciones de extracción en interior mina, para lo cual ha desarrolla intrincadas galerías, winches, talleres, estaciones de carga, chimeneas etc. En interior mina, que forman parte de su infraestructura para el desarrollo de sus operaciones de extracción. EMQSA, ha proyectado la construcción de 3 estaciones en esta unidad minera.

- 1.- Estación de carga fase 1 Niv. -14. Ejecutado en el año 2003
- 2.- Estación de carga fase 2 Niv. -21. Ejecutado en el año 2005
- 3.- Estación de carga fase 3 Niv. -27. Ejecutado en el año 2006

### **2.3.1 Contrato**

Viene a hacer el inicio de las actividades que celebran las partes, Contratista y EMQSA cuyo objetivo principal es la ejecución del proyecto Construcción de la Estación de Carga Niv.-27 3ra Etapa. En ella se detalla las condiciones y alineamientos respecto a los alcances, especificaciones, planos, plazos, forma de pagos y de la garantía del proceso. Para ello se detallarán los aspectos más relevantes que conciernen al informe.

## **2.4 Alcances del Proyecto**

### **2.4.1 Generalidades**

Los servicios requeridos para el proyecto Construcción de la Estación de Carga Niv.-27 3ra Etapa, comprenden desde el suministro, fabricación y

montaje de las estructuras metálicas que conforman la estación; La provisión de la supervisión, mano de obra, servicios técnicos y profesionales; herramientas, equipos, instrumentos, materiales, consumibles; transporte, almacenaje, topografía, control de calidad, instalaciones para el apoyo a la mano de obra y todos los gastos en cantidad necesaria y suficiente que se requieran para la construcción e instalación de todas las obras metalmeccánica incluidos en el presente alcance.

#### **2.4.2 De la Estructura de la Estación de Carga del Nv – 27**

El suministro, fabricación y montaje de estructura soporte de la estación de carga, chutes de alimentación, chutes de transferencia, chutes de descarga a Skip (carro minero a superficie), accesos y guardas de seguridad especificados en los planos de fabricación.

Las excavaciones que alojarán las estructuras se terminarán según las especificaciones indicadas en los planos, se verificará los trabajos de excavación y se indicará los trabajos adicionales que se realizara, a fin de obtener las áreas de montaje de forma satisfactoria en tiempo y calidad a fin de cumplir los cronogramas de ejecución a satisfacción de EMQSA.

#### **2.4.3 Del Sistema de Accionamiento**

El accionamiento se realizará a través de pistones hidráulicos seleccionados de acuerdo a las características de operación de las compuertas de alimentación de la estación de carga, estas serán suministradas y probadas



por la empresa especializada, el montaje de estos equipos estará a cargo de la empresa Contratista.

#### **2.4.4 Otros sistemas**

Tanto el sistema de ventilación como el sistema eléctrico, serán ejecutadas por personal de EMQSA.

## **2.5 Especificaciones Técnicas de Estructuras Metálicas**

### **2.5.1 Generalidades**

El servicio que requiere la presente obra es el suministro, fabricación y montaje de toda la estructura metálica, para la puesta en operación se basarán en las siguientes especificaciones:

- *Especificaciones generales para el suministro de Acero Estructural.*
- *Especificaciones generales para la preparación Superficial y Pintado en taller.*

### **2.5.2 Especificaciones Generales para el Suministro de Acero Estructural**

#### ***a).- Alcance***

Esta especificación establece la calidad de material y el habilitado, define como la calidad es medido por el proveedor, detallista, fabricante y liberador de las estructuras metálicas, metales misceláneos, grating y otro material metálico de la Estación de carga del Nv -27/Pique Inclinado.

#### ***b).- Abreviaturas***

Las siguientes abreviaturas serán utilizadas:

- AISC American Institute of Steel Construction
- ASTM American Society for Testing and Material
- AWS American Welding Society
- SSPC Steel Structure Painting Council

**c).- Códigos y Estándares**

Las siguientes Códigos y Estándares serán aplicados al proyecto:

- AISC Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridge
- AISC Allowable Stress Design Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts
- AISC Specification for Structural steel Buildings – Allowable Stress Design, Plastic Design
- AISC Detailing for Steel Construction
- AISC Engineering for Steel Construction
- AISC Manual of Steel construction, Allowable Stress Design
- ASTM A1 Specification for Carbon Steel Tee Rails
- ASTM A36 Specification for Structural steel
- ASTM A325 Specification for High-Strength Bolts For Structural Steel Joints
- ASTM F436 Specification for Hardened Steel Washer
- AWS D1.1 Structural Welding Code- Steel
- SPC-SP6 Commercial Blast Cleaning

**d).- Materiales**

Los materiales de acero estructural y conexiones deberán cumplir los requerimientos de la AISC “Manual of Steel Construction”.

- Todos los materiales deberán ser de un stock nuevo, estos deberán estar acorde a la especificación ASTM a no ser que se indique lo contrario.
- Perfiles, planchas y barras de acero estructural serán conforme a ASTM A36
- Los tubos de acero serán conforme a ASTM A53, grado B, tipo S
- Los pernos y tuercas de alta resistencia serán conforme a ASTM A325

- Los pernos y tuercas ordinarios serán conforme a ASTM A307
- Los washers que se usarán con pernos de alta resistencia serán conforme a ASTM F 436

Los electrodos serán conforme a los requerimientos de AWS D1.1 y será como sigue:

- \* Arco Manual (SMAW) AWS A5.1 E70XX
- \* Arco Sumergido (SAW) AWS A5.17 F7X-EXXX
- \* Arco Tubular (FCAW) AWS A5.20 E7XT-X

- Los rieles serán conforme a ASTM A1.
- Los grating serán rectangulares, de juntas electro soldadas, conformados por platina 1 1/4"x3/16" espaciados cada 30mm y perpendicular barra 3/8" separadas a 100mm.

***e).- Conexiones***

- Las conexiones soldadas y empernadas se detallarán en planos de taller y montaje.
- Las conexiones soldadas de campo será realizado solo como se muestra en los planos de montaje.
- Las conexiones serán detalladas de tal manera que la estructura pueda ser ensamblada con seguridad en el lugar.

***f).- Conexiones Empernadas***

El diseño, instalación e inspección de las conexiones de alta resistencia será en concordancia con AISC "allowable stress design specification for structural joints using ASTM A325 or A490 Bolts" y las siguientes previsiones:

- Pernos de alta resistencia ASTM A325 será usado por todas las conexiones principales. La mínima medida será 3/4" diámetro.
- Pernos ordinarios ASTM A307 puede usarse solo para elementos secundarios, como barandas, escaleras la máxima medida será 5/8"
- Los washer será usado debajo de la tuerca y cabeza del perno.

**g).- Conexiones Soldadas**

- Los procedimientos de soldadura serán en concordancia con AWS D1.1
- Todos los cordones de soldadura serán de filete continuo, a no ser que alguna nota en el plano indique lo contrario
- Todos los cordones de soldadura serán inspeccionados visualmente y serán aceptable si cumple con AWS D1.1-tabla 6.1

La inspección de los cordones de soldadura serán en concordancia con AWS D1.1 Sección 6. Inspección.

**h).- Detalles y Fabricación**

- La fabricación cumplirá con los requerimientos de los siguientes códigos:
  - \*AISC “Specification for Structural Steel Buildings Allowable Stress Design, Plastic Design”.
  - \*AISC “Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridge”.
- El diseñador detallara las conexiones para esfuerzos axiales, momentos y corte.

Todos los miembros serán fabricados en pre-ensamble para facilitar la erección.
- Ítems donde la exactitud dimensional, alineamiento o el juego es crítico, como pasarelas, escaleras y plataformas serán pre-ensamblados en taller y chequeados según los requerimientos. Cualquier error será corregido antes del despacho.
- La sustitución o modificación de los perfiles estructurales será hecho solo con la aprobación del Ingeniero.

### **5.2.3 Especificaciones Generales para la Preparación Superficial y Pintado en Taller**

#### ***a).- Alcances***

Esta especificación establece los requerimientos para la aplicación de imprimantes y pinturas de taller para las Construcción de la Estación de Carga del Nv -27/Pique Inclinado.

Las siguientes superficies serán preparadas, imprimadas y pintadas por el vendedor.

- Elementos de acero estructural y misceláneos, incluyendo vigas, columnas, escaleras, pasamanos, plataformas, consolas y soportes.
- Superficies interior y exterior, si así se indica en chuterías.
- Todas las superficies expuestas no maquinadas de acero al carbono o fundición.
- Maquinarias, motores, paneles, eléctricos y de control, válvulas y equipos pueden ser preparados imprimados y pintados de acuerdo a procedimientos estándar del fabricante si estos satisfacen las exigencia del comprador.

#### ***b).- Exclusiones***

Los siguientes ítems están excluidos de esta especificación:

- Superficies de acero inoxidable.
- Imprimación de Productos con capa de imprimación de fábrica,
- Metales no ferrosos tales como aluminio, cobre, latón o superficies galvanizadas.

Interior de chutes y tolvas, o estanques que serán revestidos con otros recubrimientos.

Vástagos de válvulas, ejes rotatorios, barra de cilindros hidráulicos o neumáticos, u otra superficie maquinada.

- Productos de goma como sellos.

Superficies a cubrir con materiales aislantes o incombustibles.

- Revestimientos y pinturas interiores de edificios de oficinas y laboratorios que tengan especificaciones especiales o indicadas en los planos de diseño, no cubiertos por esta especificación.
- No se aplicarán pinturas en zonas donde posteriormente haya soldadura.

**c).- Abreviaturas**

Las siguientes abreviaturas serán utilizadas:

- SSPC Steel Structure Painting Council
- ASTM American Society for Testing and Material

**d).- Estándares de Calidad**

La calidad de los ítem y servicios cumplirán los requerimientos de esta especificación, los códigos y normas aplicables a los documentos de compra del proyecto. Si estos requerimientos se contradicen con los estándares del vendedor prevalecerá el más exigente de ellos.

Los siguientes códigos y estándares de referencia serán la última revisión emitida.

SSPC-AB 1	Mineral and slag abrasive
SSPC-SP 1	Solvent cleaning
SSPC-SP 3	Power tool cleaning
SSPC-SP 5	Joint surface preparation standard white metal blast cleaning
SSPC-SP 6	Joint surface preparation standard commercial blast cleaning
SSPC-SP 8	Pickling
SSPC-SP 10	Joint surface preparation standard near white blast cleaning
SSPC-SP 11	Power tool cleaning to bore metal
SSPC-PA 2	Measurement of dry coating thickness with magnetic gages
SSPC-VIS 1	Visual standard for abrasive blast cleaning steel

ASTM D4417 Standard test method for field measurement of surface profile of blast cleaned steel.

ASTM D4285 Standard test method for indicating oil or water in compressed air

ASTM E337 Standard test method for measuring humidity with a psychrometer

***e).- Ensayos***

Los ensayos mínimos requeridos para Inorgánico de zinc, Epóxido, Poliuretano son:

Cámara de niebla salina ASTM B117

Test de Abrasión ASTM D 4060

Test de adherencia ASTM D 4541

***f).- Materiales de Pintura***

Los siguientes sistemas de recubrimientos podrán ser aplicados al proyecto:

Fabricante: Ameron

Primer: Amercoat 68 HS Zinc Rich Epoxy

Intermedio: Amerlock 400 Epoxy

Acabado: Amerlock 400 Epoxy

Fabricante: Sherwin Williams

Primer: Imprimante Epóxido aducto amina  
Epoxiomat 334-14

Intermedio: Esmalte Epóxico Superlac SP347

Acabado: Esmalte Epóxico Superlac SP347

Otros productos equivalentes a los especificados, se podrán utilizar previa autorización del comprador

***g).- Preparación de Superficies***

Se deberá de tener las siguientes consideraciones

- Deberá eliminarse todos los cantos vivos de elementos estructurales, hasta obtener bordes de contorno redondeados. Defectos de soldadura serán reparados antes de la limpieza o pintado. La salpicadura de soldadura deberá ser eliminada y la soldadura redondeada para obtener un radio uniforme.
- Las superficies de acero que serán pintadas se prepararan de acuerdo a especificaciones de Steel Structures Painting Council Specification (SSPC).

Antes de la limpieza con abrasivos, la superficie a pintar deberá ser limpiada de aceite, grasas y otros contaminantes por medio de solventes de acuerdo a SSPC-SP 1.

- Los abrasivos empleados para la limpieza de superficies deberán estar limpios, secos y libres de aceite u otros contaminantes y ser capaces de producir un perfil de superficie especificado. Los materiales deberán cumplir con la norma SSPC-AB 1. No se deberá emplear abrasivos reciclados.
- Los abrasivos que sean recirculados para limpieza deberán ser sometidos a pruebas para detectar presencia de aceites.
- El sistema de aire comprimido empleado para efectuar el arenado y aplicar recubrimientos deberá contar con trampas efectivas en las líneas, para retener humedad y aceite. Previo al uso del sistema de aire comprimido, la calidad del aire, aguas abajo del sistema separador, deberá ser chequeado de acuerdo con los requerimientos de ASTM D4285, para detectar la presencia de cualquier contaminante. Este ensayo deberá efectuar al comienzo y término de cada sesión.
- El arenado no se efectuará en las siguientes condiciones:
  - \* Temperatura ambiente bajo 5 °C
  - \* Temperatura superficial del elemento, bajo 3 °C sobre la temperatura de punto de rocío.
  - \* Humedad relativa del aire mayor a 90%.



- La superficie arenada debe limpiarse de polvo y materiales sueltos. La superficie limpia arenada será comparada de acuerdo a SSPC-VIS 1 y la profundidad del perfil de anclaje patrón medido de acuerdo con un comparador de perfil Kaene-Tator o por testex press-o-film Replica Tape. deberá estar en el rango (1-3mill).  
Las superficies arenadas no podrán mantener sin recubrimiento más de dos horas desde iniciado el arenado.

#### ***h).- Aplicación de Pintura***

Se deberá tener las siguientes consideraciones.

- La pintura se aplicará sobre la superficie convenientemente preparada, limpia y seca, bajo condiciones ambientales favorables y de acuerdo a las instrucciones del fabricante de pinturas.

No se aplicará la pintura cuando exista humedad superficial o polvo que pueda contaminar la superficie con pintura recién aplicada.

La pintura será aplicada al espesor seco según lo siguiente:

Ductos y chutes:

Primer:	3-4 mils
Intermedio:	4-6 mils
Acabado:	1.5-2.5 mils

Total espesor interior: 3-4 mils

Total espesor exterior: 8.5-12.5 mils

Nota: En ductos y chutes interior solo primer

Estructuras metálicas y misceláneos:

Primer:	3-4 mils
Intermedio:	4-6 mils
Acabado:	1.5-2.5 mils
Total espesor:	8.5-12.5 mils

- La superficie pintada deberá quedar libre de defectos superficiales, como corrimientos de pintura, sobre atomización, porosidad, burbujas, cráteres.

Los defectos se deberán corregir en la medida que se detecten durante la aplicación

- Los colores de acabado que se aplicarán a los diferentes elementos o quipos se detalla en el siguiente cuadro:

<b>Acero estructural</b>	<b>Color</b>	<b>Código RAL</b>
Estructura Soporte	Amarillo	RAL 1004
Plataformas	Amarillo	RAL 1004
Escaleras	Amarillo	RAL 1004
Grating	Negro	RAL 9017
Chutes	Amarillo	RAL 1004
Barandas	Amarillo	RAL 1004

## **2.6 Tiempo de Ejecución**

El servicio que requiere la presente obra es el suministro, fabricación y montaje de toda la estructura metálica para la puesta en operación de la estación de carga del Nv -27, que están estipulados según contrato desarrollarse en un plazo de 185 días calendarios abarcando las actividades de: suministro, fabricación, montaje y pruebas.

## **2.7 Planos del Proyecto**

Para la elaboración del proyecto EMQSA contrato los servicios de una empresa especializada para el desarrollo del proyecto, generándose planos de arreglos generales, planos de detalles de fabricación, montaje y otros sistemas para lo concerniente a este proyecto.

Se suministraron los planos estructurales tanto de arreglos general, fabricación y de montaje como se detalla:

- SES-005- 102-D5-004-Rev1 Cortes Bóveda (Arreglo General)
- SES-005- 211-D5-001-Rev1 Configuración de Bóveda (Cortes1)
- SES-005- 211-D5-002-Rev1 Configuración de Bóveda (Cortes2)
- SES-005- 211-D5-003-Rev1 Configuración de Bóveda (Cortes3)
- SES-005- 211-D5-004-Rev1 Configuración de Bóveda (Cortes4)
- SES-005- 212-D5-001-Rev1 Estación de carga (Arreglo General)
- SES-005- 212-D5-002-Rev1 Diagrama de Montaje Vigas (Arreglo)
- SES-005- 212-D5-003-Rev1 Diagrama de Montaje de Grating (Arreglo)
- SES-005-212-D5-004-Rev1 Columnas (Detalles)
- SES-005-212-D5-005-Rev1 Vigas (Detalles 1)
- SES-005-212-D5-006-Rev1 Vigas (Detalles 2)
- SES-005-212-D5-007-Rev1 Vigas (Detalles 3)
- SES-005-212-D5-008-Rev1 Vigas (Detalles 4)
- SES-005-212-D5-009-Rev1 Vigas (Detalles 5)
- SES-005-212-D5-010-Rev1 Vigas, Arriostres y Grating (Detalles)
- SES-005-212-D5-011-Rev1 Escaleras y Grating (Detalles)
- SES-005-212-D5-012-Rev1 Diagrama de Montaje Columnas y Amarres
- SES-005-212-D5-013-Rev1 Diagrama de Montaje Vigas
- SES-005-212-D5-014-Rev1 Diagrama de Montaje Vigas de Sustentación
- SES-005-212-D5-015-Rev1 Vigas de Sustentación (Detalles 1)
- SES-005-212-D5-016-Rev1 Vigas de Sustentación (Detalles 2)
- SES-005-212-D5-017-Rev1 Chute de Alimentación (Conjunto y Detalles)
- SES-005-212-D5-018-Rev1 Vigas de Nivel de la Compuerta (Detalles)
- SES-005-439-D5-001-Rev1 Chute de Alim. y Compuerta radial (Arreglo)
- SES-005-439-D5-002-Rev1 Chute de Alimentación (Detalles 1)
- SES-005-439-D5-003-Rev1 Chute de Alimentación (Detalles 2)
- SES-005-439-D5-005-Rev1 Compuerta Radial de Chute de Alim. (Det. 1)
- SES-005-439-D5-006-Rev1 Compuerta Radial de Chute de Alim. (Det. 2)

- SES-005-439-D5-007-Rev1 Chaquetas en Chute de Alim. (Detalles)
- SES-005-439-D5-009-Rev1 Chute de Descarga (Detalles 1)
- SES-005-439-D5-010-Rev1 Chute de Descarga (Detalles 2)
- SES-005-439-D5-012-Rev1 Chute deflector y Chaquetas ( Detalles)
- SES-005-439-D5-013-Rev1 Compuerta Dosificadora (Detalles)
- SES-005-439-D5-015-Rev1 Chute de Transición (Detalles)
- SES-005-439-D5-016-Rev1 Chute de Alimentación a Skip (Detalles)
- SES-005-439-D5-017-Rev1 Chaquetas de Chute de Desc. (Detalles)
- SES-005-439-D5-018-Rev1 Chaquetas de Chute de Transición (Detalles)
- SES-005-439-D5-019-Rev1 Chaquetas de Chute de alim.Skip (Detalles)
- SES-005-439-D5-020-Rev1 Chute de Alimentación (Detalles)
- SES-005-439-D5-021-Rev1 Compuerta Dosificadora (Ensamble)
- SES-005-439-D5-022-Rev1 Compuerta Dosificadora (Detalles)
- SES-005-439-D5-023-Rev1 Conjunto de Rodadura de C. Dosif. (Detalles)
- SES-005-439-D5-024-Rev1 Accionamiento para Comp Dosif. (Detalles).

## **2.8 Descripción de la Estación**

### **2.8.1 Estructura Soporte**

Esta estructura viene a hacer el cuerpo principal de la estación de carga del Pique Inclinado de la mina Limpe Centro ISCAYCRUZ.

En donde se aloja lo sistemas de alimentación, control, distribución y mando del mineral proveniente de los distintos niveles superiores de extracción hacia la alimentación de los Skip de carga que se ubica en la galería del winche que conduce el mineral a superficie (mediante un sistema de winche), a demás, aloja el sistema de plataforma, guardas y escaleras para la accesibilidad a los diferentes niveles.

La configuración general se detalla en Plano SES-005-102-D5-001 Rev.0 Arreglo General de la Estación de Carga.

Los materiales utilizados para su construcción serán acorde a las especificaciones técnicas de construcción descritos anteriormente.

\*Estructura principal en Acero Astm A36

\*Recubrimiento interior de chutes en Acero 500 BHN.

\*Pernería de sujeción de acuerdo a la norma Astm A325 y A490.

### **2.8.2 Estructura de Sostenimiento**

Esta estructura que define el contorno superior y el inicio de la estación de carga ésta ubicada en la parte superior de la estación cumpliendo las siguientes funciones:

Define el contorno de la transición entre el ducto de alimentación y la estación de carga

Servirá de sostenimiento de los chutes de alimentación, sistemas hidráulicos de control de las compuertas sustentación del techo de la estación

Los materiales utilizados en su construcción según los requisitos contemplados en las especificaciones técnicas.

### **2.8.3 Estructura Soporte de Rieles**

Esta estructura ubicada en la parte inferior de la estación de carga ver plano SES-005-102-D5-001 formara un enrejado cuya función será:

Servir como sostenimiento de las guías de los skips (Rieles) en la galería del Winche.

Soportara las columnas principales lateral izquierda de la estación de carga.

El enrejado que delimitará la estación de carga con la galería de limpieza que se ubica por debajo de esta. Esta galería tiene la función de retener los material de mineral residual que no hallan podido ser cargados al Skip. Su limpieza será mediante palas mecánicas denominados scups.

#### **2.8.4 Sistema de Alimentación**

Denominados también ductos de alimentación a la estación, son ductos que proveniente de galerías superiores de extracción del mineral y terminan desembocando en los chutes de alimentación, para esta conexión es que se acondiciona en la ultima parte de este ducto, al tener que transferirle al mineral una orientación que desvía el mineral en roca hacia la dirección del chute para ello es que se enchaqueta todo el contorno con rieles de 60 lbs. ancladas a las paredes de concreto que han sido elaboradas para este fin.

Su función de estos rieles es de absorber las cargas de impacto del mineral en roca y como un sistema efectivo de anti desgaste de fácil mantenimiento en el ducto en su última etapa antes de su ingreso a los chutes de alimentación.

La estación contara con 2 ductos de alimentación dispuestos uno perpendicular al otro ver disposición en Plano No. SES-005-102-D5-001.

### **2.8.5 Chutes de Alimentación**

Estos dos chutes están ubicados en la parte superior de la estación Niv. EL+10,706 dispuestos en forma perpendicular una respecto a la otra, ver disposición en Plano SES-005-102-D5-001 Arreglo General de la Estación de Carga.

Son chutes estacionarios que da inicio a la distribución del mineral proveniente de los niveles superiores mediante los ductos de alimentación.

Su función principal es de dosificar y controlar el mineral en roca proveniente de los niveles superiores hacia el chute de descarga, mediante compuertas accionadas por dos pistones hidráulicos para tal nivel de exigencia es que deberá estar reforzado apropiadamente con templadores exteriores, además contará con chaquetas anti desgaste de 500 BHN en su interior.

### **2.8.6 Chute de Descarga**

Ubicado a continuación de los chutes de alimentación en el Niv. EL+8,400 Su función será de recepción y almacenamiento temporal del mineral en roca y dosificar al chute deflector, la dosificación estará gobernada por la compuerta dosificadora. Se fabricará en acero Astm A36 y estará enchaquetado interiormente por chaquetas anti desgaste de 500 BHN en su interior.

### **2.8.7 Compuerta Dosificadora**

Ubicado en la parte inferior del chute de descarga, su función es la de la alimentación controlada al chute deflector. Este sistema está compuesto por una cuchilla [Plancha anti desgaste ( $e=3/4''$ )] que retiene y controla la

dosificación mediante la apertura de la misma. Esta Compuerta es accionada mediante 2 pistones hidráulicos que controlan la apertura de esta compuerta permitiendo la alimentación del chute deflector. Cuenta con un tren de deslizamiento mediante ruedas metálicas sobre rieles guías para su desplazamiento.

### **2.8.8 Chute Deflector**

Ubicado posterior al chute de descarga, en el Niv. EL+6,419 esta es alimentada mediante la acción de la compuerta dosificadora es un chute móvil de paso. Su función es de direccional y alimentar a los chutes de transición dispuestos a continuación. Para ello es que cuentan con un sistema móvil accionado por dos pistones hidráulicos y un tren de desplazamiento de ruedas metálicas y rieles guías.

El cuerpo principal será fabricado en acero Astm A36 y llevara chaquetas anti desgaste en su interior de 500 BHN

### **2.8.9 Chute de Transición**

Ubicado a continuación del chute deflector, en el Niv. EL+5,339 cumple la función de alimentara los dos chutes a skip respectivamente. Es un chute estacionario de paso, para tal función de dosificación es que cuenta con la siguiente configuración:

Chute de dos cuerpos reforzados fabricados en acero Astm A36 y protegidos en su interior mediante chaquetas de 500 BHN, cada uno dirige la carga a sus respectivos chutes a skip.



### **2.8.10 Chute de Alimentación a Skip**

Ubicado entre el chute de transición y el skip Niv. EL+5,339. Es un chute estacionario y de paso, cumple la función de la dosificación última hacia el skip el cual trasladará el mineral en roca a la superficie para ello está desembocadura está adaptada de tal manera que la dosificación al skip se ha efectiva y se evite pérdidas de mineral por transferencia. Su fabricación será en acero Astm A36 reforzado y protegido en su interior por chaquetas de 500 BHN en su interior. Contará en su descarga con un faldón de caucho natural como guía flexible de transferencia de material al skip.

### **2.8.11 Sistema de Protección de Personal**

Para el fácil acceso a los diferentes niveles en donde están ubicados los equipos la estación cuenta con plataformas en los niveles EL+10,706 / 8,400 / 5,339 para acceder y poder cumplir la función de operación y mantenimiento de los equipos, además cuenta con sistemas de accesorio de escaleras verticales en cada sección, para la protección personal cuenta con guardas de seguridad, barandas de protección que cumplen con las normas OSHA (Code of Federal regulations, title 29, Chapter XVII, part 1910, Stairways, Plataformas, Ladders and Handling requirements ).

### **2.8.12 Sistema Hidráulico y Otros**

El sistema de pistones hidráulicos serán los que gobiernen el control de la dosificación en toda la estación de carga, para ello se ha dispuesto en los siguientes elementos:

Compuerta Radial en los chutes de alimentación ....Cant.: 02

Compuerta Dosificadora.....Cant.: 02

Chute Deflector.....Cant.: 02

Cabe anotar que el suministro, montaje y pruebas de los sistemas hidráulicos, alimentación de energía eléctrica, ventilación y otros estará a cargo del personal de EMQSA por lo que queda fuera del alcance del proyecto.

## **Capítulo III**

# **Planificación y Control de los Procesos de Fabricación y Montaje**

### **3.1 Generalidades**

La metodología que se desarrolla en el presente proyecto estará basada en Las experiencias adquiridas en proyectos anteriores, tomando como referencias la gestión de proyectos del PMBOK aplicados a proyectos de construcción de estructuras metálicas y publicaciones de la AISC.

La implementación de estas metodologías de trabajo conllevara a que los proyectos de inversión se realicen bajo las exigencias del mercado actual.

La aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas, y técnicas bajo esta metodología referente a los proyectos de construcción con llevan a controlar los procesos de Inicio, planificación, ejecución, control y cierre con el fin de desarrollar

el proyecto dentro del marco de alcance, tiempo, costo y calidad que requiere. Objetivo de esta metodología.

Ciñéndonos a la naturaleza del proyecto se hace una descripción de las metodologías utilizadas para el desarrollo del proyecto.

El cronograma de actividades se presenta en la etapa de licitación como parte de la documentación que presenta la empresa concursante. Posterior a la licitación y adjudicación esta se reformula y actualiza debido a algunos ajustes que surjan en la etapa de ejecución, dando lugar al cronograma inicial de ella se desprenderá la Curva S propuesta que serán las que rijan en el resto del desarrollo del proyecto. En ellas se desarrolla todo el plan del proyecto indicándonos tiempos y secuencias de ejecución de ellos se deduce la programación de los recursos humanos necesarios para cada etapa de la ejecución del proyecto. Naturalmente que estará sujeto a variaciones en el tiempo en concordancia con el cliente.

Como parte importante de la planificación de las actividades se define los procesos y sus respectivas actividades estas se detallan en el Grafico 3.1 Estructura de Descomposición de trabajos EDT conocidos por sus siglas en ingles (WBS).

Se define el organigrama de funciones para el proyecto como también se define las responsabilidades de los integrantes.

Para la ejecución del proyecto se procede a hacer un estudio de las capacidades en cuanto a infraestructura, definiendo los recursos en función a la magnitud del proyecto Peso Total  $W_t=68$  Ton. para procesar.

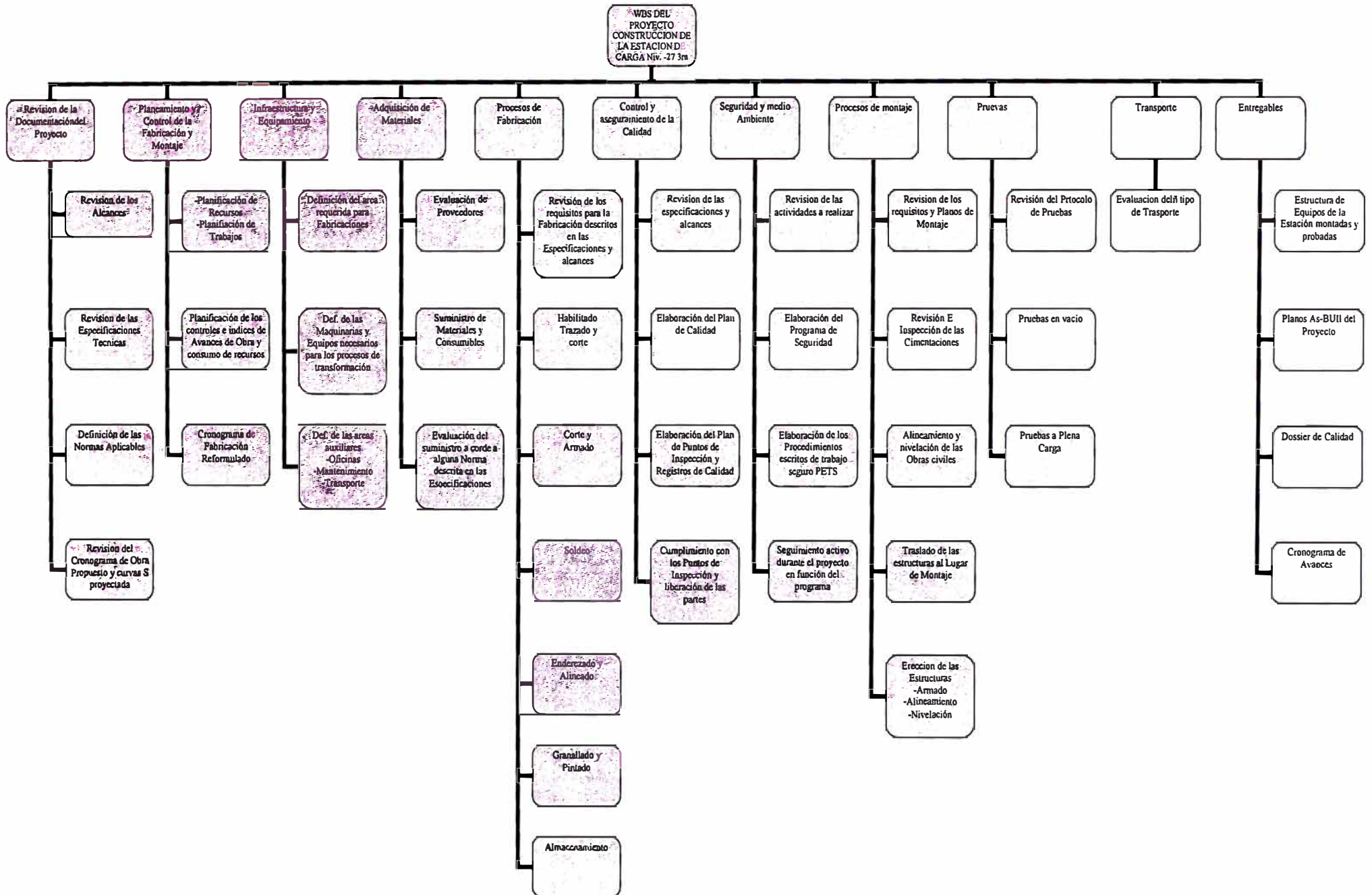
### **3.2 Estructura de Descomposición de Trabajos (WBS)**

Viene a hacer la herramienta más distintiva y fundamental de la administración de proyectos moderno. En esta estructura se detallara los trabajos necesarios para el desarrollo del proyecto Construcción de la Estación de Carga Niv.-27 3ra Etapa comprendiendo desde el suministro, fabricación y montaje de las estructuras metálicas detallados en los alcances. Ver Grafico 3.1

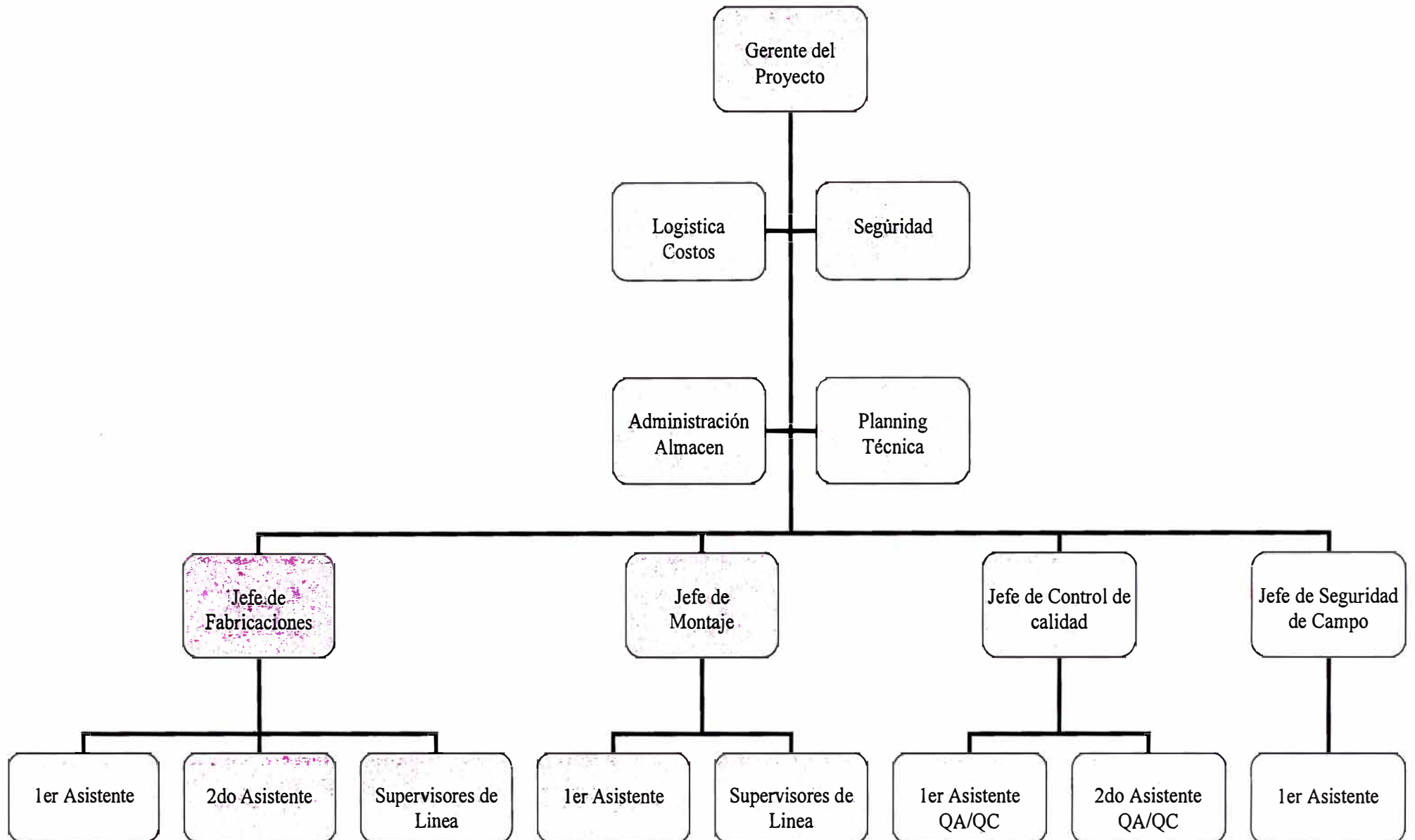
### **3.3 Organigrama del Equipo de Trabajo**

Es la representación gráfica de la estructura organizativa, ver Grafico 3.2, el organigrama es un modelo abstracto y sintomático, que permite obtener una idea uniforme acerca de una organización. La estructura propuesta es típica para todo proyecto de construcción en el campo de la metalmecánica pero necesariamente estará sujeta a cambios y modificaciones de acuerdo a la magnitud del proyecto.

**Grafico 3.1 Estructura de descomposición de trabajos EDT (WBS)**  
**Proyecto: Construcción de la Estación de Carga Niv.-27 3 ra Etapa**



**Grafico 3.2 Organigrama de Funciones**  
**Proyecto: Construcción de la Estación de Carga Niv.-27 3 ra Etapa**



### **3.4 Funciones y Responsabilidades**

Las principales funciones y responsabilidades se indican a continuación:  
aplicables a la magnitud del proyecto en cuestión.

#### **Gerente de Proyecto**

- Responsable del cumplimiento del cronograma de ejecución aplicable.
- Responsable ante el cliente para llevar a cabo el proyecto.
- Asegurar que se disponga y se asignen los recursos humanos calificados según el organigrama del proyecto, así como que se disponga y asigne los recursos necesarios para la ejecución del proyecto.
- Coordinar la planificación de los trabajos a efectuar en la periodicidad que se requiera.
- Responsable del proyecto y por la aplicación del Plan de Calidad del proyecto.

#### **Jefe de Producción**

- Planificar, controlar y dirigir los procesos de fabricación en planta para el proyecto.
- Mantener estrecha comunicación y coordinación con la gerencia de proyecto y la residencia de obra, a fin de cumplir con el cronograma del proyecto.
- Evaluar periódicamente al personal de planta.
- Asegurar el cumplimiento del Plan de Calidad en planta.



**Jefe de Montaje**

- Revisar la documentación actualizada del proyecto emitida para construcción.
- Planificar, controlar y dirigir procesos de montaje: según su especialidad.
- Evaluar periódicamente al personal a su cargo: según su especialidad.
- Efectuar los requerimientos de materiales y/o equipos.
- Asegurar el cumplimiento de planes de calidad y seguridad.

**Supervisor de Línea**

- Encargado de una sección o área de trabajo del proceso productivo.  
Supervisar los trabajos de acuerdo a la programación en coordinación con su jefatura.
- Llevar los registros de control en coordinación con el 1er asistente de producción o de montaje según sea el caso.
- Cumplir con las instrucciones designadas por el jefe de producción o montaje según el caso.

Cumplir con las metas trazadas según lo programado.

Absolver las interrogantes por parte del personal obrero respecto a los planos de fabricación y/o montaje.

En caso de consultas de índole de ingeniería consultar con el departamento respectivo en coordinación con el asistente de producción o montaje según el caso.

**Asistente de producción**

- Encargado de registrar y procesar la información que el supervisor delinea le provee en coordinación con el jefe de producción.

- Apoyo en la elaboración de los informes de avances de producción.
- Coordinar las labores de producción según lo programado.
- Recepción, distribución y registro de los planos emitidos para construcción o montaje según el caso.
- Coordinación para la absolución de consultas con respecto a los planos a la dependencia que corresponda.

### **Jefe de Seguridad y Gestión Ambiental**

- Capacitar a supervisores y trabajadores en materia de seguridad, medio ambiente e higiene en obra.
- Asesorar a todas las áreas de la obra y trabajadores en materia de seguridad y medio ambiente.
- Inspeccionar todas las áreas e instalaciones de la obra y recomendar las medidas correctivas / preventivas.

### **Jefe de Control de Calidad**

- Desarrollar el sistema de gestión de calidad.
- Administrar el Plan de Calidad del proyecto.
- Como control de calidad es responsable de verificar que se efectúe las actividades operativas establecidas en el plan de calidad.
- Reporta al Jefe de proyecto la situación y/o cumplimiento del plan de calidad.
- Establecer una estrecha comunicación con EMQSA, e informar la realización de las pruebas en la debida antelación, para permitir la presencia del inspector por parte del cliente en caso de requerirlo.

- Responsable de la elaboración del dossier de calidad del proyecto.

### **Inspector de Calidad**

- Inspeccionar, autorizar y liberar los materiales que serán incorporados de forma permanente al proyecto.
- Verificar el cumplimiento de los Planes de Puntos de Inspección.
- Elaborar y/o completar los datos de los registros de calidad establecidos en el plan de calidad.
- Emitir las no conformidades y efectuará su tratamiento y seguimiento hasta el cierre de las mismas.
- Organizar la elaboración final del registro de calidad del proyecto.

### **Jefe de Oficina Técnica / Planeamiento**

- Recibir y revisar la documentación del proyecto: planos, especificaciones, etc., y notificar oportunamente sobre su impacto en el proyecto.
- Emitir documentación técnica del proyecto para el cliente: consultas, solicitudes de cambio, etc.
- Emitir informes de avance, a solicitud del jefe de proyecto.
- Planificar y controlar el cumplimiento de las especificaciones y requerimientos de diseño por parte del cliente.
- Emitir el cronograma general de obra
- Mantener vigilancia sobre el cronograma general de obra y mantenerlo actualizado.
- Emitir los reportes semanales de avance.

**Jefe de Almacén**

- Recibir y verificar los materiales enviados por los proveedores, mediante la orden de compra.
- Comprobar físicamente los materiales a fin de constatar si coinciden con la documentación del proveedor (guía de remisión).
- Dar ingreso a los materiales, luego del visto bueno de conformidad.
- Almacenar los materiales en el lugar respectivo.
- Despachar los materiales solicitados verificando la fecha y firma autorizada.
- Embalar y manipular los materiales adecuadamente.

**Administrador**

- Seleccionar al personal empleado.
- Remitir al jefe de recursos humanos temas relacionados.
- Controlar los contratos de personal.
- Realizar la inducción general.
- Fichar postulantes contratados.
- Manejo y rendición de cuentas de remesas de dinero.

## **3.5 Planeamiento y Programación del Proyecto**

### **3.5.1 Cronograma de Actividades Propuesto**

Esta programación viene a hacer la base de la programación del proyecto en las cuales se ha plasmado las estimaciones de tiempos y actividades durante la etapa de presupuesto y presentación de la propuesta al cliente naturalmente que esta se afina con las necesidades del cliente antes de la iniciación del proyecto quedando como una programación base para los inicios de las actividades. Ver Cuadro 3.1

### **3.5.2 Elaboración de Curva S Proyectada**

En función del cronograma propuesto en donde se proyectan los avances en términos porcentuales de cada ítem a fabricar o montar para un determinado tiempo, dando origen a la tendencia de la curva S proyectada. Ver Cuadro 3.2.

Esta herramienta nos servirá como parámetro de comparación durante todo el desarrollo del proyecto indicándonos cuan alejado estamos de la estimación y dándonos un sustento para las acciones correctivas necesarias con el fin de seguir lo proyectado.

## **3.6 Herramientas e Índices del Control de la Producción**

### **3.6.1 Avances de Obra**

Los cuadros de Avance de Obra expresan en términos de porcentajes respecto al peso procesado los avances que se registran durante la ejecución del proyecto. Este cuadro permite la visualización global del proyecto y un control itemizado de los diferentes equipos a fabricar. Los porcentajes de avance que resulta de este proceso son plasmado en nuestro cuadro de programación o curva S del proyecto esto determinará la curva de avance real permitiéndonos en el mismo cuadro comparar con respecto a la curva proyectada como resultado veremos cuanto de avance o retraso tiene el proyecto en un determinado tiempo durante la ejecución.

Los avances en fabricación y montaje se muestran en los Cuadros 3.3 y 3.4 respectivamente en donde se observara que para cada actividad se le asigna una ponderación porcentual este sistema nos permite tener un parámetro cuantitativo del estado real del proceso de fabricación ó montaje.

### **3.6.2 Curva S (Real Vs. Proyectado)**

Las curvas de progreso denominados también curvas tipo “S” de producción, grafica el avance acumulado del proyecto según lo programado en función del tiempo programado para ejecutar las actividades productivas, a esta curva también se le denomina Curva “S” proyectada. Ver Cuadro 3.2

Adjunto a este también se grafica la curva de avance real ver Cuadro 3.5 basados en los datos suministrados por los cuadros de avance de obra, tanto el avance proyectado como el avance real es medido como un porcentaje de la

actividad. Como resultado este cuadro nos muestra el estado real vs. el estado proyectado en un determinado punto en el tiempo de la obra. Indicándonos cuan avanzado o retrasado se está con respecto a lo proyectado. Estos resultados es un medio cuantitativo para la toma de decisiones frente a un estado de la obra, tomando acciones correctivas en cuanto a las actividades ó cambios de estrategias en la producción en el caso de presentarse un retraso, conformidad y mejora de la proyección si estamos a la par con la tendencia de la curva proyectada.

### **3.6.3 Control de las Horas-hombre**

Como parte de una buena estrategia de la gerencia de proyectos está el control de los recursos para este caso la cuantificación, el control y la distribución del recurso humano (H-h) es importante dado que la producción esta ligado a la cantidad de recursos humanos que se emplea de esto es que se proyectan rendimientos o ratios de producción, mediante este parámetro es que podemos controlar la producción de cada actividad, verificar si se está produciendo con el debido rendimiento.

Se debe de llevar un registro de las Horas-hombre consumidas para cada actividad (fabricación de una pieza o equipo) esto con la finalidad de monitorear los recursos (H-h) asignadas para cada actividad. Ver Cuadro 3.6 y 3.7

En resumen este registro nos permitirá:

- 1.- Poder medir el rendimiento real de la actividad en cuestión comparando el peso procesado vs. horas hombre consumidas.

2.- Llevar un mejor control y distribución de las Horas-hombre

3.- Como resultado de la comparación entre el rendimiento real vs. el rendimiento proyectado nos proporcionara una visión clara del estado de la actividad, dándonos un criterio cuantitativo para la toma de decisiones de reajuste si es que estamos bajo en el rendimiento, pudiéndose detectar alguna anomalía en el proceso productivo y poder tomar acciones correctivas a tiempo.

4.- Además nos permitirá llevar un control más estricto de las actividades del personal asignados a cada actividad programando a este en un plazo de entrega, así los jefes de grupo se organizarán con el objetivo de no se exceda del tiempo programado.

5.- Cabe señalar que la designación de los rendimientos para cada actividad deberá de ser por personal entendido de este tipo de actividades con el fin de darnos una proyección coherente del proyecto.

#### **3.6.4 Control de los Materiales**

Otro de los pilares importantes en la buena gestión de proyectos es el control de los materiales, la provisión en el tiempo indicado y su distribución hace que la gestión de este recurso sea efectiva.

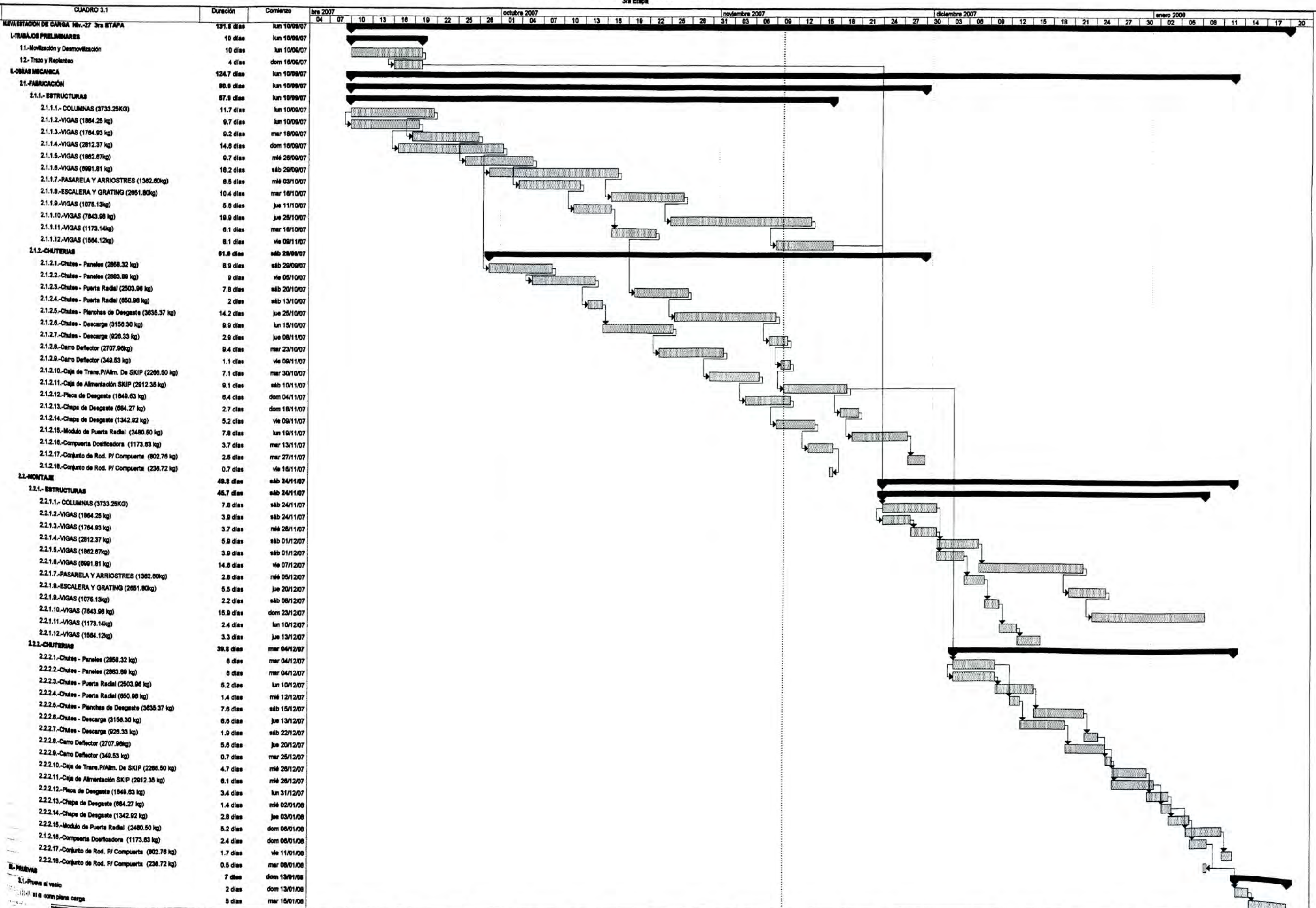
Estas deberán de registrarse desde la llegada a los almacenes. Para el caso del acero (material principal a transformar) se deberá de registrar su procedencia, proveedor, N° de colada, cantidad, norma de fabricación a la que pertenece, parámetros que nos servirán tanto para la gestión de proyecto como



para el control de calidad, otros productos se registrarán similarmente teniendo en cuenta sus características más relevantes.

La disponibilidad de recursos liberados para producción llegados a almacén nos permitirá designar y programar los trabajos de fabricación, llevar el registro mencionado anteriormente nos permitirá visualizar los recursos disponibles, su cantidad y su estado. Permitiendo detectar la ausencia de recursos necesarios para una actividad según la programación y poder tomar acciones correctivas frente a este echo.

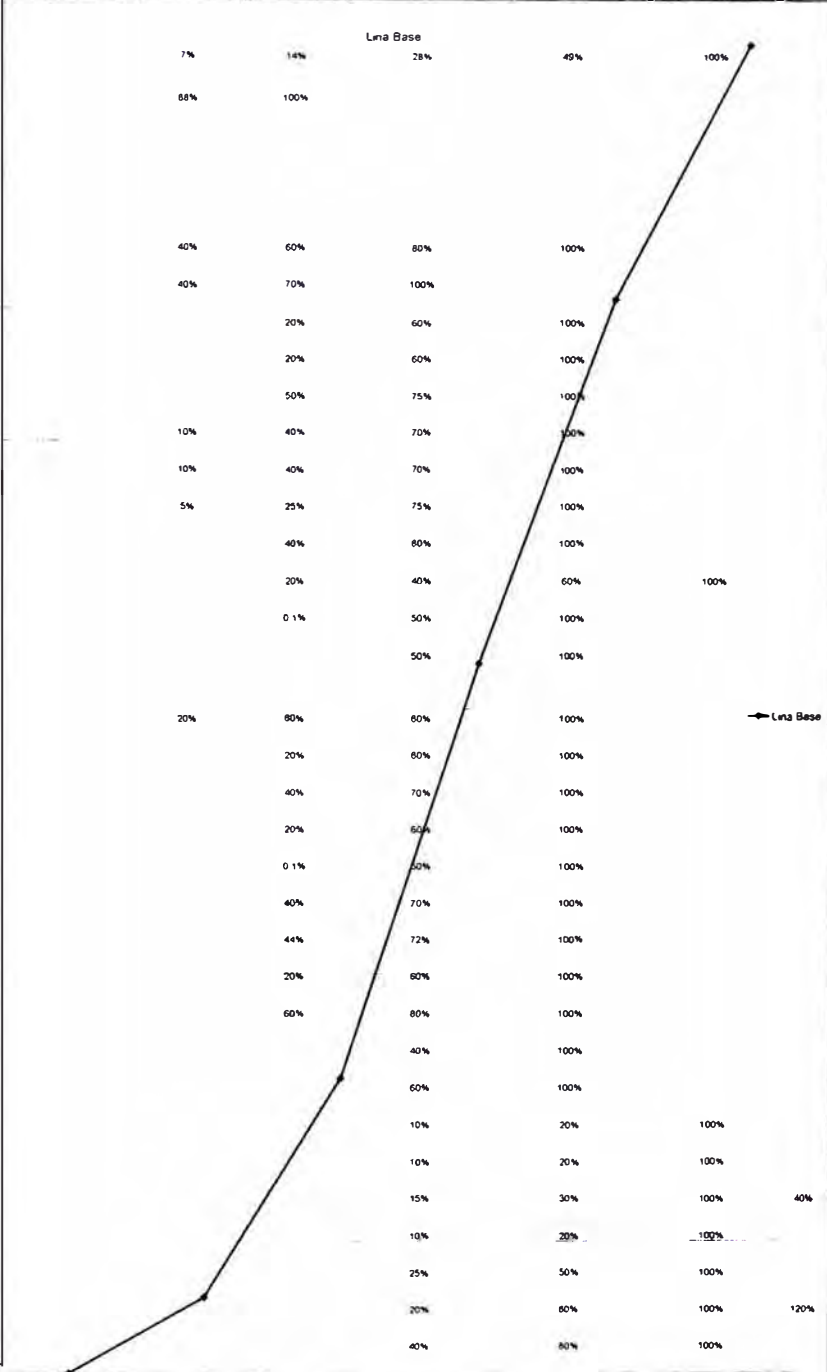
CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DE CARGA NIV.-27  
3ra Etapa



Tarea División Progreso Hitos Resumen Resumen del proyecto Tareas externas Hitos externos Fecha límite

**Curva S Proyectada**  
**Proyecto: Construcción de la Estación de Carga Niv. -27 3ra Etapa**  
**Cuadro 3.2**

ITEM	DESCRIPCION	US\$ Por ID 06.05.07	Schd Actual	Peso %	% de Avance Flujo	% de Avance Fracc Genera	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
<b>A TRABAJOS PRELIMINARES</b>																	
A.1	Movilización y Desmovilización	0.00658995	Schd Actual	1.0%	0.0%	0.00%	100%										
A.2	Trazo y Replanteo	0.0069319	Schd Actual	1.0%	0.0%	0.00%											
<b>B OBRAS MECANICA</b>																	
<b>B.1 FABRICACIÓN</b>																	
<b>B.1.1 ESTRUCTURAS</b>																	
B.1.1.1	COLUMNAS (3733 25kg)	0.0420261	Schd Actual	4.7%	0.0%	0.00%											
B.1.1.2	VGAS (1864 25 kg)	0.02060625	Schd Actual	2.4%	0.0%	0.00%											
B.1.1.3	VGAS (1784 93 kg)	0.01666620	Schd Actual	2.2%	0.0%	0.00%											
B.1.1.4	VGAS (2812 37 kg)	0.03165962	Schd Actual	3.5%	0.0%	0.00%											
B.1.1.5	VGAS (1882 87kg)	0.02106117	Schd Actual	2.4%	0.0%	0.00%											
B.1.1.6	VGAS (8891 81 kg)	0.07870873	Schd Actual	9.0%	0.0%	9.00%											
B.1.1.7	PASARELA Y ARRIOSTRES (1362 80kg)	0.01654349	Schd Actual	1.9%	0.0%	0.00%											
B.1.1.8	ESCALERA Y GRATING (2651 80kg)	0.02912863	Schd Actual	3.3%	0.0%	0.00%											
B.1.1.9	VGAS (1 075 13kg)	0.01210290	Schd Actual	1.4%	0.0%	0.00%											
B.1.1.10	VGAS (7643 98 kg)	0.05813904	Schd Actual	6.5%	0.0%	0.00%											
B.1.1.11	VGAS (1173 14kg)	0.0138106	Schd Actual	1.5%	0.0%	0.00%											
B.1.1.12	VGAS (1564 12kg)	0.01908292	Schd Actual	2.1%	0.0%	0.00%											
<b>B.1.2 CHUTERIAS</b>																	
B.1.1.1	Chutes - Paneles (2658 37 kg)	0.03310761	Schd Actual	3.7%	0.0%	0.00%											
B.1.1.2	Chutes - Paneles (2863 89 kg)	0.03340368	Schd Actual	3.7%	0.0%	0.00%											
B.1.1.3	Chutes - Puerta Radial (2503 98 kg)	0.02902314	Schd Actual	3.2%	0.0%	0.00%											
B.1.1.4	Chutes - Puerta Radial (850 98 kg)	0.00785287	Schd Actual	0.9%	0.0%	0.00%											
B.1.1.5	Chutes - Planchas de Desgaste (3833 37 kg)	0.08337058	Schd Actual	9.3%	0.0%	0.00%											
B.1.1.6	Chutes - Descarga (3158 30 kg)	0.03900129	Schd Actual	4.4%	0.0%	0.00%											
B.1.1.7	Chutes - Descarga (928 33 kg)	0.01142738	Schd Actual	1.3%	0.0%	0.00%											
B.1.1.8	Cano Deflector (2707 98kg)	0.03290107	Schd Actual	3.7%	0.0%	0.00%											
B.1.1.9	Cano Deflector (349 53 kg)	0.01358758	Schd Actual	1.5%	0.0%	0.00%											
B.1.1.10	Caja de Trans. SKIP De SKIP (2206 50 kg)	0.02778789	Schd Actual	3.1%	0.0%	0.00%											
B.1.1.11	Caja de Alimentación SKIP (291 2 35 kg)	0.03562875	Schd Actual	4.0%	0.0%	0.00%											
B.1.1.12	Piezas de Desgaste (1649 83 kg)	0.0387033	Schd Actual	4.3%	0.0%	0.00%											
B.1.1.13	Chapas de Desgaste (884 27 kg)	0.01628557	Schd Actual	1.8%	0.0%	0.00%											
B.1.1.14	Chapas de Desgaste (1342 82 kg)	0.03168854	Schd Actual	3.5%	0.0%	0.00%											
B.1.1.15	Modulo de Puerta Radial (2480 50 kg)	0.03076640	Schd Actual	3.4%	0.0%	0.00%											
B.1.1.16	Comparta Dobladores (1173 83 kg)	0.01718807	Schd Actual	1.9%	0.0%	0.00%											
B.1.1.17	Conjunto de Rod. P/ Complemento (1802 76 kg)	0.02575652	Schd Actual	2.9%	0.0%	0.00%											
B.1.1.18	Conjunto de Rod. P/ Complemento (238 72 kg)	0.0038141	Schd Actual	0.4%	0.0%	0.00%											
<b>TOTAL</b>																	
4	Linea base		Schedule	100%		0%											
5	Real (%)		Actual					0%	5.74%	22.18%	33.33%	49.72%	67.72%	87.72%	100.00%		









**Curva S real Vs. Proyectada**  
**Proyecto: Construcción de la Estación de Carga Niv. -27 3ra Etapa**  
**Cuadro 3,6**

ITEM	DESCRIPCION	US\$ PPTO 28 SET 07		Plazo %	% de Avance Físico	% Avance Flujo General		Ago-07	Sep-07	Oct-07	Nov-07	Dic-07	Ene-08
<b>A</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>						100%						
A.1	Movilización y Desmovilización	0 00850	Schd Actual	1.0%	0.0%	0.00%			7%	14%	28%	45%	100%
A.2	Trazo y Rastreo	0 008932	Schd Actual	1.0%	0.0%	0.00%			86%	100%			
<b>B</b>	<b>OBRAS MECANICA</b>												
<b>B.1</b>	<b>FABRICACION</b>		Schd Actual										
<b>B.1.1</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>		Schd Actual				90%						
B.1.1.1	COLUMNAS (3733.25KG)	0 042026	Schd Actual	4.7%	0.0%	0.00%			40%	60%	60%	100%	
B.1.1.2	VIGAS (1854.25 ka)	0 020906	Schd Actual	2.4%	0.0%	0.00%			40%	70%	100%		
B.1.1.3	VIGAS (1784.93 ka)	0 019888	Schd Actual	2.2%	0.0%	0.00%	80%		20%	60%	75%	100%	
B.1.1.4	VIGAS (2912.37 ka)	0 03186	Schd Actual	3.5%	0.0%	0.00%			20%	60%	100%		
B.1.1.5	VIGAS (1862.67ka)	0 021081	Schd Actual	2.4%	0.0%	0.00%			20%	60%	75%	100%	
B.1.1.6	VIGAS (6991.81 ka)	0 078700	Schd Actual	8.8%	0.0%	0.00%		10%	40%	70%	100%		
B.1.1.7	PASARELA Y ARRIBESTRES (1382.60ka)	0 018543	Schd Actual	1.9%	0.0%	0.00%	70%		10%	40%	70%	100%	
B.1.1.8	ESCALERA Y GRATING (2651.89ka)	0 029729	Schd Actual	3.3%	0.0%	0.00%			5%	25%	75%	100%	
B.1.1.9	VIGAS (1075.13ka)	0 012103	Schd Actual	1.4%	0.0%	0.00%				40%	60%	100%	
B.1.1.10	VIGAS (7843.98 ka)	0 06814	Schd Actual	8.5%	0.0%	0.00%	60%		30%	40%	75%	100%	
B.1.1.11	VIGAS (1173.14ka)	0 013811	Schd Actual	1.5%	0.0%	0.00%				0.1%	50%	100%	
B.1.1.12	VIGAS (1154.12ka)	0 019803	Schd Actual	2.1%	0.0%	0.00%					50%	100%	
<b>B.1.1.2</b>	<b>2.1.2.-CHUTERNAS</b>						50%						
B.1.1.1.1	Chutras - Paneles (2658.32 ka)	0 033108	Schd Actual	3.7%	0.0%	0.00%			20%	60%	70%	100%	
B.1.1.1.2	Chutras - Paneles (2683.89 ka)	0 033404	Schd Actual	3.7%	0.0%	0.00%				20%	60%	100%	
B.1.1.1.3	Chutras - Puente Radial (2503.98 ka)	0 029003	Schd Actual	3.2%	0.0%	0.00%				40%	70%	100%	
B.1.1.1.4	Chutras - Puente Radial (650.98 ka)	0 007853	Schd Actual	0.9%	0.0%	0.00%				20%	60%	100%	
B.1.1.1.5	Chutras - Planchas de Descoste (3635.37 ka)	0 063371	Schd Actual	9.3%	0.0%	0.00%				0.1%	5%	100%	
B.1.1.1.6	Chutras - Descargas (3156.30 ka)	0 039001	Schd Actual	4.4%	0.0%	0.00%				40%	70%	100%	
B.1.1.1.7	Chutras - Descargas (928.33 ka)	0 011427	Schd Actual	1.3%	0.0%	0.00%				44%	72%	100%	
B.1.1.1.8	Cerro Deflector (2707.98ka)	0 032901	Schd Actual	3.7%	0.0%	0.00%				30%	60%	100%	
B.1.1.1.9	Cerro Deflector (349.53 ka)	0 013588	Schd Actual	1.5%	0.0%	0.00%				60%	60%	100%	
B.1.1.1.10	Cable de Transm. P/Alim. De SKP (2286.50 ka)	0 027786	Schd Actual	3.1%	0.0%	0.00%					40%	100%	
B.1.1.1.11	Cable de Alimentación SKP (2912.35 ka)	0 035827	Schd Actual	4.0%	0.0%	0.00%					80%	100%	
B.1.1.1.12	Placa de Descoste (1648.63 ka)	0 038703	Schd Actual	4.3%	0.0%	0.00%					10%	20%	100%
B.1.1.1.13	Chapas de Descoste (654.27 ka)	0 018296	Schd Actual	1.8%	0.0%	0.00%					10%	20%	100%
B.1.1.1.14	Chapas de Descoste (1342.92 ka)	0 03187	Schd Actual	3.5%	0.0%	0.00%					15%	30%	100%
B.1.1.1.15	Modulo de Puente Radial (2480.50 ka)	0 030786	Schd Actual	3.4%	0.0%	0.00%	10%			10%	20%	100%	
B.1.1.1.16	Conversión Distribución (1173.63 ka)	0 017186	Schd Actual	1.9%	0.0%	0.00%					25%	50%	100%
B.1.1.1.17	Conjunto de Rod. P/ Compuesto (802.78 ka)	0 025751	Schd Actual	2.9%	0.0%	0.00%					25%	60%	100%
B.1.1.1.18	Conjunto de Rod. P/ Compuesto (236.72 ka)	0 005614	Schd Actual	0.4%	0.0%	0.00%					40%	60%	100%
<b>TOTAL</b>				<b>100%</b>		<b>0%</b>							
<b>A</b>	Curva Real		Schedule					0%	5.74%	21.18%	51.30%	80.72%	100.00%
<b>B</b>	Curva Real (%)		Actual					0%	4.31%	18.82%	40.02%	60.54%	75.00%





Proyecto: Construcción de la Estación de Carga Niv. -27 3ra Etapa  
Cuadro 3.6

REPORTE: AVANCES Y CONSUMO DE H-h ACUMULATIVO

INFORME N°:  
FECHA E MISIÓN:  
PERIODO:  
AREA :

01  
Del 27-oct-08  
Al 18-oct-08  
Plta Comas  
28-oct-08

DESCRIPCION	PESO POR PLANO (Kg)	CONSUMO PROYECTADO (H-h/100)	HORAS PROYECTADAS (H-h)	% AVANCE	PROYECTO	H-h				FECHA DE ENTREGA EQUIPO
						PROYECTADAS	OPERARIO	OFICIAL	AYUDANTE	
<b>COLUMNAS (Detalles)</b> 212-D5-004 Estacion de Carga ESTRUCTURAS	1 733,25	100	378	210%	E alderreta Soldadura	378	20	45	21	
TOTAL						378	20	45	21	158
<b>VIGAS (Detalles II)</b> 212-D5-005 Estacion de Carga ESTRUCTURAS	1 884,24	83	155	400%	E alderreta Soldadura	155	15	24	10	
TOTAL						155	15	24	10	81
<b>VIGAS (Detalles 2)</b> 212-D5-006 Estacion de Carga ESTRUCTURAS	1 764,93	83	147	1130%	E alderreta Soldadura	147	15	14	11	
TOTAL						147	15	14	11	97
<b>VIGAS (Detalles 3)</b> 212-D5-007 Estacion de Carga ESTRUCTURAS	2 912,17	83	234	470%	E alderreta Soldadura	234	16	25	11	
TOTAL						234	16	25	11	119
<b>VIGAS (Detalles 4)</b> 212-D5-008 Estacion de Carga ESTRUCTURAS	1 842,67	83	158	470%	E alderreta Soldadura	158	15	19	10	
TOTAL						158	15	19	10	74
<b>VIGAS (Detalles 5)</b> 212-D5-009 Estacion de Carga ESTRUCTURAS	6 991,81	83	588	810%	E alderreta Soldadura	588	29	144	30	
TOTAL						588	29	144	30	112
<b>PASARELA-ARRIOSTRES (Detalles)</b> 212-D5-010 Estacion de Carga ESTRUCTURAS	1 962,60	100	136	100%	E alderreta Soldadura	136	20	5	1	
TOTAL						136	20	5	1	91
<b>ESCALERA Y GRATING (Detalles)</b> 212-D5-011 Estacion de Carga ESTRUCTURAS	2 651,80	125	111	100%	E alderreta Soldadura	111	11	11	10	
TOTAL						111	11	11	10	331
<b>VIGAS DE SUSTENTACION (Detalles 1)</b> 212-D5-015 Estacion de Carga ESTRUCTURAS	1 075,13	83	180	100%	E alderreta Soldadura	180	11	11	11	
TOTAL						180	11	11	11	90
<b>VIGAS DE SUSTENTACION (Detalles 2)</b> 212-D5-016 Estacion de Carga ESTRUCTURAS	7 643,98	83	637	100%	E alderreta Soldadura	637	11	11	11	
TOTAL						637	11	11	11	437
<b>VIGAS (Conjunto) (Detalles)</b> 212-D5-017 Estacion de Carga ESTRUCTURAS	1 173,14	83	108	100%	E alderreta Soldadura	108	11	11	11	
TOTAL						108	11	11	11	98
<b>VIGAS DE NYEL DE LA COMPUERTA (Detalles)</b> 212-D5-018 Estacion de Carga ESTRUCTURAS	1 564,12	83	130	100%	E alderreta Soldadura	130	11	11	11	
TOTAL						130	11	11	11	110
<b>CHUTE DE ALIMENTACION (Detalles 1)</b> 439-D5-002 Estacion de Carga CHUTERIAS	2 858,32	100	260	100%	E alderreta Soldadura	260	8	15	10	
TOTAL						260	8	15	10	172
<b>CHUTE DE ALIMENTACION (Detalles 2)</b> 439-D5-003 Estacion de Carga CHUTERIAS	2 881,89	100	288	210%	E alderreta Soldadura	288	15	11	11	
TOTAL						288	15	11	11	218
<b>COMPUERTA RADIAL CHUTE DE ALIMENTACION (Detalles 1)</b> 439-D5-005 Estacion de Carga CHUTERIAS	2 760,96	100	250	100%	E alderreta Soldadura	250	10	10	10	
TOTAL						250	10	10	10	78
<b>COMPUERTA RADIAL CHUTE DE ALIMENTACION (Detalles 2)</b> 439-D5-006 Estacion de Carga CHUTERIAS	6 541,98	100	605	300%	E alderreta Soldadura	605	20	10	10	
TOTAL						605	20	10	10	10
<b>CHAQUETAS CHUTE DE ALIMENTACION (Detalles)</b> 439-D5-007 Estacion de Carga CHUTERIAS	1 633,17	125	454	100%	E alderreta Soldadura	454	11	11	11	
TOTAL						454	11	11	11	454
<b>CHUTE DE DESCARGA (Detalles 1)</b> 439-D5-009 Estacion de Carga CHUTERIAS	3 156,30	100	316	220%	E alderreta Soldadura	316	25	10	10	
TOTAL						316	25	10	10	243
<b>CHUTE DE DESCARGA (Detalles 2)</b> 439-D5-010 Estacion de Carga CHUTERIAS	926,33	100	93	100%	E alderreta Soldadura	93	11	11	11	
TOTAL						93	11	11	11	93
<b>CHUTE DEFLECTOR Y CHAQUETAS (Detalles)</b> 439-D5-012 Estacion de Carga CHUTERIAS	2 707,96	111	301	100%	E alderreta Soldadura	301	11	11	11	
TOTAL						301	11	11	11	301
<b>COMPUERTA DOSIFICADORA (Detalles)</b> 439-D5-013 Estacion de Carga CHUTERIAS	349,53	100	33	100%	E alderreta Soldadura	33	11	11	11	
TOTAL						33	11	11	11	33
<b>CHUTE DE TRANSICION (Detalles)</b> 439-D5-015 Estacion de Carga CHUTERIAS	2 286,40	100	227	100%	E alderreta Soldadura	227	11	11	11	
TOTAL						227	11	11	11	117
<b>CHUTE DE ALIMENTACION A SKIP (Detalles)</b> 439-D5-016 Estacion de Carga CHUTERIAS	2 912,33	100	291	100%	E alderreta Soldadura	291	11	11	11	
TOTAL						291	11	11	11	291
<b>CHAQUETAS DE CHUTE DE DESCARGA (Detalles)</b> 439-D5-017 Estacion de Carga CHUTERIAS	1 649,63	125	246	100%	E alderreta Soldadura	246	11	11	11	
TOTAL						246	11	11	11	246
<b>CHAQUETAS DE CHUTE DE TRANSICION (Detalles)</b> 439-D5-018 Estacion de Carga CHUTERIAS	684,27	125	60	100%	E alderreta Soldadura	60	11	11	11	
TOTAL						60	11	11	11	60
<b>CHAQUETAS DE CHUTE DE ALIMENTACION A SKIP (Detalles)</b> 439-D5-019 Estacion de Carga CHUTERIAS	1 342,92	125	168	100%	E alderreta Soldadura	168	11	11	11	
TOTAL						168	11	11	11	168
<b>CHUTE DE ALIMENTACION (Detalles)</b> 439-D5-020 Estacion de Carga CHUTERIAS	2 481,50	100	248	100%	E alderreta Soldadura	248	11	11	11	
TOTAL						248	11	11	11	248
<b>COMPUERTA DOSIFICADORA (Detalles)</b> 439-D5-021 Estacion de Carga CHUTERIAS	1 173,63	100	117	100%	E alderreta Soldadura	117	11	11	11	
TOTAL						117	11	11	11	117
<b>CONJUNTO DE RODADURA DE COMPUERTA DOSIFICADORA (Detalles)</b> 439-D5-023 Estacion de Carga CHUTERIAS	892,76	100	80	100%	E alderreta Soldadura	80	11	11	11	
TOTAL						80	11	11	11	80
<b>ACCIONAMIENTO PARA COMPUERTA DOSIFICADORA (Detalles)</b> 439-D5-024 Estacion de Carga CHUTERIAS	230,72	100	24	100%	E alderreta Soldadura	24	11	11	11	
TOTAL						24	11	11	11	24

840 375 190

TOTAL H-h PROYECTADAS 1.305  
TOTAL H-h MISIONES 450  
TOTAL H-h SEMANA 855





## 3.7 Los Recursos

### 3.7.1 Mano de Obra

Vienen a hacer la fuerza laboral, los recursos humanos que junto con las maquinarias va a transformar la materia prima en producto de bienes de capital. Dicha fuerza laboral deberán de tener cierto grado de especialización dependiendo las áreas en que estarán destinados teniendo un especial control al personal de soldadura, estos deberán de ser homologados así como también a los operarios 1 quienes se desempeñaran como jefes de grupo. De esta manera estaremos asegurando uno de los puntos que influyen en la calidad del producto.

#### *a).-Área de Fabricación*

- **Op. Calderero:** Realiza trabajos de trazado para el habilitado o taladrado, también el armado de las elementos de complejidad relativa.
- **Op. Armador:** Realiza el armado de elementos de mayor complejidad y pre-ensamble de los equipos.
- **Op. Taladrador:** Realiza las perforaciones de las piezas.
- **Op. Soldador:** Realiza la soldadura de las piezas armadas por el calderero o armador cumpliendo las especificaciones de soldadura preestablecidas.
- **Op. Tornero:** Realiza trabajos de maquinado las piezas en el torno según los requerimientos de los planos.
- **Op. Electricista:** Realiza trabajos de mantenimiento de los equipos.
- **Oficial:** Realiza trabajos de trazado, habilitado y armado de menor complejidad.

- **Ayudante:** Realiza trabajos de asistencia en los diferentes procesos.

***b).-Área de Pintura***

- **Op. Arenador:** Realiza trabajos de limpieza superficial de los elementos terminados para su posterior pintado.
- **Op. Pintor:** Realiza trabajos de imprimación de las superficies de los elementos terminados bajo un sistema de pintura predeterminado.
- **Op. Mecánico:** Realiza las operación del equipo compresor.
- **Ayudante:** Realiza trabajos de asistencia en los diferentes procesos.

***c).-Área de Montaje***

- **Op. Montajista:** Realiza trabajos de ensamblado en obra de las piezas terminadas conforme a los planos de montaje.
- **Op. Maniobrista:** Realiza las maniobras de elementos mayores para su montaje.
- **Op. Soldador:** Realiza las uniones soldadas de campo.
- **Op. Mecánico:** Realiza trabajos montaje de los equipos accionamiento neumático.
- **Topógrafo:** Realiza trabajos de verificación, alineamiento y nivelación de las bases, elementos estructurales y equipos.
- **Oficial:** Realiza trabajos de montaje de elementos de menor complejidad.
- **Ayudante:** Realiza trabajos de asistencia en los diferentes procesos.

### **3.7.2 Maquinarias y Equipos**

Vienen a hacer todos los equipos y maquinas necesarias para la transformación de la materia prima en producto terminado. Se detallaran en función a las Áreas de producción:

#### ***a).- Sección Almacén y Despacho***

Grúa Puente de 3 Ton., Montacarga, Maquina de soldar 300A (apuntalado), Amoladora de 7"

#### ***b).-Sección Habilitado y Armado de Material***

Grúa Puente de 5 Ton., Equipos de Oxicorte, Pantógrafo, Maquina de soldar 300A (apuntalado), Maquina de Soldar de 400A, Amoladoras de 7" y 4 ½", Taladro magnético, Taladro manual, Prensa de 10 Ton., Turbineta eléctrica, Gatas de 5 Ton.

#### ***c).- Sección Soldadura***

Grúa Puente de 5 Ton., Equipos de Oxicorte, Maquina de soldar 300A (apuntalado), Maquina de Soldar de 400A, Maquia de Soldar MIG, Amoladoras de 7" y 4 ½", Turbineta eléctrica, Horno se secado de Electrodo.

#### ***d).-Sección Limpieza y Acabado***

Grúa Puente de 5 Ton., Maquina de soldar 300A (apuntalado), Amoladoras de 7" y 4 ½", Turbineta eléctrica.

***e).-Sección Pintado***

Cabina Granalladora., Monorriel 5 Ton, Colector de Polvos, Compresora de 100 CFM, Tanque Pulmón, Equipo de Pintura tipo de Billvis.

***f).-Trabajos en Obra Montaje***

Equipos de Oxicorte, Maquina de soldar 300A (apuntalado), Maquina de Soldar de 400A, Amoladoras de 7", Turbineta eléctrica, Gatas de 5 Ton., Tecles de 5 y 10 Ton., Ratchet de 1.5 ton., Cuerpo de andamios, Atornilladoras, Nivel Óptico, Horno se secado de Eléctrico.

## **Capítulo IV**

# **Planificación y Control del Sistema de Gestión de Calidad**

### **4.1 Objetivos**

La planificación del Sistema de Calidad tiene como objetivo principal asegurar la calidad requerido contractualmente, para el desarrollo del sistema del presente proyecto nos basaremos en:

- Plan de Calidad
- Plan de Puntos de Inspección
- Registros de Calidad
- Dossier de Calidad.

Los Planes de Puntos de Inspección se detallan en los Anexos 1 al 7 al igual que los registros de calidad propuestos para el proyecto según el plan de calidad.

## **4.2 Plan de Calidad**

El Plan de Calidad define como se establecerá el proceso y la secuencia de actividades ligadas a la calidad, de acuerdo al Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000 aplicables a la ejecución de actividades que constituyen el proyecto.

El contenido de estos documentos acerca de los diferentes aspectos del proceso de construcción y montaje permitirá dar la confiabilidad al proyecto, que los trabajos ejecutados sean acordes con los requisitos de la calidad aplicables a la ejecución del presente proyecto.

El Plan de Calidad describe el modo en que la Empresa Contratista, desarrollará sus actividades en los procesos involucrados en la ejecución de este proyecto: Compras, Construcción, Montaje, Inspecciones, Pruebas y Entrega final al Cliente.

### **4.2.1 Revisión del Contrato**

La relación entre el cliente EMQSA y la empresa contratista, es plasmada formalmente en el contrato suscrito celebrado entre ambas partes, el cual es acompañado de especificaciones técnicas y otros documentos que definen los requisitos de calidad para los trabajos del proyecto.

Si surgiera alguna modificación durante la fabricación o montaje en obra, ésta será identificada y registrada mediante el uso de solicitud de cambios en la Ingeniería.

#### **4.2.2 Control de Documentos y Datos**

Toda la documentación empleada será organizada en forma sistemática, a fin de ordenar integralmente las actividades concernientes al objeto de contrato, se dará especial énfasis al control, registro, emisión y distribución de todos los documentos resultantes de las actividades comprendidas en la construcción y montaje.

##### ***a).- Control de la Documentación***

El control de la revisión, aprobación y puesta en marcha de los documentos del Plan de Calidad garantizará que las actividades del proyecto se ejecutarán en concordancia con los documentos vigentes. Toda modificación debe seguir la misma secuencia de aprobación que el documento original para proceder luego a su distribución.

##### ***b).- Control de Archivo***

El Inspector de Calidad mantendrá el archivo de la documentación de calidad en el registro de calidad del proyecto. El Gerente de Proyecto de la empresa será responsable de disponer y mantener el archivo y registro del proyecto, para lo cual dispondrá del apoyo del representante de la dirección de la empresa.

El archivo debe garantizar el ordenamiento de los documentos, así como su fácil localización, control y protección adecuada.

### **4.2.3 Adquisiciones**

Los materiales y equipos a emplear en el proyecto, serán recepcionados, comprobando antes el cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto.

Las adquisiciones serán realizadas a proveedores calificados y aprobados por la empresa según la evaluación realizada sobre la base de una lista de proveedores potenciales seleccionados por la empresa.

### **4.2.4 Control de Materiales de Proveedores**

El Gerente de Proyecto es responsable de establecer qué productos serán suministrados por los proveedores, durante la fase de desarrollo del proyecto, estableciendo las características y especificaciones requeridas para la recepción, almacenamiento, manejo, aceptación y uso de los bienes que se suministre.

Los materiales adquiridos serán verificados y controlados antes de ingresar al almacén, a fin de constatar y garantizar las características, el estado físico, el cumplimiento de especificaciones técnicas, y el estado de conservación, siendo responsable de esta actividad el Inspector de Calidad. Para la autorización del ingreso de los materiales al almacén el Inspector de Calidad deberá proceder a verificar la conformidad de los siguientes documentos:

Orden de Compra emitida por la empresa.

Guías de entrega de los materiales y documentación de respaldo.

Plan de Puntos de Inspección aplicable a la recepción de materiales.



Sólo los materiales recibidos que cumplan con los requisitos especificados son autorizados para su ingreso al almacén e identificados con el propósito de ser empleados solamente para este proyecto.

#### **4.2.5 Identificación y Trazabilidad del Producto**

Se establece un sistema de control de materiales y elementos que serán incorporados al proyecto bajo la premisa de demostrar el uso de materiales aprobados y liberados.

#### **4.2.6 Control del Proceso de Construcción y Montaje**

En la ejecución de los procesos de construcción y montaje se aplicarán los Planes de Puntos de Inspección (PPI) aprobados.

#### **4.2.7 Inspección y Ensayo**

Las inspecciones, ensayos y pruebas serán según el plan de puntos de inspección y los que sean mutuamente acordados con la supervisión.

Las inspecciones y ensayos serán ejecutados durante todas las etapas de ejecución del proyecto. Todo control, inspección o ensayo será documentado mediante el registro de calidad correspondiente.

#### **4.2.8 Control de Dispositivos de Medición y Seguimiento**

Los equipos utilizados para el control e inspección, medición, verificación y calibración deberán estar en condiciones de uso y con calibración vigente. Los equipos de medida solicitados a los proveedores

estarán acompañados del correspondiente certificado de calibración incluyendo las características técnicas exigidas y la documentación que demuestre su calibración vigente, además de señalar la duración del periodo de calibración.

El Inspector de Calidad, revisará la vigencia de los informes y certificados de calibración antes de proceder a las mediciones definitivas. Asimismo, se deberá asegurar las condiciones ambientales adecuadas para el almacenaje de equipos e instrumentos, que por su precisión lo requieran. Sólo se utilizarán equipos que se encuentren dentro del periodo de calibración vigente.

Se mantendrá un programa de calibración de todos sus equipos e instrumentos, para garantizar una medición eficiente, manteniendo en todo momento una trazabilidad de calibración.

#### **4.2.9 Estado de Inspección y Ensayo**

Se efectuará y ejecutará las diferentes inspecciones y ensayos según cada uno de los planes de los puntos de inspección, mediante dicho documento y los respectivos registros de calidad se mantendrán actualizado el estado de inspección y ensayo. El Inspector de Calidad es el responsable de la aplicación de este numeral.

#### **4.2.10 Control de no Conformidades**

El sistema de gestión de la calidad establece el control de todos aquellos elementos que no cumplan con los requisitos especificados, los cuales

dependiendo de su situación, serán identificados y separados temporal o definitivamente basándose en la disposición que emita el Inspector de Calidad.

El Inspector de Calidad, efectuará el seguimiento de los elementos no conformes hasta su disposición final referente a su utilización o no en el proyecto.

Las posibles disposiciones serán:

- Reparación para satisfacer los requerimientos especificados.
- Aceptación con o sin reparación, por concesión.
- Reclasificación para otras aplicaciones.
- Rechazo definitivo o desecho.

Si los elementos no conformes son reparados, serán sometidos nuevamente a las inspecciones de proceso, esta actividad se controla en los registros de no conformidades.

#### **4.2.11 Acciones Correctivas y Preventivas**

Se ha establecido dentro de su sistema de gestión de la calidad, un procedimiento para medición análisis y mejora, en el cual se detalla las acciones a seguir en caso de observarse un producto no conforme y las acciones correctivas que esto implica o las acciones preventivas para evitar su ocurrencia y/o recurrencia a lo largo del desarrollo del proyecto.

#### **4.2.12 Manipulación, Almacenamiento y Entrega**

Se ha establecido dentro de su sistema de gestión de la calidad un instructivo de calidad para entrega, en el cual se indica la secuencia de

actividades a seguir durante la manipulación, almacenamiento, el embalaje, despacho y entrega de los materiales y equipos a ser entregados al cliente.

#### **4.2.13 Control de los Registros de Calidad**

Se ha previsto el diseño y uso de registros de calidad los cuales son citados en los diferentes documentos que conforman el Plan de Calidad aplicable al proyecto.

El Inspector de Calidad es responsable del uso de los diferentes registros de calidad, su cuidado y almacenamiento. Los diferentes registros de calidad son referidos en los planes de punto de inspección, instructivos de calidad y el plan de calidad.

#### **4.2.14 Auditorías Internas de Calidad**

El presente Plan de Calidad prevé el desarrollo de auditorías internas de calidad que son dirigidas por un Auditor líder designado por el responsable de la dirección y realizados por los auditores internos. El objeto principal es verificar el grado de implantación del plan e identificar las acciones correctivas y no conformidades, de tal manera de mejorar la eficiencia del plan. Este numeral está basado en el procedimiento de medición, análisis y mejora del sistema de gestión de la calidad.

#### **4.2.15 Entrenamiento, Capacitación y Calificación**

La empresa a través de su departamento de recursos humanos ha establecido dentro del sistema de gestión de calidad evaluaciones programadas

que le permite identificar las necesidades de capacitación del personal en todos los niveles de la empresa. Asimismo el personal que conforma la organización del proyecto es calificado y cuenta con el perfil requerido para el desempeño de las funciones a las cuales serán designadas. En el caso de presentarse alguna necesidad de capacitación, se establecerán actividades específicas destinadas a lograr la destreza requerida en todos los aspectos de calidad requeridos en el proyecto.

### **4.3 Plan de Puntos de Inspección (PPI)**

En la ejecución de los procesos de construcción y montaje se aplicarán los Planes de Puntos de Inspección (PPI) aprobados. Estos documentos definen los controles y pruebas que se deben realizar a través de todo el proceso; quedando constancia de las inspecciones realizadas en los respectivos registros de calidad indicados en dichos documentos. Dichos Planes de Puntos de Inspección son:

- PPI-01. Control de documentación y planos.....Cuadro 4.1
- PPI-02. Recepción de materiales..... Cuadro 4.2
- PPI-03. Obras civiles.....Cuadro 4.3
- PPI-04. Actividades previas al inicio de la soldadura..... Cuadro 4.4
- PPI-05. Habilitado y fabricaciones en taller.....Cuadro 4.5
- PPI-06. Montaje metal-mecánico.....Cuadro 4.6
- PPI-07. Instalaciones eléctricas ( por parte de EMQSA )
- PPI-08. Instalación de equipos ( por parte de EMQSA )
- PPI-09. Inspección final y entrega.....Cuadro 4.7

#### **4.4 Registros de Calidad**

Los Registros de Calidad vienen hacer las constancia de prueba de la ejecución de los controles definidos en el Plan de Puntos de Inspección estos de deberán ser elaborados, registrados, visados y almacenados en el Dossier de Calidad.

Se elabora cada formato según los requerimientos de inspección definidos en el Plan de Puntos de Inspección, en el Anexo 1 se presenta ejemplos de Registros de Calidad.

#### **4.5 Elaboración del Dossier de Calidad**

El Dossier de Calidad, es el compendio de la documentación, referida a la calidad, que ha sido recopilada, desarrollada y registrada, durante la ejecución del proyecto.

El Dossier de Calidad es también el reflejo de la preocupación y dedicación de la empresa, por entregar un producto de calidad, que satisfaga los requerimientos del cliente.

El Dossier de Calidad es también el resultado de la planificación en materia de calidad, que está plasmada en el Plan de Calidad del proyecto, cuyo seguimiento y cumplimiento durante las diversas etapas del proyecto, tales como: recepción de materiales, fabricación, montaje, protección superficial, pruebas, entre otros; nos permite asegurar que el producto final está de acuerdo a los requerimientos del cliente.

El contenido del Dossier de Calidad estará conformado y organizado de la siguiente manera:

## **Índice General de Dossier de Calidad**

1. Introducción
2. Plan de Calidad
3. Planos
4. Certificados de calidad de materiales
5. Certificados de calibración
6. Resultados de ensayos
7. Informes técnicos
8. Actividades previas a la soldadura
  - 8.1. Especificación de procedimiento de soldadura
  - 8.2. Calificación de procedimiento de soldadura
  - 8.3. Calificación de soldadores
9. Registros de inspección
  - 9.1. Obras Civiles
    - 9.1.1. Inspección de concreto
    - 9.1.2. Verificación topográfica
    - 9.1.3. Puesta a tierra
  - 9.2. Obras Mecánicas Fabricación
    - 9.2.1. Recepción de materiales
    - 9.2.2. Control dimensional
    - 9.2.3. Inspección visual de soldadura
    - 9.2.4. Inspección radiográfica
    - 9.2.5. Verticalidad
    - 9.2.6. Protección superficial
  - 9.3. Obras Mecánicas Montaje
    - 9.3.1. Prueba de vacío
    - 9.3.2. Prueba a plena Carga
  - 9.4. Anexos

**CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE CARGA Niv. -27 3ra. ETAPA**  
**EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A. Unidad Minera ISCAYCRUZ**  
**PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION**  
**PPI-01: CONTROL DE DOCUMENTACION Y PLANOS**

**EM - PPI - 01**

HOJA: 1 de 1  
 EMISION: 17/02/08  
 REVISION: 1

**Cuadro 4.1**

N°	ETAPA A INSPECCIONAR	CARACTERISTICAS A INSPECCIONAR	METODO DE INSPECCION	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	REGISTRO APLICABLE	CONTROL	
						EMPRESA	E.M.Q.S.A.
01	Revisión de documentación contractual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcance contractual</li> <li>Normas aplicables</li> <li>Ingeniería básica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrato u Orden de Compra</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>Propuesta la Empresa</li> <li>Planos de ingeniería básica</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
02	Desarrollo de la Ingeniería de detalle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones básicas y complementarias</li> <li>Arreglos generales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> <li>Cálculos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos de arreglo general.</li> <li>Códigos aplicables</li> <li>Datos de Ingeniería</li> <li>Especificaciones técnicas</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
03	Revisión de planos de detalle y de especificaciones técnicas aplicables al proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de especificaciones técnicas</li> <li>Cumplimiento de códigos y/o normas aplicables</li> <li>Requisitos de calidad</li> <li>Actualización de cambios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> <li>Cálculos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos de ingeniería de detalle</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>Códigos y normas aplicables</li> <li>Documentación y/o e-mails del cliente</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
04	Envío de planos para revisión por el cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad y designación de planos</li> <li>Revisión y status de planos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documental</li> <li>Visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>E-mail al cliente</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
06	Recepción de planos aprobados, planos por revisar y emisión para fabricación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Status por el cliente</li> <li>Observaciones del cliente</li> <li>Emisión y sello para construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>E-mail del cliente</li> <li>Planos aprobados por el cliente</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
07	Distribución de la documentación (planos y especificaciones) a los responsables de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprobación para fabricación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos aprobados para construcción</li> <li>Relación de planos y especificaciones aprobadas</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
08	Emisión de plan de calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requisitos de calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión del contrato</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>Manual de Calidad de la Empresa</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



**CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE CARGA Niv. -27 3ra. ETAPA**  
**EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A. Unidad Minera ISCAYCRUZ**  
**PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION**  
**PPI-02: RECEPCION DE MATERIALES**  
**Cuadro 4.2**

**EM - PPI - 02**  
HOJA: 1 de 1  
EMISION: 17/02/08  
REVISION: 1

N°	ETAPA A INSPECCIONAR	CARACTERISTICAS A INSPECCIONAR	METODO DE INSPECCION	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	REGISTRO APLICABLE	CONTROL	
						EMPRESA	E.M.Q.S.A.
01	Elaboración de lista de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificaciones técnicas del Proyecto</li> <li>Dimensiones</li> <li>Cantidad</li> <li>Certificado de calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual.</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normas ASTM</li> <li>Planos aprobados para construcción</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
02	Revisión del suministro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guías de remisión</li> <li>Cumplimiento de especificaciones técnicas</li> <li>Hojas técnicas de materiales</li> <li>Cantidades, dimensiones, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Listado de materiales</li> <li>Ordenes de compra y/o servicio</li> <li>Certificados de Calidad</li> <li>Especificaciones técnicas del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM/R-MAT</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
03	Liberación física de materiales para uso en fabricación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conformidad de revisión</li> <li>Cumplimiento de especificaciones técnicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de materiales</li> <li>Certificados de Calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM/R-MAT</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
04	Recepción en obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado de conservación</li> <li>Codificación</li> <li>Cantidad</li> <li>Dimensiones</li> <li>Estado de embalaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guía de remisión o lista de partes</li> <li>Certificados de Calidad</li> <li>Especificaciones técnicas del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM/R-MAT</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE CARGA Niv. -27 3ra. ETAPA**  
**EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A. Unidad Minera ISCAYCRUZ**  
**PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION**  
**PPI-03: OBRAS CIVILES**

**EM - PPI - 03**

HOJA: 1 de 2  
 EMISION: 17/02/08  
 REVISION: 1

**Cuadro 4.3**

N°	ETAPA A INSPECCIONAR	CARACTERISTICAS A INSPECCIONAR	METODO DE INSPECCION	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	REGISTRO APLICABLE	CONTROL	
						EMPRESA	E.M.Q.S.A.
01	Topografía	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calibración de equipos</li> <li>Control de niveles</li> <li>Trazo y replanteo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos aprobados para construcción</li> <li>Especificaciones técnicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM/TOP</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
02	Explanaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eliminación de material no apto</li> <li>Corte y relleno</li> <li>Conformar sub-rasante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos aprobados para construcción</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM/TOP</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
03	Relleno estructural	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar material</li> <li>Ensayos de laboratorio de material</li> <li>Espesor de capas</li> <li>Compactación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos aprobados para construcción</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES</li> <li>Normas ASTM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM/COMP</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
04	Pavimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño</li> <li>Compactación</li> <li>Índice CBR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos aprobados para construcción</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM/COMP</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
05	Excavación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trazo</li> <li>Características del terreno</li> <li>Fondo de excavación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos aprobados para construcción</li> <li>Estudio de suelos</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
06	Concreto ciclópeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporción de mezcla</li> <li>Porcentaje de piedra grande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos aprobados para construcción</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM/CONC</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
07	Encofrado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de encofrado</li> <li>Diseño de encofrado</li> <li>Dimensiones, nivelación y verticalidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
08	Concreto armado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clase de concreto</li> <li>Acero de refuerzo</li> <li>Dosificación y mezclado</li> <li>Extracción de testigos</li> <li>Curado y protección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos aprobados para construcción</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES</li> <li>Normas ASTM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM/CONC</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
09	Albañilería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de unidad de albañilería</li> <li>Proporción de mezcla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos aprobados para construcción</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	

<b>CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE CARGA Niv. -27 3ra. ETAPA</b> <b>EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A. Unidad Minera ISCAYCRUZ</b> <b>PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION</b> <b>PPI-03: OBRAS CIVILES</b> <b>Cuadro 4.3</b>		<b>EM - PPI - 03</b> HOJA: 2 de 2 EMISION: 17/02/08 REVISION: 1
---	--	--

N°	ETAPA A INSPECCIONAR	CARACTERISTICAS A INSPECCIONAR	METODO DE INSPECCION	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	REGISTRO APLICABLE	CONTROL	
						EMPRESA	E.M.Q.S.A.
10	Acabados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporción de mezcla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificaciones técnicas</li> <li>• REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
11	Liberación de obras civiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acabados de obras civiles</li> <li>• Verificación topográfica</li> <li>• Puesta a tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• Instrumental</li> <li>• Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos aprobados para construcción</li> <li>• Especificaciones técnicas</li> <li>• REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES</li> <li>• Registros de control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EM/TOP</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE CARGA Niv. -27 3ra. ETAPA</b> <b>EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A. Unidad Minera ISCAYCRUZ</b> <b>PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION</b> <b>PPI-04: ACTIVIDADES PREVIAS A LA SOLDADURA</b> <b>Cuadro 4.4</b>		<b>EM - PPI - 04</b> HOJA: 1 de 1 EMISION: 17/02/08 REVISION: 1
--	--	--

N°	ETAPA A INSPECCIONAR	CARACTERISTICAS A INSPECCIONAR	METODO DE INSPECCION	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	REGISTRO APLICABLE	CONTROL	
						EMPRESA	E.M.Q.S.A.
01	Revisión de los planos de fabricación y de los procesos a emplear	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geometría de las juntas</li> <li>Tipos de materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos aprobados para construcción</li> <li>AWS D1.1</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
02	Selección de proceso(s) a emplear	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparativo de procesos de soldadura (SMAW, SAW, GMAW, FCAW)</li> <li>Disponibilidad de equipos y mano de obra calificada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> <li>Cálculos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AWS D1.1</li> <li>Catálogos, hojas técnicas, manuales (equipos y electrodos)</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
03	Elaboración de especificaciones de procedimientos de soldadura ( <b>WPS Precalificados</b> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material base</li> <li>Material de aporte</li> <li>Variables de soldadura</li> <li>Detalle de junta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AWS D1.1</li> <li>Planos de fabricación</li> <li>Base de datos: WPS de la Empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM / WPS</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
04	Calificación de soldadores (si es requerido)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones de las probetas</li> <li>Material base</li> <li>Posición de soldadura</li> <li>Destreza/ técnica</li> <li>Pruebas a realizar</li> <li>Ejecución de soldadura en probetas</li> <li>Parámetros de soldadura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documental</li> <li>Visual</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AWS D1.1</li> <li>Especificaciones del Proyecto</li> <li>Base de datos: Soldadores Calificados</li> <li>Resultados de pruebas</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
05	Elaboración de registro de calificación de soldadores (si es requerido)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultado de ensayos a probetas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de ensayos</li> <li>AWS D1.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM / WQTR</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
06	Elaboración de lista de soldadores calificados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de Calificación de soldadores</li> <li>Vigencia de resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calificaciones de soldadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM / LSOLD</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	

**CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE CARGA Niv. -27 3ra. ETAPA**  
**EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A. Unidad Minera ISCAYCRUZ**  
**PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION**  
**PPI-05: HABILITADO Y FABRICACIONES EN TALLER**

EM - PPI - 05

HOJA: 1 de 1  
 EMISION: 17/02/08  
 REVISION: 1

**Cuadro 4.5**

N°	ETAPA A INSPECCIONAR	CARACTERISTICAS A INSPECCIONAR	METODO DE INSPECCION	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	REGISTRO APLICABLE	CONTROL	
						EMPRESA	E.M.Q.S.A.
01	Retiro de materiales de almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liberación para fabricación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual.</li> <li>Documental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de materiales</li> <li>Registro de recepción de materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM / TRAZ</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
02	Trazo y corte de planchas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones</li> <li>Acabados de corte</li> <li>Codificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual.</li> <li>Documental.</li> <li>Instrumental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos aprobados para construcción</li> <li>Instructivo de calidad aplicable</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
03	Proceso de armado y apuntalado de estructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones del armado</li> <li>Geometría de juntas</li> <li>Estado preparación de junta</li> <li>Pre-montaje, alineamientos, apuntalado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instrumental</li> <li>Visual</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos aprobados para construcción</li> <li>Planos de distribución de corte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM / CDIM</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
04	Soldeo de estructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asignación del soldador</li> <li>Empleo de procedimientos calificados</li> <li>Secuencia de soldadura.</li> <li>Limpieza inicial y entre pases.</li> <li>Estado material de aporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instrumental</li> <li>Visual</li> <li>Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>WPS aplicable</li> <li>Calificación de soldador</li> <li>AWS D1.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM / IVS</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
05	Protección superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza superficial</li> <li>Especificación preparación superficial</li> <li>Sistema de pintado requerido</li> <li>Calidad de pintura</li> <li>Condiciones ambientales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual.</li> <li>Documental.</li> <li>Instrumental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Norma SSPC</li> <li>Especificación técnica</li> <li>Certificados calidad de pintura</li> <li>Instructivo de calidad aplicable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM / LSUP</li> <li>EM / PINT</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
06	Envío a obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>Embalaje</li> <li>Packing list</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual.</li> <li>Documental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guía de remisión</li> <li>Instructivo de calidad aplicable</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	



**CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE CARGA Niv. -27 3ra. ETAPA**  
**EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A. Unidad Minera ISCAYCRUZ**  
**PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION**  
**PPI-06: MONTAJE METAL MECANICO EN OBRA**

EM – PPI-06

HOJA: 1 de 1  
 EMISION: 17/02/08  
 REVISION: 1

**Cuadro 4.6**

N°	ETAPA A INSPECCIONAR	CARACTERISTICAS A INSPECCIONAR	METODO DE INSPECCION	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	REGISTRO APLICABLE	CONTROL	
						EMPRESA	E.M.Q.S.A.
01	Recepción de obras civiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liberación de obras civiles (Bases)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual.</li> <li>Documental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos aprobados para construcción</li> <li>Registro de verificación topográfica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM / TOP</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
02	Montaje de columnas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocación de placas de nivelación</li> <li>Pernos de anclaje</li> <li>Ubicación de columnas</li> <li>Fijación o ajuste temporal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos de montaje</li> <li>Instructivo de calidad</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
03	Instalación de vigas, arriostres y estructura secundaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación</li> <li>Método de fijación: Pernos, soldadura, etc.</li> <li>Niveles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos de montaje</li> <li>Instructivo de calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM / IVS</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
04	Control de montaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verticalidad</li> <li>Ubicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos de montaje</li> <li>Instructivo de calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM / VERT</li> <li>EM / CDIM</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
05	Ajuste de estructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método de fijación</li> <li>Elementos de fijación</li> <li>Tipo de ajuste</li> <li>Equipo empleado para fijación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos de montaje</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>Instructivo de calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM / TOR</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
06	Montaje de Guardas, Grating y Escaleras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación</li> <li>Método de sujeción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos de montaje</li> <li>Planos de detalle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM / CDIM</li> </ul>		
07	Instalación de Equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación</li> <li>Sistema de fijación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos de montaje</li> <li>Instructivo de Instalación del proveedor</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	
08	Retoque de pintura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas a reparar</li> <li>Preparación superficial de áreas dañadas</li> <li>Hoja técnica de pintura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Documental</li> <li>Instrumental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normas SSPC</li> <li>Instructivo pintura</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	

	<b>CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE CARGA Niv. -27 3ra. ETAPA</b> <b>EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A. Unidad Minera ISCAYCRUZ</b> <b>PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION</b> <b>PPI-09: INSPECCION FINAL Y ENTREGA</b> <b>Cuadro 4.7</b>	<b>EM – PPI – 06</b> HOJA: 1 de 1 EMISION: 17/02/08 REVISION: 0
--	--	--

N°	ETAPA A INSPECCIONAR	CARACTERISTICAS A INSPECCIONAR	METODO DE INSPECCION	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	REGISTRO APLICABLE	CONTROL	
						EMPRESA	E.M.Q.S.A.
01	Chequeos dimensionales finales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuración General</li> <li>• Altura</li> <li>• Verticalidad</li> <li>• Desviaciones</li> <li>• Elaboración de planos As Built</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• Instrumental.</li> <li>• Documental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos de montaje</li> <li>• Planos de arreglo general</li> <li>• Especificaciones técnicas del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EM / CDF1</li> <li>• EM / CDF2</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	
02	Dossier final del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de los puntos de inspección</li> <li>• Registros e inspecciones completas</li> <li>• Certificados de calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• Documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificaciones técnicas</li> <li>• Plan de calidad</li> <li>• Registros de inspección</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
03	Entrega final de Obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformidad de obra</li> <li>• Cierre de cuaderno de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual.</li> <li>• Documental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dossier de calidad</li> <li>• Planos As-Built</li> <li>• Cuaderno de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EM / CDF2</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

# **Capítulo V**

## **Planificación de la Seguridad y Medio Ambiente**

### **5.1 Generalidades**

El adecuado control de los riesgos ocupacionales es una preocupación constante de los proyectos que se realizan en minería, el control preventivo y metodológico de los riesgos, se basa en el interés de la empresa minera de preservar la integridad física y mental de sus trabajadores manteniendo en alto la producción y productividad.

Tenemos la responsabilidad de realizar nuestras tareas siguiendo las mas rigurosas normas de seguridad e higiene, planificando las labores y cuando siempre con conciencia preventiva.



El Programa de Seguridad e higiene minera en el exige participación activa de los actores del proyecto con el esfuerzo, responsabilidad y participación de todos, haremos posible nuestro objetivo.

El Programa de Seguridad formulado para la Construcción de la Estación de Carga Nv -27 3ra Etapa, está orientado a adecuarse a la gestión de seguridad del titular de la actividad minera. En este sentido las metas, objetivos, estrategias y acciones están orientadas a proteger la integridad física y mental de los trabajadores, y a la protección del medio ambiente.

Las estrategias y acciones tienden a buscar la capacitación, concientización y participación de todo el personal para la aplicación de los conocimientos y técnicas de la administración moderna, en la prevención de accidentes globales, Identificación de Peligrosos, Evaluación de Riesgos (HIRA) y conservación del Medio Ambiente.

## **5.2 Objetivo**

El Programa de Seguridad a desarrollarse apunta a cumplir los siguientes objetivos:

- Capacitación y entrenamiento de todos los trabajadores para fortalecer las actitudes frente a la seguridad.
- Incremento de las Inspecciones de seguridad como medio de eliminación de las condiciones inseguras.
- Incentivar el reporte y control de incidentes como una herramienta para prevenir la ocurrencia de accidentes.

- Aplicación de los conocimientos y técnicas de la administración moderna para el cambio de los procesos productivos en las operaciones, con el fin de lograr una seguridad integral, mejor calidad, alta productividad y bajos costos.
- Aplicar la ciencia del comportamiento a la prevención de los accidentes.
- Para introducir la directiva de prevención de accidentes personales y daños a la propiedad dentro del Programa de Seguridad, debemos tomar en cuenta las inspecciones, las correcciones inmediatas y la aplicación de auditorías internas periódicas.
- Toda inspección frecuente y planeada debe de identificar y corregir las fuentes de lesiones, pérdidas de materiales, contaminación de las aguas y del aire, daños a la propiedad, pérdidas de energía, uso desmedido de los tiempos improductivos, herramientas y equipos defectuosos, incendios y explosiones, enfermedades ocupacionales, uso y abuso del alcoholismo externo y su prohibición total en el trabajo, espacios desperdiciados o mal uso, el desorden y acumulación de repuestos y equipos obsoletos, etc.

## **5.3 Programa de Seguridad e Higiene Minera**

### **5.3.1 Introducción**

El programa proporciona las pautas necesarias con el fin estar acorde a las exigencias en cuanto a seguridad por parte del cliente, siendo esta una aplicación de los conocimientos y normas aplicables a trabajos en minería.

### **5.3.2 Capacitación**

Considerando que el 90% de los accidentes tienen por causa los actos inseguros de los Trabajadores, se continuará dando la máxima prioridad a la capacitación y modificación de los hábitos de seguridad hacia una actitud pro-activa de todos los trabajadores.

El Ingeniero de Seguridad dictará charlas de seguridad de 10 minutos, e incrementará la capacitación en temas técnicos y desarrollo personal.

#### ***a).- Supervisión***

Los supervisores deben contribuir con su liderazgo personal y garantizar a todos los trabajadores, protección satisfactoria contra los accidentes, así mismo, debe situar a la seguridad al mismo nivel que la producción, costos y calidad.

El supervisor será responsable de:

- Que cada uno de los trabajadores comprendan las características y los peligros de todos los equipos y materiales que almacena, manipula o utiliza.

Que se tomen todas las precauciones de seguridad en la utilización del equipo, entre ellas en el empleo de las guardas y el uso adecuado del equipo de protección personal.

Que los trabajadores comprendan y sigan los procedimientos de trabajo establecidos.

- Que como líder del equipo de trabajo, tiene la obligación de instruir, capacitar y ser el ejemplo con su comportamiento hacia la seguridad.
- Deberá conocer y hacer conocer a todos sus trabajadores, el Reglamento Interno de Seguridad, las Normas y Procedimiento de Trabajo Seguro (PETS), el Programa de Seguridad de la empresa; las tareas, áreas, los equipos críticos.

#### ***b).- Trabajadores***

- Se continuara incentivando y evaluando el comportamiento de los trabajadores para que dicten charlas a sus compañeros de trabajo.
- Participar activamente en toda capacitación programada por la empresa y del titular de la actividad minera.
- Participar activamente en le investigación y reporte de los incidentes y accidentes.

### **5.3.3 Inspecciones**

Las inspecciones serán orientadas a determinar condiciones sub-estándar, aplicar medidas correctivas, proponer un ambiente de trabajo

agradable y seguro. Las inspecciones se realizarán en el transcurso de la duración de la obra.

- Vías de acceso a sus áreas de trabajo.
- Inspecciones eléctricas, equipos eléctricos, señalamiento de las líneas de alto voltaje, protección de subestaciones, teléfonos, etc.  
Instalaciones mecánicas, iluminación de las salas de maquinas, señales, protección, etc.
- Edificaciones e instalaciones.
- Control de los agentes químicos y físicos para adecuarnos al programa de control del medio ambiente y reducir sus efectos en la salud de los trabajadores, así como mantenernos dentro de los límites permisibles que establecen el reglamento de seguridad e Higiene Minera.

#### **5.3.4 Reuniones de Grupo**

Estas serán orientadas a la capacitación, entrenamiento y corrección de los malos hábitos de trabajo para reducir o eliminar los “actos y condiciones inseguras” analizando las causas más frecuentes de la ocurrencia de los accidentes.

El Ingeniero de Seguridad y Supervisión dictarán charlas sobre las normas de seguridad establecidas para las diferentes actividades de la operación, que están contenidas en las “Normas y Procedimientos de la Empresa” y son las siguientes:

- Líquidos inflamables y combustibles
- Extintores de incendio

- Trabajos con llama abierta
- Inspección de extintores de incendio
- Excavaciones y zanjas
- Espacios Confinados
- Asignación de trabajo seguro
- Análisis de seguridad en el trabajo ATS
- Equipos eléctricos- Bloqueo de seguridad
- Escaleras y andamios–Escaleras portátiles
- Protección de recipientes y equipos
- Trabajos de altura
- Protección de la cabeza
- Protección de ojos y cara
- Protección de pies
- Mameluco / overol
- Equipo respiratorio

### **5.3.5 Investigación de Accidentes**

La investigación de accidentes es un análisis, evaluación e informe del mismo, basada en la recopilación de datos obtenidos en el lugar de la ocurrencia, el relato de testigos e investigación de otras evidencias.

Cuando se efectúa la investigación de un accidente se debe tomar en cuenta los siguientes pasos:

- Comprender la necesidad de la investigación.
- Hacer la preparación para la investigación.

- Recoger los datos sobre el accidente
- Manifestación de los testigos
- Hacer el análisis del accidente
- Formular las conclusiones
- Hacer el análisis de las conclusiones
- Prepara el informe
- Presentar las recomendaciones apropiadas y las correcciones necesarias anotando los responsables en su ejecución
- Lograr que se pongan en práctica las medidas correctivas recomendadas
- Mantenerse constante en la conclusión de las recomendaciones
- Realizar un examen crítico de la investigación del accidente

### **5.3.6 Subcomité de Seguridad**

Se tiene establecimiento el Comité Central de Seguridad a cargo del titular de la actividad minera, nuestra empresa tiene la obligación de organizar el sub comité de seguridad; quienes nos reuniremos mensualmente para analizar el desarrollo de la seguridad y participar en el Comité Central de Seguridad que convoca el titular de la actividad.

Este sub comité seguirá impulsando a fin de que sus sesiones se lleven a cabo mensualmente por su gran importancia en la prevención de accidentes personales, de equipo y toda pérdida innecesaria, motivando e incentivando a trabajar dentro de las normas de seguridad.

El Sub Comité de seguridad e Higiene Minera de la Empresa estará integrado por los siguientes miembros Titulares

- Gerente General de la Empresa
- Ingeniero Residente
- Ingeniero de Seguridad
- Supervisor de Obra
- 02 Representantes de los Trabajadores

### **5.3.7 Estadística de Accidentes**

Elemento de control por el cual calculamos los “índices de seguridad” de frecuencia, severidad y accidentabilidad que nos permite comparar con los índices de años anteriores de nuestra empresa que servirá para medir el avance de nuestro programa. La elaboración oportuna de estos cuadros nos permitirá poner en conocimiento de la supervisión y trabajadores, dando las recomendaciones y haciendo los ajustes necesarios para mejorar la seguridad.

### **5.3.8 Otras Actividades**

- Control de materiales inflamables
- Control de los agentes físico-químicos
- Control de transporte de personal nuevo
- Provisión de implementos de seguridad a los trabajadores
- Revisión de botiquines de primeros auxilios
- Inspección de extintores
- Preparación de afiches, avisos y cartelones de Seguridad



### **5.3.9 Responsabilidad por la administración del programa**

#### ***a).- Alta Dirección***

- Tiene la máxima responsabilidad por la seguridad
- Autoriza los gastos necesarios
- Promulga la Política de Seguridad

#### ***b).- Ingeniero de Seguridad***

- Coordina las Actividades de Seguridad
- Dirige las actividades para estimular y mantener el interés de los trabajadores por la Seguridad
- Participa en el Comité de Seguridad
- Evalúa e Investiga los Accidentes
- Planifica y dirige un programa regular de Inspecciones de Seguridad
- Verifica el cumplimiento de Reglamentos de seguridad e Higiene Minera, del reglamento interno de seguridad, Normas y Procedimientos de la empresa

#### ***c).- Supervisor***

- Instruye con charlas a los trabajadores en las prácticas de Seguridad
- Es responsable de la Seguridad de sus Trabajadores
- Es responsable de mantener Orden y Limpieza, iluminación, ventilación, etc. de su área de trabajo. Tiene la responsabilidad de verificar el uso correcto de los equipos de seguridad
- Debe investigar y confeccionar los respectivos informes de los accidentes.
- Mantener reuniones de Seguridad con sus trabajadores

**d).- Trabajador**

- Trabaja de acuerdo con las prácticas de Seguridad aceptadas
- Da cuenta de las condiciones inseguras
- Participa en las reuniones de Seguridad y en el Subcomité de seguridad al que pertenece
- Participa en los Concursos de su área de trabajo
- Da sugerencias de seguridad
- Cumple las normas y Procedimientos de Seguridad
- Participa con sus reportes en el Concurso de Eliminación de Incidentes

**5.3.10 Procedimientos de Escrito de Trabajo Seguro (PETS)**

El programa proporciona para el área operativa los denominados PETS que son requisitos para la iniciación de los trabajos en obra en donde se indican los riesgos y peligros que involucra cada actividad.

Estos se detallan en los cuadros 5.1 al 5.10

**Cuadro 5.1**  
**Proyecto: Construcción de la Estación de Carga Niv. -27 3ra Etapa**

PETS: PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO	ELEMENTO 5.50	ELEMENTO 5.51
	REFERENCIA 5.50.2	REFERENCIA 5.51/1

Descripción de la tarea HABILITACIÓN DE ACERO  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  PARA CONCRETO ARMADO.

ITEM	PASOS CRITICOS	DESCRIPCION DEL RIESGO	MEDIDAS DE SEGURIDAD	OBS. TRAB		COMENTARIOS
				SI	NO	
1	Orden y limpieza en la zona de trabajo	1 - Esto puede ocasionar caídas, golpes, heridas y fracturas	1.- Procurar que el área de trabajo esté adecuadamente despejada para las labores del personal. 2.- Mantener el área libre de elementos inflamables.	X		Los trabajadores deben usar los siguientes EPPs: Protector de cabeza, lentes antiempañantes, guantes de cuero, mameluco, botas de punta de acero.
2	Efectuando el corte con la cizalla	1 - Cortes o mutilaciones 2 - Golpes y contusiones por fierros cortados.	1 - Contar con una buena iluminación y ventilación del área de trabajo. 2 - La cizalla debe estar solidamente fijada. 3 - Mantener la cuchilla afilada. Nunca acercar las manos ni los pies a la cuchilla.	X		
3	Doblado de fierros	1 - Cortes, golpes y contusiones 2 - Caídas por área saturada	1 - Uso correcto de los EPP 2 - La habilitación de los fierros lo hará un operario calificado 3 - El doblado y manipulación de los fierros de gran longitud se hará sobre un banco de madera, que brinde comodidad y altura adecuada	X		
4	Terminando el corte y doblez	1 - Caídas por tropiezo con residuos de fierro 2 - Obstrucción del área de trabajo	1 - Los desechos serán dispuestos según el Manual de Procedimientos Ambientales 2 - Buenas prácticas de apilación y almacenaje.	X		

ELABORADO POR	APROBADO DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD		Vo Bo Gerencia General
Ing Carlos Luque Carcasá	Ing José Luis Paredes Benites		Ing Victor Paredes Benites
FECHA	VIGENTE DESDE	VERSION	REVISION
ago-05	ago-05	1 00	24/08/2005

COMENTARIOS (Describir las practicas que merecen elogios o correcciones)
SEGUIMIENTO

**Cuadro 5.2**  
**Proyecto: Construcción de la Estación de Carga Niv. -27 3ra Etapa**

PETS: PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO	ELEMENTO 5.50	ELEMENTO 5.51
	REFERENCIA 5.50.2	REFERENCIA 5.51/1

Descripcion de la tarea  
**OXICORTE**

ITEM	PASOS CRITICOS	DESCRIPCION DEL RIESGO	MEDIDAS DE SEGURIDAD	OBS. TRAB.		COMENTARIOS
				SI	NO	
1	Orden y limpieza en la zona de trabajo. No deben existir líquidos ni elementos inflamables	1.- Esto puede ocasionar caídas, golpes, heridas y fracturas. 2.- Incendios	1.- Es importante mantener un espacio alrededor de la zona de trabajo 1.5 m a 2.0 m para el traslado de materiales y equipos, dividir las área de trabajo de acuerdo al proceso de producción, evitando que se originen los cuellos de botella.	X		Los trabajadores deben usar los siguientes EPPs: Careta con protección ocular, guantes de cuero largos, mameluco, casco, botas de punta de acero y escarpines
2	Traslado de equipos a la zona de trabajo	1 - Intoxicación por fugas 2 - Accidentes por caídas de las botellas 3 - Fugas por las mangueras	1 - Mantener en buen estado las botellas de oxígeno y el acetileno 2 - Las botellas deben estar verticales en su carrito porta botellas y sujetadas con una correa o cadena al carrito 3.- Mantener las mangueras en buen estado	X		
3	Encender la llama para el Corte	1 - Rápido calentamiento de los equipos 2 - Fugas de gases 3 - Fugas por uniones roscadas	1 - Revisión continua de equipos Las boquillas no deben estar obstruidas 2.- Mangueras unidas con grapas metálicas Las uniones con los manómetros y equipo sujetas con abrazaderas adecuadas 3 - Toda unión roscada debe estar cubierta con cinta teflón	X		
4	Efectuar el Corte	1 - Contacto con la llama 2 - Contacto con superficies calientes 3 - Accidentes por incendios 4 - Golpes y heridas 5 - Caídas y tropiezos	1 - El trabajo debe darse con suficiente área para desplazamiento y manipulación 2 - Contar con traje de trabajo adecuado 3 - Contar con un extintor cercano 4 - Mantener un nivel de ventilación adecuado 5 - Contar con herramientas necesarias a la mano	X		

ELABORADO POR	APROBADO DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD		Vo Bo Gerencia General
Ing Carlos Luque Carcasí	Ing José Luis Paredes Benites		Ing Victor Paredes Benites
FECHA	VIGENTE DESDE	VERSION	REVISION
ago-05	ago-05	1 00	24/08/2005

COMENTARIOS (Describir las practicas que merecen elogios o correcciones)
SEGUIMIENTO

**Cuadro 5.3**  
**Proyecto: Construcción de la Estación de Carga Niv. -27 3ra Etapa**

PETS: PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO	ELEMENTO 5.50	ELEMENTO 5.51
	REFERENCIA 5.50.2	REFERENCIA 5.51/1

Descripción de la tarea	
TRABAJOS DE SOLDADURA	

ITEM	PASOS CRITICOS	DESCRIPCION DEL RIESGO	MEDIDAS DE SEGURIDAD	OBS. TRAB.		COMENTARIOS
				SI	NO	
1	Orden y limpieza en la zona de trabajos no deben existir líquidos ni elementos inflamables	1 - Esto puede ocasionar caídas, golpes, heridas y fracturas 2 - Incendios	1 - Es importante mantener un espacio de alrededor de la zona de trabajo 1.5 m. a 2 m para el traslado de materiales y equipos, dividir las áreas de trabajo de acuerdo al proceso de producción, evitando que se originen los cuellos de botella	X		Los trabajadores deben usar los siguientes EPPs: Caretas con protección ocular, guantes de cuero largos, botas con punta de acero, mandil y escarpines
2	Traslado de equipos a la zona de trabajo y arranque de equipos	1 - Accidentes por cortocircuitos 2 - Contacto eléctrico con mesa de trabajo	1 - Mantener en buen estado los interruptores 2 - Procurar el buen estado de el cable a tierra, del cable portaelectrodos y del portaelectrodos.	X		
3	Efectuar la unión por soldadura	1 - Deslumbramiento por la luz del arco a los compañeros de trabajo 2 - Contacto con la soldadura 3 - Accidentes por incendios 4 - Intoxicación por emanación de gases 5 - Mala unión por poca iluminación.	1 - En trabajos de taller y áreas libres usar biombo. 2 - Las labores se realizaran en su área de trabajo, contando con la presencia del soldador y su ayudante únicamente 3 - Contar con un extintor tipo ABC para cada maquina de soldar que este trabajando	X		

ELABORADO POR	APROBADO DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD		Vo Bo Gerencia General
Ing. Carlos Luque Carcasí	Ing. José Luis Paredes Benites		Ing. Victor Paredes Benites
FECHA	VIGENTE DESDE	VERSION	REVISION
ago-05	ago-05	1 00	25/08/2005

COMENTARIOS (Describir las practicas que merecen elogios o correcciones)
SEGUIMIENTO

**Cuadro 5.4**  
**Proyecto: Construcción de la Estación de Carga Niv. -27 3ra Etapa**

PETS. PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO	ELEMENTO 5.50	ELEMENTO 5.51
	REFERENCIA 5.50.2	REFERENCIA 5.51/1

Descripción de la tarea	<b>TRABAJOS DE SOLDADURA SOBRE CABEZA</b>
-------------------------	---

ITEM	PASOS CRITICOS	DESCRIPCION DEL RIESGO	MEDIDAS DE SEGURIDAD	OBS. TRAB.		COMENTARIOS
				SI	NO	
1	Orden y limpieza en la zona de trabajo, no deben existir líquidos ni elementos inflamables	1 - Caídas, golpes, heridas y fracturas. 2 - Incendios	1 - Es importante mantener un espacio de alrededor de la zona de trabajo 1.5 m. a 2 m para el traslado de materiales y equipos, dividir las área de trabajo de acuerdo al proceso de producción, evitando que se originen los cuellos de botella	X		Los trabajadores deben usar los siguientes EPPs: Caretas con protección ocular, guantes de cuero largos, respirador, mandil y escarpines
2	Traslado de equipos a la zona de trabajo y arranque de equipos	1 - Accidentes por cortocircuitos 2 - Contacto con superficies electrizadas	1 - Mantener en buen estado los interruptores 2 - Procurar el buen estado de el cable a tierra, del cable portaelectrodos y del portaelectrodos	X		
3	Disposición de los equipos en área de trabajo	1 - Golpes y caídas por disposición incorrecta de equipos	1 - El soldador calificado dispondrá de manera segura de los equipos 2 - Uso correcto de los equipos de protección personal 3 - Solo es permitida la presencia del soldador y su ayudante en el área de trabajo			
4	Efectuar la unión por soldadura	1 - Quemaduras 2 - Intoxicación por emanación de gases 3 - Mala unión por poca iluminación 4 - Contacto con salpicaduras de escoria 5 - Contacto con metal fundido	1 - Las labores se realizaran en su área de trabajo 2 - Contar con un extintor tipo ABC para cada maquina de soldar que este trabajando 3 - Mantener un nivel de ventilación adecuado 4 - Mantener nivel de iluminación adecuado para el área de trabajo	X		

ELABORADO POR	APROBADO DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD		Vo Bo Gerencia General
Ing Carlos Luque Carcasí	Ing José Luis Paredes Benites		Ing Victor Paredes Benites
FECHA	VIGENTE DESDE	VERSION	REVISION
ago-05	ago-05	1 00	24/08/2005

COMENTARIOS (Describir las practicas que merecen elogios o correcciones)
SEGUIMIENTO

**Cuadro 5.5**  
**Proyecto: Nueva Estación de Carga Niv. -27 3ra Etapa**

PETS: PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO	ELEMENTO 5.50	ELEMENTO 5.51
	REFERENCIA 5.50.2	REFERENCIA 5.51/1

Descripción de la tarea ESMERILADO

ITEM	PASOS CRITICOS	DESCRIPCION DEL RIESGO	MEDIDAS DE SEGURIDAD	OBS. TRAB.		COMENTARIOS
				SI	NO	
1	Arranque del motor	1 - Accidente por contacto con el esmeril. 2 - Chispas por arco eléctrico. 3 - Incendio	1 - Mantener un espacio alrededor de la zona de trabajo 1.5 m a 2.0 m para el traslado de materiales 2 - Verificar periódicamente las instalaciones eléctricas 3 - Uso obligatorio de implementos de seguridad 4 - <del>Assegurar que la guarda de protección</del>	X		Los trabajadores deben usar los siguientes EPPs. Lentes de protección personal, guantes de cuero, mameluco, casco y botas de punta de acero.
2	Ejecutando el esmerilado	1 - Daños en el cuerpo por impacto de materiales lanzados 2 - Chispas que provoca incendio	1 - Verificar el sentido adecuado del giro del esmeril 2 - Protección de las manos y ojos 3 - Evitar sólidos, líquidos y gases combustibles cercanos al área de trabajo 4 - Terminada la operación dejar limpia el área de trabajo	X		

ELABORADO POR	APROBADO DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD		Vo Bo Gerencia General
Ing Carlos Luque Carcasi	Ing José Luis Paredes Benites		Ing Victor Paredes Benites
FECHA	VIGENTE DESDE	VERSION	REVISION
ago-05	ago-05	1 00	24/08/2005

COMENTARIOS (Describir las practicas que merecen elogios o correcciones)

SEGUIMIENTO



**Cuadro 5.6**  
**Proyecto: Construcción de la Estación de Carga Niv. -27 3ra Etapa**

PETS: PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO	ELEMENTO 5.50	ELEMENTO 5.51
	REFERENCIA 5.50.2	REFERENCIA 5.51/1

Descripción de la tarea **ARENADO**

ITEM	PASOS CRITICOS	DESCRIPCION DEL RIESGO	MEDIDAS DE SEGURIDAD	OBS. TRAB.		COMENTARIOS
				SI	NO	
1	Despejar el área de trabajo	1.-Golpes, caídas o hasta fracturas por tropiezos	1.-Procurar disponer de un área suficientemente amplia para trabajar así como espacios para movilizar equipos y materiales.	X		Los trabajadores deben usar los siguientes EPPs: Casco, guantes, botas, respirador, lentes y tapones.
2	Poner en marcha el compresor	1.-Contacto con superficies electrizadas	1 - Revisar siempre las instalaciones eléctricas 2 - Verificar antes de empezar el estado de los cables y del equipo	X		
3	El paso de la arena	1 - Obstrucción en la boquilla del arenador 2 - Falla de la manguera por obstrucción de la boquilla 3 - Asfixia 4 - Arena en los ojos 5 - Contacto con chorro	1 - Colocar una boquilla en estado óptimo 2 - Verificar las abrazaderas que aseguran la manguera al equipo. 3 - Trabajar en un área con suficiente ventilación e iluminación 4 - Buena posición al momento de realizar la operación.	X		
4	Terminada la operación apagar y limpiar los equipos para guardar	1 - Daño físico del personal 2 - Detenoro del equipo 3 - Saturación del área	1 - Efectuar la limpieza del compresor, la boquilla y demás para su postenor utilización 2 - Dejar los equipos en su lugar de almacenamiento.	X		

ELABORADO POR	APROBADO DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD		Vo Bo Gerencia General
Ing Carlos Luque Carcas	Ing José Luis Paredes Benites		Ing Victor Paredes Benites
FECHA	VIGENTE DESDE	VERSION	REVISION
ago-05	ago-05	1 00	24/08/2005

COMENTARIOS (Describir las practcas que merecen elogios o correcciones)

SEGUIMIENTO



**Cuadro 5.7**  
**Proyecto: Construcción de la Estación de Carga Niv. -27 3ra Etapa**

PETS: PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO	ELEMENTO 5.50	ELEMENTO 5.51
	REFERENCIA 5.50.2	REFERENCIA 5.51/1

Descripción de la tarea **PINTADO DE ESTRUCTURAS**

ITEM	PASOS CRITICOS	DESCRIPCION DEL RIESGO	MEDIDAS DE SEGURIDAD	OBS. TRAB.		COMENTARIOS
				SI	NO	
1	Despejar el área de trabajo	1 -Golpes, caídas o hasta fracturas por tropezos	1.-Procurar disponer de un área suficientemente amplia para trabajar así como espacios para movilizar equipos y materiales	X		Los trabajadores deben usar los siguientes EPPs Casco, guantes, botas, respirador, lentes y tapones.
2	Poner en marcha el compresor	1.-Contacto con superficies electrizadas	1.- Revisar siempre las instalaciones eléctricas. 2.- Verificar antes de empezar el estado de los cables y del equipo	X		
3	Salida del chorro de pintura	1 - Obstrucción en la boquilla 2 - Falla de la manguera por obstrucción de la boquilla 3 - Asfixia 4 - Pintura en los ojos 5 - Peligros de incendio	1 - Colocar una boquilla en estado óptimo 2 - Verificar las abrazaderas que aseguran la manguera al equipo 3 - Trabajar en un área con suficiente ventilación y iluminación. 4 - Buena posición al momento de realizar la operación	X		
4	Terminada la operación apagar y limpiar los equipos para guardar	1 - Detenoro del equipo 2 - Caídas por obstrucción del área	1 - Efectuar la limpieza del compresor, la boquilla y demás para su posterior utilización 2 - Dejar los equipos en su lugar de almacenamiento. 3 - Dejar la estructura pintada en una zona despejada y suficientemente ventilada	X		

ELABORADO POR	APROBADO DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD		Vo Bo Gerencia General
Ing Carlos Luque Carcasí	Ing José Luis Paredes Benites		Ing Victor Paredes Benites
FECHA	VIGENTE DESDE	VERSION	REVISION
ago-05	ago-05	1 00	24/08/2005

COMENTARIOS (Describir las practicas que merecen elogios o correcciones)

SEGUIMIENTO

**Cuadro 5.8**  
**Proyecto: Construcción de la Estación de Carga Niv. -27 3ra Etapa**

PETS: PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO	ELEMENTO 5.50	ELEMENTO 5.51
	REFERENCIA 5.50.2	REFERENCIA 5.51/1

Descripcion de la tarea	<b>MONTAJE DE ESCALERAS GATO Y PLATAFORMAS</b>
-------------------------	--

ITEM	PASOS CRITICOS	DESCRIPCION DEL RIESGO	MEDIDAS DE SEGURIDAD	OBS. TRAB.		COMENTARIOS
				SI	NO	
1	Descarga de las escaleras gato y parrillas del camión a la zona de trabajo.	1 - Accidentes de personal por mala maniobras 2 - Golpes por caídas de Estructura	1 - Utilizar los guantes, teclés y estrobos. 2 - Ordenar los materiales en sus respectivos lugares.	X		Los trabajadores deben usar los siguientes EPPs Ropa de agua, casco, lentes, guantes, botas, respirador, tapón auditivo, correa portálámparas, arnés, lámparas y careta
2	Marcar los puntos de anclaje para fijación de pernos de anclaje de la escalera gato, parrillas y las vigas para el soporte de tuberías	1 - El mal amarre de las estructuras al winche originana accidentes en el personal 2 - Caídas de personal	1 - El uso correcto de grilletes, estrobos, y winches de modo que estos garanticen la seguridad del personal en la maniobra 2 - Utilizar las correas de seguridad en la forma correcta	X		
3	Retoque de pintura a las Estructuras Metálicas	1 - Daño en la vista por salpicadura de pintura 2 - Asfixia e intoxicación	1 - Utilizar el respirador adecuado y los lentes de seguridad 2 - Mantener una buena ventilación	X		

ELABORADO POR	APROBADO DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD		Vo Bo Gerencia General
Ing. Carlos Luque Carcasi	Ing. José Luis Paredes Benites		Ing. Victor Paredes Benites
FECHA	VIGENTE DESDE	VERSION	REVISION
ago-05	ago-05	1 00	24/08/2005

COMENTARIOS (Describir las practicas que merecen elogios o correcciones)
SEGUIMIENTO

**Cuadro 5.9**  
**Proyecto: Construcción de la Estación de Carga Niv. -27 3ra Etapa**

PETS: PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO	ELEMENTO 5.50	ELEMENTO 5.51
	REFERENCIA 5.50.2	REFERENCIA 5.51/1

Descripción de la tarea <b>MONTAJE DE TUBERIAS</b>
---

ITEM	PASOS CRITICOS	DESCRIPCION DEL RIESGO	MEDIDAS DE SEGURIDAD	OBS. TRAB.		COMENTARIOS
				SI	NO	
1	La zona donde se realizara el montaje debe estar iluminada y Ventilada	1 - Esto puede ocasionar Caídas, Golpes, Heridas, Fracturas y Asfixias	1 - Colocar Iluminaria en la zona de montaje, debe existir un ventilador	X		Los trabajadores deben usar los siguientes EPPs: ropa de agua, casco, lentes, guantes, botas, respirador, taponeo auditivos, correo portalamparas y lamparas
2	Traslado de Tubena a la Zona de Trabajo	1 - Accidentes de personal por mala maniobras 2 - Golpes por caídas de Tubenas 3 - Accidentes por choque con Scoop	1 - El uso correcto de Grilletes, Estrobo, Tirfor de modo que esto garanticen la seguridad del personal en la maniobra. 2 - Transitar por la zona abyacente de la Bocamina, Debe de despejar la zona de trabajo el transporte de vehiculos en el momento del traslado de tubenas	X		
3	Montaje de Tubenas	1 - Mal amarre de Tubenas 2 - Soga desgastada 3 - Juntas no Hermeticas	1 - Asegurar un buen amarre para evitar que se esto se desate 2 - Verificar que la soga este en buenas condiciones, en lo posible sean casi nuevas 3 - Verificar que no exista Fuga	X		

ELABORADO POR	APROBADO DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD		Vo Bo Gerencia General
Ing Carlos Luque Carcas	Ing José Luis Paredes Benites		Ing Victor Paredes Benites
FECHA	VIGENTE DESDE	VERSION	REVISION
ago-05	ago-05	1 00	24/08/2005

COMENTARIOS (Describir las practicas que merecen elogios o correcciones)
SEGUIMIENTO

**Cuadro 5.10**  
**Proyecto: Construcción de la Estación de Carga Niv. -27 3ra Etapa**

PETS: PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO	ELEMENTO 5.50	ELEMENTO 5.51
	REFERENCIA 5.50.2	REFERENCIA 5.51/1

Descripción de la tarea **TRANSPORTE EN VEHICULOS LIVIANOS**

ITEM	PASOS CRITICOS	DESCRIPCION DEL RIESGO	MEDIDAS DE SEGURIDAD	OBS. TRAB.		COMENTARIOS
				SI	NO	
1	Vehiculo ingresando	1 - No contar con autorización. 2 - Conductor cansado	1.- Autorización de manejo de la EMPRESA 2 - Conductor en buenas condiciones.	X		Los trabajadores deben usar los siguientes EPPs Caretas con protección ocular, guantes de cuero largos, botas con punta de acero, mandil y escarpines
2	Vehiculo movilizándose en el área	1.- Atropellos 2 - Volcaduras 3 - Lesiones personales	1.- Contar con llaves de ruedas, botiquin con material de primeros auxilios, dados, triangulo de seguridad 2 - El conductor debe haber descansado como mínimo 12 horas antes de volver a conducir 3 - Vehículo con el visto bueno de operatividad de la Superintendencia	X		
3	Vehiculo saliendo	1 - Perdida de vehiculos 2 - Hurtos	1 - Autorización de salida de la gerencia de operaciones 2 - Chek list del vehiculo antes de salir 3 - Son aplicables también las medidas de los items anteriores	X		

ELABORADO POR	APROBADO DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD		Vo Bo Gerencia General
Ing Carlos Luque Carcasí	Ing José Luis Paredes Benites		Ing. Victor Paredes Benites
FECHA	VIGENTE DESDE	VERSION	REVISION
ago-05	ago-05	1 00	23/08/2005

COMENTARIOS (Describir las practicas que merecen elogios o correcciones)

SEGUIMIENTO

## **5.4 Control del Medio Ambiente**

### **5.4.1 Generalidades**

La preservación del medio ambiente es obligación de la empresa y de todos sus trabajadores, conforme a los dispositivos legales vigentes sobre la materia.

Es obligación de la Empresa mantener informado a todo el personal sobre la política de prevención y protección del medio ambiente, tanto en planta como en los Proyectos.

Cualquiera que observe algún potencial de impacto negativo sobre el medio ambiente debe reportar de inmediato al Supervisor o Residente de la obra.

Los desperdicios y basura deben ser depositados en basureros que están colocados en las áreas de trabajo y accesos y serán transportados en camiones adecuados y depositados en lugares designados por la autoridad competente.

Se protegerá la flora y fauna del lugar donde se trabaje, evitando la persecución, atropello o interacción de la flora y fauna del lugar.

Los materiales tóxicos, químicos, corrosivos e inflamables serán depositados en un lugar adecuado, jamás en depósitos de basura.

Cualquier residuo industrial, tales como: llantas en desuso, baterías, aceites y grasas, envases de reactivos, mangueras, madera, vidrios, materiales de construcción, chatarra, etc., serán depositados en patios de recuperación, en forma ordenada, clasificada, con letreros y señalizado.

Queda prohibida la recolección, excavación o cualquier tipo de substracción de material arqueológico en la zona del trabajo u obra.

Se utilizará geomembrana u otro material impermeable en patios acondicionados para almacenar cilindros y tanques con combustible, grupos electrógenos o cualquier material químico peligroso para proteger el suelo y de derrames.

#### **5.4.2 Control de Emisiones de Ruido**

El ruido siendo un contaminante que presenta grandes diferencias con respecto a otros contaminantes, una de sus características más relevantes es su compleja fiscalización, esto se debe a que es un fenómeno que se vincula al horario y actividades que lo producen, no deja residuos, no tiene un efecto acumulativo en el medio, pero si puede tener un efecto acumulativo en el hombre, este contaminante incide notablemente en el deterioro de la salud mental del trabajador y población aledaña.

Entre los efectos nocivos del ruido, el más importante es sin duda la pérdida de la audición que conduce a la sordera profesional sin olvidar que los trabajadores expuestos al ruido también experimentan fatiga nerviosa, con la apreciable repercusión en su rendimiento.

Para los trabajos a realizar se han identificados las actividades como operaciones complementarias al soldeo tales como: esmerilado, picado, martilleo; ciertos procesos de soldeo, corte como el proceso por plasma y la limpieza por granallado o arenado como generadoras de ruidos mayores a los

90 dB. Para el mejor control de estas emanaciones se debe de disponer ambientes aislados que aminoren la emisión de ellos.

Evitar en la medida de lo posible el martilleo reemplazándose la actividad por gatas hidráulicas.

En general en zonas de alto ruido se deberá de señalizar, el personal deberá usar tapones auditivos como medida preventiva.

### **5.4.3 Manipulación de Residuos Sólidos y Líquidos**

Las aguas residuales se deben descargar solamente en los lugares destinados por la autoridad competente o aquellos lugares que fije el cliente en los proyectos.

Cuando las aguas no se puedan llevar al sistema de alcantarillado, su tratamiento deberá hacerse de modo que no perjudique las fuentes receptoras, los suelos, la flora y la fauna.

Al limpiar el piso o suelo contaminado, se generan trapos saturados y residuos líquidos de hidrocarburos en general. Si gotea el hidrocarburo se deberá contener en un recipiente y luego llevar al tanque de aceite residual, lo mismo para los trapos saturados que se estrujan. Finalmente, el secador de piso o trapos deberán ser dispuestos en cilindros rotulados destinados únicamente para este fin.

Todos los sólidos como guantes, cables, basura contaminados de grasa se eliminan con los trapos impregnados de aceites u otros derivados de

petróleo. Los sólidos como piedras se llevan a la cancha de volatilización que designe el cliente en los proyectos. Los fragmentos de hierro deben ser limpiados completamente y almacenados en cilindros o depósitos para luego ser llevados al relleno industrial.

La grasa separada deberá ser disuelta en petróleo o kerosene, contenida en recipientes adecuados y luego ser destinado al tanque de aceites residuales.

Todas las áreas o proyectos generadores de filtros deberán drenarlos por gravedad mediante la perforación de los mismos, una vez perforados se depositarán en cilindros para retener el aceite drenado.

Disponer los filtros en el relleno industrial.

Es recomendable el reciclado de las baterías gastadas, o en su defecto, la disposición adecuada de las mismas. Las características califican a las baterías como deshecho peligroso.

Las baterías usadas deberán almacenarse bajo techo y sobre contenedores (parihuelas) que eviten su contacto con el suelo.

Está prohibido verter el contenido de las baterías, de ser así contaminaría el suelo por contener poderosas sustancias corrosivas.

Acercas de los derrames o descargas de cualquier cantidad de un producto de petróleo o de un químico que ocurra en propiedad del cliente o la empresa deben ser reportados inmediatamente por el empleado que observó o encontró el evento por radio, teléfono o el medio más rápido a su alcance al área de Seguridad y Medio Ambiente de planta o proyectos.



Presentar un reporte escrito al Departamento de Seguridad y Medio Ambiente en el formato correspondiente dentro de las 24 horas de sucedido el evento.

Para el caso se contamine el suelo por derrame de un producto químico, deberá ser limpiado y neutralizado si fuera necesario.

En caso de que quedaran grandes charcos de líquido, se debe recoger la porción líquida del derrame y devolverla al proceso, si ello fuera posible. Esto se debe hacer cumpliendo con las normas de seguridad correspondientes.

Las pinturas epóxicas y solventes serán almacenados en ambientes aislados y ventilados, el piso de los almacenes de pinturas debe ser de geomembrana (liner) para evitar la contaminación del suelo por derrame. Las pinturas y solventes deben tener hojas de instrucciones del fabricante para conocer sus peligros y modo correcto de empleo.

#### **5.4.4 Control de Polvos, Humos, Vapores, Gases Tóxicos y la Polución.**

Es de suma importancia que los polvos, humos, vapores y gases tóxicos que emanan como resultado de las operaciones tanto en planta o proyectos sean controlados, para evitar su dispersión en la población adyacente a la planta o proyectos, para minimizar daños ambientales a la flora y daños a la salud de los propios trabajadores la empresa.

Las operaciones de soldadura generalmente incluyen la fusión de un metal en presencia de un fundente o un gas aislante mediante una llama o arco eléctrico. La operación puede producir gases o humos que se desprende del

metal, del fundente, del revestimiento de las superficies metálicas o de los contaminantes de las superficies. La llama o el arco pueden formar ciertos gases tóxicos como ozono o dióxido de nitrógeno.

Como consecuencia del arenado se produce la polución de polvo que podría estar por encima de los límites umbrales, así mismo la emanación de gases por efecto del empleo de pinturas epóxicas y solventes podría dañar la salud de los propios trabajadores y afectar la flora y fauna de las áreas circundantes.

Las medidas de control para estos impactos se agrupan en 4 aspectos:

- a) Sustitución de materiales
- b) Cambio de métodos de proceso
- c) Limpieza general adecuada
- d) Empleo de equipos e implementos de protección personal
- e) Dilución general y ventilación por extracción

El arenado o escoriado será anulado y se utilizará para estas operaciones la granalla metálica.

El sistema de reciclaje de la granalla se efectuará en una cámara confinada de tal manera que se evite la polución de polvo en el exterior o sea la mínima registrada. Los trabajadores usarán equipos estándar de protección con suministro de aire purificado en línea forzada.

Los humos de soldadura, serán controlados por medio de ventilación industrial con extractores en áreas cerradas y de mayor polución. Los

trabajadores aparte de lo mencionado usarán máscaras estándar con filtro para evitar la inhalación en los niveles mínimos establecidos.

# Capítulo VI

## Ejecución de los Trabajos

### 6.1 Proceso de Fabricación

Las fabricaciones se inician con el suministro de los materiales y los planos de fabricación de los componentes de la estación a los grupos de trabajo. Según la planificación del Cronograma de Fabricación.

Las secuencias siguientes son típicas para el proceso de fabricación:

Suministro del material por almacén

Trazado del material

Habilitado

Mecanizado

Armado

Ensamble

Soldeo

Limpieza y acabado

Arenado y Pintado

Este proceso estará bajo el ámbito del departamento de producción quien registrara los parámetros de control valorizándolos en peso procesado por cada proceso descrito, se llevara un registro de las horas hombre consumidas para cada componente, como resultado de estos datos se elabora el cuadro de resúmenes de avance que por lo general se emite un reporte semanal a la gerencia y cliente para posteriormente ser analizados y poder determinar el estado del proyecto en un determinado punto en el tiempo.

A la par de las fabricaciones el departamento de control de calidad desarrollaran los Planes de Puntos de Inspección

## **6.2 Proceso de Montaje de Equipos y Componentes**

El inicio del Montaje de Equipos y Componentes se da cuando parte de los componentes terminados es transportado al lugar de montaje de la estación.

Esta secuencia de suministro de componentes va de acuerdo al cronograma de la obra, la ejecución se basa en procesos típicos de montaje que son:

Revisión y verificación de la nivelación y alineamiento de las bases de la cimentaciones

Armado de la Estructura

Alineamiento Estructural

Nivelación de los componentes Estructura

Montaje de Equipos

Este proceso estará bajo el ámbito del departamento de montaje quien al igual que el proceso de fabricación se registrará los mismos parámetros pero en este caso de los procesos de montaje.

A la par al montaje, el departamento de control de calidad desarrollara los Planes de Puntos de Inspección aplicables.

Cabe señalar que en ambos procesos el departamento de Seguridad y Medio ambiente está siempre desarrollando sus actividades según su plan para la presente Obra.

### **6.3 Pruebas en Vacío**

Una vez instalada todos los componentes y equipos de la Estación se procede a las pruebas en vacío consistente en probar los todos los componentes móviles como compuertas chutes móviles, dosificadores, deflector en condiciones de apertura de 0 a 100%. Todas estas actividades se realizan bajo el protocolo de pruebas que el cliente proporciona.

### **6.4 Pruebas a Plena Carga**

Una vez probadas todos los componentes móviles como compuertas chutes móviles, dosificadores, deflector, en vacío se procede a las pruebas a plena carga que se realizara teniendo en cuenta las siguientes documentaciones de referencia:

Reglamento de seguridad e Higiene minera

Manual de procedimientos de la Estación de Carga

### Reglamento interno de seguridad de EMQSA

Procedimiento: se inicia con el llenado de los ductos provenientes de galerías superiores de extracción que alimentara los chutes de alimentación y descarga a la Estación, posteriormente son accionados las compuertas que dosifican de mineral a la Estación según la secuencia de 0%, 50% 100% de apertura, lo mismo en el cierre de la compuerta chequeándose el desempeño de este sistema, luego se procede al dosificación y direccionado de la carga hacia las dos vías que conducen a los dos chutes de descarga a los Skips, que mediante un sistema de winche son trasladados el mineral a la superficie para su procesamiento.

Durante este proceso se evalúa los niveles de la estabilidad estructural, ruido, vibración de la estación haciéndose un chequeo riguroso de las uniones soldadas y empernadas con el fin de detectar algún desajuste o falla y poder tomar las acciones correctivas del caso.

Concluyendo esta prueba con la emisión del acta de conformidad de la instalación por parte del cliente EMQSA.

# Capítulo VII

## Evaluación Económica

### 7.1 Costos del Proyecto

#### 7.1.1 Presupuesto aprobado Para la ejecución de la Obra

Viene a ser el presupuesto aprobado por parte del cliente para la presente Proyecto, el resultado es como consecuencia de un análisis de costos de todas las actividades que involucra la ejecución de la misma. Ver Cuadro 7.5 Presupuesto detallado.

Todo Análisis de costos de este tipo de proyectos empieza realizando un metrado detallado de los elementos que la conforman metrados metalmecánicos y equipos. Dado que toda actividad de transformación del acero está ligada del peso procesado de esta, es por ello que el análisis unitario de cada actividad de transformación estará ligado a ella.



**a).- *Materia Prima (\$/Kg.)***

El costo de la materia prima estará ligado directamente a los precios del mercado, en estos últimos tiempos por la elevada demanda del mercado mundial es que se ha incrementado en un 25% con respecto a años anteriores. Para los análisis de costos de la obra este ítem estará catalogado como suministros de materia prima y expresada su costo en \$/kg. Valor promedio en el mercado actual 1.1 \$/Kg. Al Oct. 2006

**b).-- *Mano de Obra (\$/H-h)***

Los costos de la mano de obra serán diversificados dado que participaran diferentes miembros de distintas disciplinas en donde se cataloga de acuerdo a su grado, experiencia profesional y la responsabilidad que asumirá. A estas fuerzas laborales se les proporciona las asignaciones y comisiones que por leyes laborales son asignadas por desarrollar una actividad económica. Para efectos de compatibilidad en los análisis de costos unitarios su asignación se determinará en términos de \$/H-h. Como lo muestra el análisis de costos de personal del Cuadro 7.1

**c).- *Costo de Fabricación ( \$/Kg.)***

Los costos de fabricación se expresaran en términos de \$/kg. Este costo viene de realizar un análisis de costos unitarios en las cuales se expresa todas las actividades para la fabricación de los elementos estructurales tomando en cuenta los recursos humanos, las maquinas, herramientas y servicios de terceros que intervienen desde el Trazado, habilitado, armado, soldeo, limpieza

mecánica, preparación de superficie y pintado. Todas estas actividades se analizan de acuerdo al tipo de estructura que se va a procesar se debe de tener en cuenta que a cierto tipo de estructura se tiene un cierto rendimiento de fabricación y de pintado estos factores influyen bastante en el costo final de fabricación. En el Cuadro 7.2 Se expresa este análisis.

***d).- Costo de Montaje ( \$/Kg.)***

Los costos de montaje se expresaran también en términos de \$/kg. Este costo viene de realizar un análisis de costos unitarios en las cuales se expresa todas las actividades y recursos a tener en cuenta para esta operación el costo dependerá del grado de dificultad y el peso movido para el montaje como también se debe de tener en cuenta otros factores que interviene en forma indirecta en la actividad como por ejemplo clima, seguridad, la logística.

Estos factores mencionados nos darán como resultado un cierto grado de rendimiento de montaje que se detalla en el Cuadro 7.3 y son también expresados en términos de \$/Kg.

***e).- Estructura de Gastos Generales ( %)***

Los Gastos generales vienen a ser expresados como un porcentaje de los costos directos las cuales se componen de los costos del personal de la dirección de la obra y personal que no esté ligado directamente a los costos directos, gastos administrativos, gastos de estadía, movilidad, alojamiento, costos de financiamiento y otros que no estén contemplados en los costos directos. Por lo general su valor oscila alrededor del 15% al 20% de los costos

directos de la obra para estos casos. Básicamente es una estructura clásica que tiene cierta variación según el análisis de costos. La expresión para el presente Proyecto lo detallamos en el Cuadro 7.4

***f).- Valor de Venta ( \$ )***

Los análisis de costos unitarios que se describió, Los metrados y los gastos generales son procesados en esta tabla general. Como mencionamos anteriormente en este tipo de obras todo análisis está en función del peso procesado. Es este cuadro se elabora una relación de equipos estructurales las cuales el costo total por equipo nos dará al multiplicar el peso por los unitarios de suministro, fabricación y montaje a la vez se incluirá otros equipos que no son estructurales y su costo se expresara como costo por unidad y/o costo globales. La sumatoria de estos nos dará el costo total directo, esto más los gastos generales (15%) y utilidades (5%) nos dará el valor de venta del Proyecto.

**CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE CARGA Nv.-27 3ra Etapa  
UNIDAD MINERA DE ISCAYCRUZ**

**ESTRUCTURA DEL COSTO DEL PERSONAL CUADRO 7,1**

RUBRO	Detalle		Unid	PROFESIONAL	EMPLEADO	MAESTRO	OPERARIO	OFICIAL	PEON
				US\$/Unid	US\$/Unid	US\$/Unid	US\$/Unid	US\$/Unid	US\$/Unid
<b>(A) REMUNERACIÓN BÁSICA</b>	Promedio		Mes	900,00	540,00	500,00	410,00	320,00	275,00
			Dia	40,00	24,00	22,22	18,22	14,22	12,22
			Hora	4,00	2,40	2,22	1,82	1,42	1,22
<b>(B) CARGAS ADICIONALES</b>	<b>Empleado</b>	<b>Obrero</b>							
Asignación familiar	15,15	15,15	US\$	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Feridos	(Sal./30)*(12/12)	(Sal./30)*(12/12)	US\$	0,13	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04
Gratificaciones	Sal. * 2/12	Sal. * 2/12	US\$	0,67	0,40	0,37	0,30	0,24	0,20
Vacaciones	(Sal. +Af)/12	(Sal. +Af)/12	US\$	0,34	0,21	0,19	0,16	0,12	0,11
Indemnizaciones	(Sal. +Af+Fer+Grat)/12	(Sal. +Af+Fer+Grat)/12	US\$	0,41	0,25	0,23	0,19	0,15	0,13
Leyes Sociales	(Sal. +Af+Fer+Grat+Vac)*9%	(Sal. +Af+Fer+Grat+Vac)*9%	US\$	0,47	0,28	0,26	0,22	0,17	0,15
Accidentes de Trabajo Salud - Pensiones	(Sal. +Af+Fer+Grat+Vac)*2.84%	(Sal. +Af+Fer+Grat+Vac)*2.84%	US\$	0,15	0,09	0,08	0,07	0,05	0,05
Otros (Alojamiento, EPP, Examen Médico)			US\$	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
<b>TOTAL= (A + B) COSTO DEL EMPLEADOR</b>				<b>6,76</b>	<b>4,30</b>	<b>4,02</b>	<b>3,41</b>	<b>2,79</b>	<b>2,48</b>











PARTIDA: MONTAJE DE CHAQUETAS FABRICADAS EN PLANCHA T-1		PRECIO UNITARIO (\$):		0,49				
UND: KG		HH/JORNADA: 10						
RENDIMIENTO: 650 KG/DIA								
DESCRIPCION	UNID	CUAD.	CANT.	INCIDENCIA	PRECIO/UNIT US\$/Unid	PARCIAL US\$	TOTAL US\$/Unid de obra	
<b>1. ANALISIS DE PRECIO</b>								
<b>1,1 Mano de Obra</b>								
Maestro	hh	1,00	0,02	0,10	4,02	0,01	0,19	
Operario	hh	2,00	0,03	1,00	3,41	0,10		
Oficial	hh	1,00	0,02	1,00	2,79	0,04		
Peón	hh	1,00	0,02	1,00	2,48	0,04		
<b>1,2 Materiales</b>								
Oxígeno	m3		0,03	1,00	3,08	0,09	0,23	
Acetileno	kg		0,01	1,00	8,57	0,09		
Disco de desbaste	und		0,01	1,00	2,65	0,03		
Pintura Epóxica	Gln		0,01	0,10	26,00	0,03		
<b>1,3 Equipos / Herramientas</b>								
Equipo de oxicorte	hm	1,00	0,02	1,00	0,50	0,01	0,07	
Amoladora angular	hm	1,00	0,02	0,50	0,35	0,00		
Tecler ratchet 1.5 Ton	hm	1,00	0,02	0,50	1,50	0,01		
Tirfor	hm	1,00	0,02	0,50	3,00	0,02		
Estrobos, eslingas	hm	2,00	0,03	0,50	0,10	0,00		
Equipo de pintura	hm	1,00	0,02	0,10	0,35	0,00		
Arneses	hm	4,00	0,06	0,50	0,10	0,00		
Camión de servicios 3 Ton	hm	1,00	0,02	0,10	5,00	0,01		
Herramientas manuales	%MOD	5,00		1,00	0,19	0,01		
<b>Total</b>								<b>0,49</b>

PARTIDA: MONTAJE DE CHUTES		PRECIO UNITARIO (\$):		0,64				
UND: KG		HH/JORNADA: 10						
RENDIMIENTO: 500 KG/DIA								
DESCRIPCION	UNID	CUAD.	CANT.	INCIDENCIA	PRECIO/UNIT US\$/Unid	PARCIAL US\$	TOTAL US\$/Unid de obra	
<b>1. ANALISIS DE PRECIO</b>								
<b>1,1 Mano de Obra</b>								
Maestro	hh	1,00	0,02	0,10	4,02	0,01	0,25	
Operario	hh	2,00	0,04	1,00	3,41	0,14		
Oficial	hh	1,00	0,02	1,00	2,79	0,06		
Peón	hh	1,00	0,02	1,00	2,48	0,05		
<b>1,2 Materiales</b>								
Soldadura	m3		0,02	1,00	2,57	0,05	0,28	
Oxígeno	m3		0,03	1,00	3,08	0,09		
Acetileno	kg		0,01	1,00	8,57	0,09		
Disco de desbaste	und		0,01	1,00	2,65	0,03		
Pintura Epóxica	Gln		0,01	0,10	26,00	0,03		
<b>1,3 Equipos / Herramientas</b>								
Equipo de oxicorte	hm	1,00	0,02	1,00	0,50	0,01	0,11	
Máquina de soldar	hm	1,00	0,02	0,50	2,50	0,03		
Amoladora angular	hm	1,00	0,02	0,50	0,35	0,00		
Tecler ratchet 1.5 Ton	hm	1,00	0,02	0,50	1,50	0,02		
Tirfor	hm	1,00	0,02	0,50	3,00	0,03		
Estrobos, eslingas	hm	2,00	0,04	0,50	0,10	0,00		
Equipo de pintura	hm	1,00	0,02	0,10	0,35	0,00		
Arneses	hm	4,00	0,08	0,50	0,10	0,00		
Camión de servicios 3 Ton	hm	1,00	0,02	0,10	5,00	0,01		
Herramientas manuales	%MOD	5,00		1,00	0,25	0,01		
<b>Total</b>								<b>0,64</b>

**CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE CARGA Nv.-27 3ra Etapa  
UNIDAD MINERA DE ISCAYCRUZ**

**ESTRUCTURA DE GASTOS GENERALES Cuadro 7,4**

		Unid	Cant.	Partic.	P. Unit.	Total
<b>1,00</b>	<b>Personal Administrativo</b>					
0,01	Gerencia de proyectos.	Mes	3,00	0,10	3.500,00	1.050,00
0,02	Ing. Residente de Obra	Mes	3,00	1,00	2.800,00	8.400,00
0,03	Ing. Asistente de residencia	Mes	3,00	1,00	1.500,00	4.500,00
0,04	Ing Seguridad	Mes	3,00	1,00	1.200,00	3.600,00
0,05	Ing. Administrador Y Logistica de Obra	Mes	3,00	0,30	1.000,00	900,00
0,06	Almacen	Mes	3,00	0,30	850,00	765,00
0,07	Chofer	Mes	3,00	1,00	850,00	2.550,00
<b>2,00</b>	<b>Gastos administrativos</b>					
0,01	Movilidad personal administrativo	Und	5,00		80,00	400,00
0,02	Examen medico personal administrativo	Und	5,00		45,05	225,25
0,03	Alojamiento personal administrativo	Und	5,00		200,00	1.000,00
0,04	Alimentación personal administrativo	Und	5,00		200,00	1.000,00
0,05	Equipo seguridad personal administrativo	Und	5,00		60,00	300,00
<b>3,00</b>	<b>Gastos de personal obrero</b>					
0,01	Movilidad personal obrero	Und	30,00		80,00	2.400,00
0,02	Alojamiento personal obrero	Dia	30,00		10,00	300,00
<b>4,00</b>	<b>Costo de Financiamiento</b>					
0,01	Finanzamiento general de obra	GBL	1,00		750,00	750,00
<b>5,00</b>	<b>Equipos y maquinaria no inc CD</b>					
0,01	Combustible para movilidades	Dia	70,00		35,00	2.450,00
0,02	Couster para transporte de personal	Dia	80,00		60,00	4.800,00
<b>6,00</b>	<b>Gastos de Oficina Principal</b>					
0,01	Visitas de supervision	Viajes	3,00		100,00	300,00

<b>TOTAL US \$ :</b>	<b>35.690,25</b>
----------------------	------------------

**% GASTOS GENERALES 14,16%**

**C.D. \$251.981,88**

**CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE CARGA Nv.-27 3ra Etapa  
UNIDAD MINERA DE ISCAYCRUZ  
PRESUPUESTO Cuadro 7,5**

Cant.	Descripción	Marcas	PLANO	Peso Total (kg)	Area	P U Suministro US\$	P U Fabricacion US\$	P U Montaje US\$	Total US\$
<b>1,00</b>	<b>MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN</b>							1846,60	1846,60
<b>2,00</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>							1920,11	1920,11
<b>3,00</b>	<b>ESTRUCTURA</b>								
<b>3,01</b>	<b>COLUMNAS</b>		SES-005-212-D5-004-rev1	<b>3733,25</b>	<b>71,04</b>				<b>10061,11</b>
	04A-04B			1678,76	31,92	1,10	0,71	0,64	4524,27
	04C-04D			2054,49	39,12	1,10	0,71	0,64	5536,84
<b>3,02</b>	<b>VIGAS</b>		SES-005-212-D5-005-rev1	<b>1864,24</b>	<b>54,35</b>				<b>6922,35</b>
	05A			274,44	7,90	1,10	0,71	0,64	739,61
	05B			274,44	7,90	1,10	0,71	0,64	739,61
	05C			165,85	5,55	1,10	0,71	0,64	446,96
	05D			281,77	8,10	1,10	0,71	0,64	759,36
	05E			281,77	8,10	1,10	0,71	0,64	759,36
	05F			292,99	8,40	1,10	0,71	0,64	789,61
	05G			292,99	8,40	1,10	0,71	0,64	789,61
<b>3,03</b>	<b>VIGAS</b>		SES-005-212-D5-006-rev1	<b>1764,93</b>	<b>50,25</b>				<b>6687,44</b>
	06A			176,32	5,67	1,10	0,71	0,64	475,19
	06B			289,11	8,05	1,10	0,71	0,64	779,14
	06D			277,14	7,73	1,10	0,71	0,64	746,90
	06E			276,33	7,71	1,10	0,71	0,64	744,70
	06F			281,41	7,87	1,10	0,71	0,64	758,41
	06G			280,60	7,84	1,10	0,71	0,64	756,21
	06H			184,02	5,36	1,10	0,71	0,64	495,93
<b>3,04</b>	<b>VIGAS</b>		SES-005-212-D5-007-rev1	<b>2812,37</b>	<b>75,86</b>				<b>10891,79</b>
	07A			296,60	8,50	1,10	0,71	0,64	799,35
	07B			286,91	8,18	1,10	0,71	0,64	773,22
	07C			286,16	8,16	1,10	0,71	0,64	771,19
	07D-07E			305,88	8,83	1,10	0,71	0,64	824,36
	07F			314,79	7,59	1,10	0,71	0,64	848,36
	07G			391,15	9,61	1,10	0,71	0,64	1054,16
	07H			349,11	8,40	1,10	0,71	0,64	940,85
	07J			290,88	8,30	1,10	0,71	0,64	783,93
	07K			290,88	8,30	1,10	0,71	0,64	783,93
<b>3,05</b>	<b>VIGAS</b>		SES-005-212-D5-008-rev1	<b>1872,67</b>	<b>58,53</b>				<b>7796,71</b>
	08A-08B			176,79	19,77	1,10	0,71	0,64	1931,75
	08C-08D			301,33	8,64	1,10	0,71	0,64	812,09
	08E-08F			186,99	5,36	1,10	0,71	0,64	503,95
	08G-08H-08J			233,91	7,77	1,10	0,71	0,64	630,38
	08K			54,12	1,80	1,10	0,71	0,64	145,84
	08L-08M-08N-08P-08R			183,61	7,26	1,10	0,71	0,64	494,83
	08S			19,69	0,80	1,10	0,71	0,64	53,07
	08T			18,35	0,74	1,10	0,71	0,64	49,44
	08U			15,41	0,62	1,10	0,71	0,64	41,53
	08V			15,41	0,62	1,10	0,71	0,64	41,53
	08X			16,63	0,67	1,10	0,71	0,64	44,83
	08Z			11,50	0,47	1,10	0,71	0,64	30,98
	08AA			24,70	1,00	1,10	0,71	0,64	66,58
	08AB			7,70	0,31	1,10	0,71	0,64	20,76
	08AC			12,35	0,50	1,10	0,71	0,64	33,29
	08AD			11,56	0,47	1,10	0,71	0,64	31,15
	08AE			11,44	0,46	1,10	0,71	0,64	30,82
	08AF			10,27	0,42	1,10	0,71	0,64	27,69
	08AG			7,70	0,31	1,10	0,71	0,64	20,76
	08AH			13,21	0,53	1,10	0,71	0,64	35,60
<b>3,06</b>	<b>VIGAS</b>		SES-005-212-D5-009-rev1	<b>6991,81</b>	<b>182,96</b>				<b>28623,70</b>
	09A			1749,44	36,00	1,10	0,71	0,64	4714,74
	09B			1710,45	45,23	1,10	0,71	0,64	4609,66
	09C-09D			2280,60	60,30	1,10	0,71	0,64	6146,22
	09E-09F-09G-09H			749,26	25,58	1,10	0,71	0,64	2019,24
	09J			11,10	0,45	1,10	0,71	0,64	29,92
	09K			11,10	0,45	1,10	0,71	0,64	29,92
	09L			9,33	0,38	1,10	0,71	0,64	25,15
	09M			11,04	0,45	1,10	0,71	0,64	29,76
	09N			11,77	0,48	1,10	0,71	0,64	31,73
	09P			11,41	0,46	1,10	0,71	0,64	30,74
	09R			11,41	0,46	1,10	0,71	0,64	30,74
	09S			8,05	0,33	1,10	0,71	0,64	21,70
	09T			11,41	0,46	1,10	0,71	0,64	30,74
	09U			195,79	5,77	1,10	0,71	0,64	527,66
	09V			209,65	6,16	1,10	0,71	0,64	565,01
<b>3,07</b>	<b>PASARELA-ARRIOSTRES</b>		SES-005-212-D5-010-rev1	<b>1362,60</b>	<b>46,56</b>				<b>5037,41</b>
	10A			415,40	16,32	1,10	0,83	0,66	1183,48
	10B			351,03	9,81	1,10	0,83	0,66	1000,09
	10C			150,15	4,20	1,10	0,83	0,66	427,79
	10D			90,77	3,29	1,10	0,83	0,66	258,62
	10E			112,95	4,17	1,10	0,83	0,66	321,81
	10F			158,35	5,74	1,10	0,83	0,66	451,15
	10G			83,93	3,04	1,10	0,83	0,66	239,12



Cant	Descripción	Marcas	PLANO	Peso Total (kg)	Area	P U Suministro US\$	P U Fabricacion US\$	P U Montaje US\$	Total US\$
3,08	ESCALERAS Y PARILLAS		SES-005-212-D5-011-rev1	2651,80	109,82				10347,48
	11A			121,60	3,54	0,90	0,83	0,66	319,68
	11B			86,48	2,29	0,90	0,83	0,66	227,36
	11C-11D-11E-11F-11G-11H-11J-11K-11L			405,05	17,24	0,90	0,83	0,66	1064,87
	11M-11N-11P-11R-11S-11T-11U-11V-11X			444,67	18,92	0,90	0,83	0,66	1169,03
	11Z-11AA-11AB-11AC-11AD-11AE-11AF			359,17	15,28	0,90	0,83	0,66	944,27
	11AG-11AH-11AJ-11AK-11AL-11AM			282,85	12,04	0,90	0,83	0,66	743,60
	11AP-11AR-11AS-11AT-11AU-11AV			359,93	15,32	0,90	0,83	0,66	946,25
	11AX-11BA-11BB-11BC-11BD-11BE			395,98	16,85	0,90	0,83	0,66	1041,02
	11BF-11BG-11BH-11BJ-11BK			196,08	8,34	0,90	0,83	0,66	515,50
3,09	VIGAS		SES-005-212-D5-015-rev1	1075,13	35,22				4007,49
	015A			191,24	6,31	1,10	0,71	0,64	515,38
	015B			191,24	6,31	1,10	0,71	0,64	515,38
	015C			91,06	2,98	1,10	0,71	0,64	245,40
	015D			132,52	4,27	1,10	0,71	0,64	357,13
	015E			69,67	2,27	1,10	0,71	0,64	187,77
	015F			60,49	1,99	1,10	0,71	0,64	163,01
	015G			106,41	3,51	1,10	0,71	0,64	286,76
	015H			96,12	3,13	1,10	0,71	0,64	259,04
	015J			96,12	3,13	1,10	0,71	0,64	259,04
	015K			40,28	1,32	1,10	0,71	0,64	108,56
3,10	VIGAS		SES-005-212-D5-016-rev1	7643,98	57,78				14000,57
	016A			132,10	3,89				
	2 U 12"x20.7			115,82	3,43	1,10	0,71	0,64	312,15
	8 L 3"x3/8"			16,28	0,46	0,80	0,71	0,64	38,50
	PANEL 016B			764,10	2,71				
	18 RIEL 60 LB/YD			675,00	0,00	0,00	0,71	0,64	1002,38
	4 W 4"x13			89,10	2,71	1,10	0,71	0,64	240,13
	PANEL 016C			1023,97	3,77				
	24 RIEL 60 LB/YD			900,00	0,00	0,00	0,71	0,64	1336,50
	8 W 4"x13			123,97	3,77	1,10	0,71	0,64	334,09
	PANEL 016D - 16E			2682,33	4,78				
	4 RIEL 60 LB/YD			162,60	0,00	0,00	0,71	0,64	241,46
	4 RIEL 60 LB/YD			176,00	0,00	0,00	0,71	0,64	261,36
	4 RIEL 60 LB/YD			189,40	0,00	0,00	0,71	0,64	281,26
	4 RIEL 60 LB/YD			202,80	0,00	0,00	0,71	0,64	301,16
	4 RIEL 60 LB/YD			216,20	0,00	0,00	0,71	0,64	321,06
	4 RIEL 60 LB/YD			229,60	0,00	0,00	0,71	0,64	340,96
	4 RIEL 60 LB/YD			243,00	0,00	0,00	0,71	0,64	360,86
	4 RIEL 60 LB/YD			256,40	0,00	0,00	0,71	0,64	380,75
	4 RIEL 60 LB/YD			269,80	0,00	0,00	0,71	0,64	400,65
	4 RIEL 60 LB/YD			282,80	0,00	0,00	0,71	0,64	419,96
	4 RIEL 60 LB/YD			296,60	0,00	0,00	0,71	0,64	440,45
	4 W 4"x13			100,72	3,06	1,10	0,71	0,64	271,45
	4 W 4"x13			56,41	1,72	1,10	0,71	0,64	152,01
	PANEL 016F			1112,85	2,71				
	18 RIEL 60 LB/YD			1023,75	0,00	0,00	0,71	0,64	1520,27
	4 W 4"x13			89,10	2,71	1,10	0,71	0,64	240,13
	PANEL 016G			764,10	2,71				
	18 RIEL 60 LB/YD			675,00	0,00	0,00	0,71	0,64	1002,38
	4 W 4"x13			89,10	2,71	1,10	0,71	0,64	240,13
	016H			639,60	21,26				
	5 W 10"x22			639,60	21,26	1,70	0,71	0,64	2145,86
	COLUMNAS 016K			524,93	15,96				
	12 W 4"x13			348,66	10,60	1,10	0,71	0,64	939,64
	4 W 4"x13			176,27	5,36	1,10	0,71	0,64	475,04
3,11	VIGAS		SES-005-212-D5-017-rev1	1173,14	24,31				3289,68
	017A			586,84	13,97				
	2 W 12"x40			464,55	11,06	1,70	0,71	0,64	1558,58
	1 W 12"x40			122,28	2,91	1,70	0,71	0,64	410,26
	017B			361,85	10,34				
	2 U 12"x20.7			48,53	1,44	1,10	0,71	0,64	130,78
	2 U 12"x20.7			114,84	3,40	1,10	0,71	0,64	309,48
	1 U 12"x20.7			58,28	1,73	1,10	0,71	0,64	157,07
	2 U 12"x20.7			18,28	0,54	1,10	0,71	0,64	49,25
	2 PL 3/8"			78,36	2,10	1,10	0,71	0,64	211,19
	1 PL 3/8"			39,18	1,05	1,10	0,71	0,64	105,60
	2 PL 1/2"			4,39	0,09	1,10	0,71	0,64	11,82
	017C			157,75	0,00				
	8 PL 5/8" T-1			157,75	0,00	0,00	0,91	0,49	242,94
	017D			21,85	0,00				
	2 PL 5/8" T-1			21,85	0,00	0,00	0,91	0,49	33,86
	017E			44,84	0,00				
	3 PL 5/8" T-1			44,84	0,00	0,00	0,91	0,49	69,05
3,12	VIGAS		SES-005-212-D5-018-rev1	1564,12	41,89				4339,38
	8A-8B			733,81	22,13	1,30	0,71	0,64	2139,04
	8K			88,61	2,45	1,30	0,71	0,64	234,82
	9U			271,22	7,67	1,30	0,71	0,64	718,74
	5C			271,22	7,67	1,30	0,71	0,64	718,74
	18F			199,26	1,97	1,30	0,71	0,64	528,03
4,00	CHUTES								
4,01	CHUTE-PANELES		SES-005-439-D5-002-rev1	2858,32	43,55				7202,97
	002A			761,00	11,64	1,10	0,78	0,64	1917,71
	002B			254,51	4,33	1,10	0,78	0,64	641,36
	002C-002D			1842,82	27,58	1,10	0,78	0,64	4643,90
4,02	CHUTE-PANELES		SES-005-439-D5-003-rev1	2883,88	44,92				7267,38
	003A			606,28	9,29	1,10	0,78	0,64	1527,83
	003B			846,79	12,94	1,10	0,78	0,64	2133,90
	003C-003D			1430,81	22,69	1,10	0,78	0,64	3605,64
4,03	CHUTE-PUERTA RADIAL		SES-005-439-D5-005-rev1	2503,96	37,74				6309,99
	005A-005B			1724,28	23,78	1,10	0,78	0,64	4345,19
	005C			779,68	13,96	1,10	0,78	0,64	1964,80
4,04	CHUTE-PUERTA RADIAL		SES-005-439-D5-006-rev1	650,98	4,52				1688,15
4,05	CHUTE-PLANCHAS DESGASTE		SES-005-439-D5-007-rev1	3635,37	0,00	3,50	0,86	0,57	17922,36



Cant	Descripción	Marcas	PLANO	Peso Total (kg)	Area	P U Suministro US\$	P U Fabncacion US\$	P U Montaje US\$	Total US\$
4,06	CHUTE-DESCARGA		SES-005-439-D5-009-rev1	3156,30	51,52				8478,88
	009A-009B			1127,95	18,22	1,10	0,78	0,64	2842,43
	009C-009D			939,67	15,44	1,10	0,78	0,64	2367,96
	009E-009F			1088,69	17,87	1,10	0,78	0,64	2743,49
	PERNERIA								525,00
4,07	CHUTE-DESCARGA		SES-005-439-D5-010-rev1	926,33	14,95				2484,36
	010A-010B			926,33	14,95	1,10	0,78	0,64	2334,36
	PERNERIA								150,00
4,08	CARRO DEFLECTOR		SES-005-439-D5-012-rev1	2707,96	41,40				7154,06
	012A			1081,55	17,43	1,10	0,78	0,64	2725,51
	012B			1626,41	23,97	1,10	0,78	0,64	4098,54
	PERNERIA								330,00
4,09	CARRO DEFLECTOR		SES-005-439-D5-013-rev1	349,53	2,54				2920,95
4,10	CAJA DE TRANSICION P/ALIMENTACION SKIP		SES-005-439-D5-015-rev1	2266,50	36,05				6041,58
	015A-015B			578,58	9,39	1,10	0,78	0,64	1458,01
	015C-015D			667,03	10,49	1,10	0,78	0,64	1680,92
	015E-015F			413,20	6,66	1,10	0,78	0,64	1041,25
	015G-015H			421,18	6,79	1,10	0,78	0,64	1061,38
	015J			103,63	2,42	1,10	0,78	0,64	261,14
	015K			39,28	0,11	1,10	0,78	0,64	98,99
	015L			43,60	0,19	1,10	0,78	0,64	109,88
	PERNERIA								330,00
4,11	CAJA DE ALIMENTACION SKIP		SES-005-439-D5-016-rev1	2912,35	47,37				7789,13
	016A			2912,35	47,37	1,10	0,78	0,64	7339,13
	PERNERIA								450,00
4,12	PLACA DE DESGASTE		SES-005-439-D5-017-rev1	1649,63	0,00				8270,69
	017A-017B			832,73	0,00	3,50	0,91	0,49	4080,37
	017C			432,32	0,00	3,50	0,91	0,49	2118,34
	017D			384,59	0,00	3,50	0,91	0,49	1884,48
	PERNERIA								187,50
4,13	CHAPA DE DESGASTE		SES-005-439-D5-018-rev1	684,27	0,00				3480,42
	018A-018B			200,96	0,00	3,50	0,91	0,49	984,70
	018C-018D			71,09	0,00	3,50	0,91	0,49	348,34
	018E-018F			211,51	0,00	3,50	0,91	0,49	1036,40
	018G-018H			200,71	0,00	3,50	0,91	0,49	983,47
	PERNERIA								127,50
4,14	CHAPA DE DESGASTE		SES-005-439-D5-019-rev1	1342,92	0,00				6767,78
	019A-019B			657,64	0,00	3,50	0,91	0,49	3222,44
	019C			379,81	0,00	3,50	0,91	0,49	1861,09
	019D			46,22	0,00	3,50	0,91	0,49	226,48
	019E			259,24	0,00	3,50	0,91	0,49	1270,27
	PERNERIA								187,50
4,15	MODULO DE PUERTA RADIAL		SES-005-439-D5-020-rev1	2480,50	35,98				6688,36
	MODULO 020A			2480,50	35,98	1,10	0,78	0,64	6250,86
	PERNERIA								437,50
4,16	COMPUERTA DOSIFICADORA		SES-005-439-D5-022-rev1	1173,63	11,65				3729,78
	022A			1173,63	11,65	1,30	0,78	0,64	3192,28
	PERNERIA Y ACCESORIOS								537,50
4,17	CONJUNTO DE RODADURA P/COMPUERTA		SES-005-439-D5-023-rev1	802,78	0,32				5505,94
	023A			802,78	0,32				
2	EJE Ø4 1/2" VCN	A		293,08	0,00	4,50	2,50	0,64	2239,13
4	PL 7"	A		251,23	0,00	1,10	2,50	0,64	1065,22
8	PIN Ø46 SAE 1020	A		2,11	0,00	1,10	2,50	0,64	8,96
4	RUEÑAS Ø300 SAE 1045	A		221,95	0,00	2,50	2,50	0,64	1251,82
4	ORINGS Ø123xØ118x5 CAUCHO	A		0,00	0,00	10,00	0,00	2,00	48,00
4	RODAMIENTO 22217 CC SKF	A		0,00	0,00	170,00	0,00	30,00	800,00
4	PL 5/16"	A		2,50	0,00	1,10	0,78	0,64	6,30
4	PERNO HEX 1/2"x2" GR 5	A		0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	1,80
4	ARANDELA DE PRESIÓN Ø1/2"	A		0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,24
4	PL 1"	A		31,90	0,32	1,10	0,78	0,64	80,40
24	PERNO HEX 1/4"x1" GR 5	A		0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	3,60
24	ARANDELA DE PRESIÓN Ø1/4"	A		0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,48
4,18	CONJUNTO DE RODADURA P/COMPUERTA		SES-005-439-D5-024-rev1	236,72	5,16				784,03
	024A			236,72	5,16	1,10	0,78	0,64	596,53
	PERNERIA								187,50
4,19	TRABAJOS NO CONTEMPLADOS EN LOS PLANOS			0,00	0,00				24897,90
	INSERTOS					600,00	550,00	450,00	1760,00
	PERNERIA PARA ESTRUCTURAS					4000,00	0,00	0,00	4400,00
	PASADIZO DE ACCESO					800,00	650,00	550,00	2200,00
	ESCALERA SOBRE PUENTE Y PANTALLA PROTECTORA					1600,00	1400,00	1000,00	4400,00
	PLANCHA PROTECTORA EN CHUTE COLECTOR					640,00	560,00	400,00	1760,00
	CABINA DE OPERADOR					960,00	840,00	600,00	2640,00
	VIGAS PARA TOPEO DE COLUMNAS					480,00	420,00	300,00	1320,00
	VIGA PARA ELEVACIÓN DE PASARELA					160,00	140,00	100,00	440,00
	ENCOFRADO METALICO DE PAREDES Y TECHO					2400,00	2100,00	1476,80	5977,90
	<b>SUB TOTAL : ESTRUCTURAS</b>			<b>99.780,28</b>	<b>1.779,37</b>				<b>242195,33</b>

5,00	RECUBRIMIENTO								
1	LIMPIEZA MECANICA SSPC - SP6				1779,37		2,50		4893,27
1	PINTURA ANTICORROSIVA Y ESMALTE SINTETICO				1779,37	1,00	1,50		4893,27
	<b>SUB TOTAL : RECUBRIMIENTO</b>								<b>9786,55</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>									<b>251981,88</b>
<b>GASTOS GENERALES</b>				<b>14,16%</b>					<b>35690,71</b>
<b>UTILIDADES</b>				<b>5,84%</b>					<b>14705,66</b>
<b>COSTO TOTAL</b>									<b>302378,25</b>

# Conclusiones

La Importancia de incorporar las nuevas tendencias en las áreas de la administración de los Proyectos de construcción de Metal Mecánica radica en la necesidad de ser más competitivos y estar en la capacidad de dar una respuesta al mercado actual, la exigencia del mundo globalizado es un hecho, dado que los proyectos de construcción actual se realizan con empresas nacionales y extranjeras, estas últimas por lo general exigen este sistema de trabajo.

La ejecución, la evaluación y medición periódica de estas propuestas en las tres áreas expuestas enriquecen nuestra cultura de administración de proyectos trayéndonos consigo los beneficios que con ellas recaen en cuestión de Costo, Tiempo, Calidad, Seguridad y Respeto al medio Ambiente. De esta manera aumentaremos la eficiencia de los proyectos de inversión, asegurándonos que las posibilidades de éxito de los proyecto se incrementen.

En conclusión el aporte y el mensaje que se da en este trabajo proporciona una propuesta frente a los retos actuales con el fin de desarrollar una cultura de desarrollo de proyectos en el campo de la Metal Mecánica en el país.

# Bibliografía

**A guide to the Project Management Body of Knowledge PMBOK**

PMI, Ver. 2000

**Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos**

Del Project management Institute, Edición 2000

**Manual y procedimientos de Un Sistema de Calidad ISO9001:2000**

Alfonso Fernandez H. Edición 2000

**Project management of Steel Construction Project Management  
Scheduling Estimating**

AISC Edición 1998

**Técnicas para el Scheduling**

Grupo S10, Edición 2005

**Técnica Moderna en el planeamiento, Programación y control de  
Obras.**

Ing. Walter Rodriguez Ver 1999

**Reglamento nacional de Construcciones**

Grupo S10, Edición 2005

**Sistema de gestión en seguridad, Salud y medio ambiente y calidad  
NOSA**

Iscaycruz, Ver.2005

**Manual y cartillas**

EXSA, Edición 2005

# **Anexos**









	<b>CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE CARGA Niv.-27 3ra ETAPA</b> <b>EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A. Unidad Minera ISCAYCRUZ</b>  <b>REGISTRO DE INSPECCION DE VACIADO DE CONCRETO</b>	<b>EM - PPI - 03 - 02</b>	
		HOJA:	1 de 1
		EMISION:	17/02/08
		REVISION:	0

Registro: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

<b>1. IDENTIFICACION DE ENTIDAD</b>			
Entidad: _____		Plano de referencia: _____	
<b>2. VERIFICACION DE ACTIVIDADES PREVIAS AL VACIADO</b>			
Actividad	Verificación	Comentarios	Resultado
Excavación			
Encofrado			
Armadura de fierro			
Resistencia del concreto			
Dosificación en volumen			
Preparación del concreto			
Vaciado			
<b>3. ESQUEMA DE REFERENCIA DE SECTOR VACIADO</b>			
<b>4. DATOS DEL VACIADO</b>			
Volumen aplicado:	Fecha de vaciado:	Presenciado por:	
Observaciones			
_____			
_____			
_____			
_____			
<b>5. APROBACION FINAL</b>			
_____ Control de Calidad - Empresa	_____ Jefe de Proyecto - Empresa	_____ SUPERVISOR - EMQSA	





<b>CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE CARGA Niv.-27 3ra ETAPA</b> <b>EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A. Unidad Minera ISCAYCRUZ</b>  <b>REGISTRO DE CALIFICACION DE SOLDADOR</b>	<b>EM - PPI - 04 - 02</b>	
	HOJA:	1 de 1
	EMISION:	17/02/08
	REVISION:	0

Clase de soldador (Soldador, operador, apuntalador)			
Apellidos y nombres			
Especificación del proceso de soldadura (WPS) N°	Revisión	Fecha	

Variables	Valor usado en la calificación	Rango calificado
Proceso/Tipo (Tabla 4.10, ítem 2)		
Electrodo: simple o múltiple (Tabla 4.10, ítem 9)		
Corriente/Polaridad		

Posición (Tabla 4.10, ítem 5)	
Progresión de soldadura (Tabla 4.10, ítem 7)	

Respaldo: Si/No (Tabla 4.10, ítem 8)		
Especificación de materiales (Tabla 4.10, ítem 1)	Con	
Metal base		
Espesor: (Plancha)		
A tope		
Filete		
Espesor: (Tubería)		
A tope		
Filete		
Diámetro: (Tubería)		
A tope		
Filete		
Metal de aporte (Tabla 4.10, ítem 3)		
N° Especificación		
Clase		
F-N°		
Tipo gas/fundente (Tabla 4.10, ítem 4)		
Otro		

INSPECCIÓN VISUAL (4.8.1)			
Acceptable Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
Tipo	Resultado	Tipo	Resultado
RESULTADOS PRUEBA JUNTA FILETE (4.30.2.3 y 4.30.4.1)			
Apariencia	_____	Dimensión filete	_____
Prueba fractura penetración raiz	_____	Macro ataque	_____

Inspeccionado por _____	Prueba N° _____
Organización _____	Fecha _____

RESULTADOS PRUEBA RADIOGRÁFICA					
Identificación de placa	Resultado	Observaciones	Identificación de placa	Resultado	Observaciones

Inspeccionado por _____	Prueba N° _____
Organización _____	Fecha _____

Los abajo firmantes, certificamos que los datos registrados son correctos y que las probetas fueron preparadas, soldadas y probadas de acuerdo a los requerimientos del código ASME Sección IX.

Empresa		EMQSA		Fecha	
---------	--	-------	--	-------	--



	<b>CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE CARGA Niv.-27 3ra ETAPA</b> <b>EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A. Unidad Minera ISCAYCRUZ</b>  <b>REGISTRO CALIFICACION PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (PQR)</b>	<b>EM - PPI - 04 - 03</b>	
		HOJA:	2 de 2
		EMISION:	17/02/08
		REVISION:	0

**Registro de Calificación de Procedimiento (PQR) #**  
**Resultados de test**

**ENSAYO DE TRACCION**

Specimen No.	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Area (mm <sup>2</sup> )	Carga Máxima de tracción (kN)	Esfuerzo Máximo (Mpa)	Característica de rotura y ubicación

**PRUEBA DE DOBLEZ GUIADO**

Specimen No.	Tipo de doblez	Resultado	Observaciones

**INSPECCION VISUAL**

Apariencia

Socavación

Porosidad

Convexidad

Fecha de prueba

Presenciada por

Prueba Radiografica-Ultrasonica

RT report no.:

Resultados

UT report no.:

Resultados

**FILLET WELD TEST RESULTS**

Minimun size multiple pass

Maximun size single pass

Macroataque

Macroataque

1.                    3.

1.                    3.

2.

2.

Prueba de traccion de soldadura

Esfuerzo traccion

Esfuerzo/Punto de fluencia

Elongación en 2" (%)

Test de laboratorio no.:

Nombre del soldador

Prueba conducida por

Estampa

Laboratorio

Numero de Test

Por

Nosotros, los abajo firmantes, certificamos que lo indicado en este registro es correcto y que las probetas han sido preparadas, soldadas y ensayadas de acuerdo a los requerimientos de la sección 4 de ANSI/AWS D1.1 Código Estructural - Acero

Firma \_\_\_\_\_

Por \_\_\_\_\_

Cargo \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_













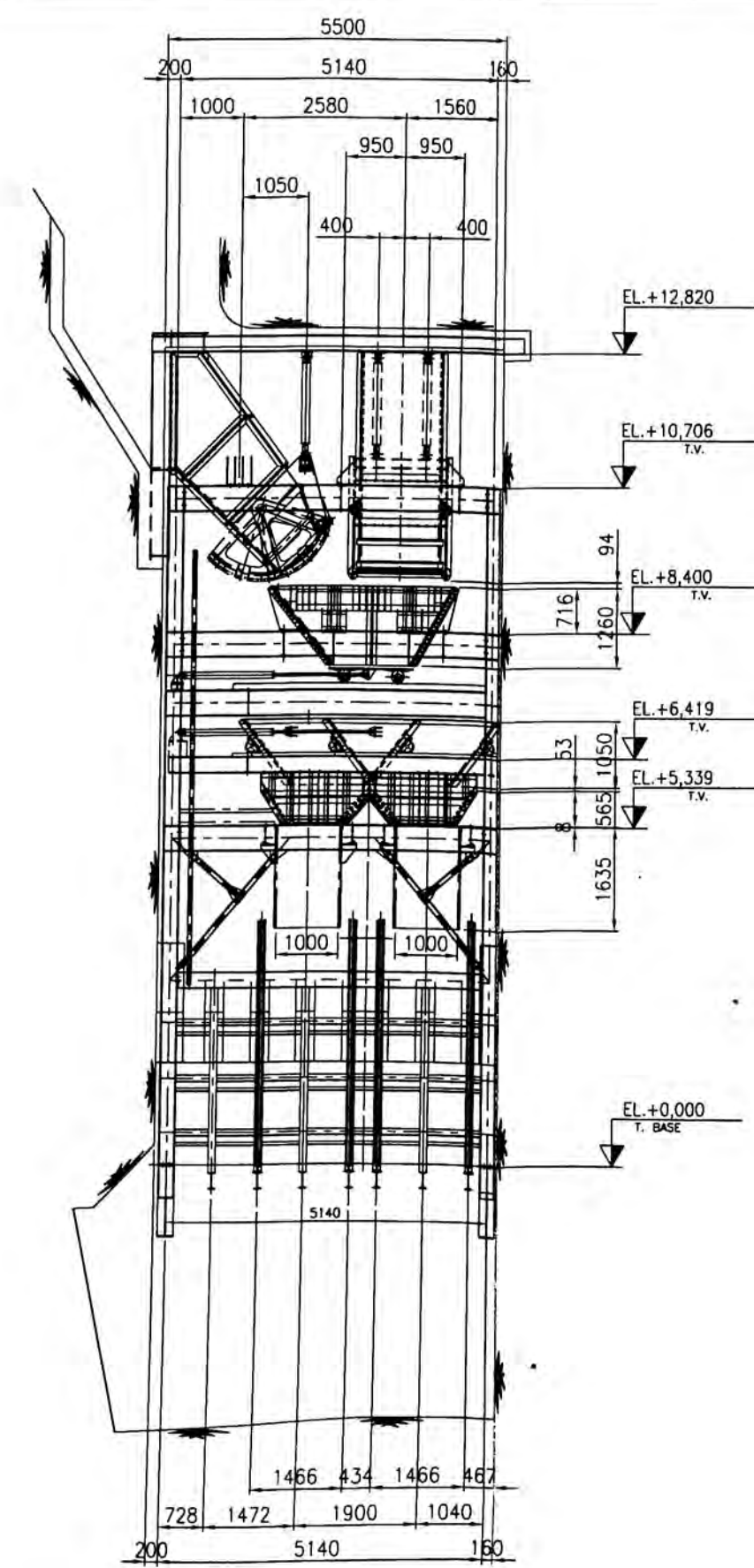
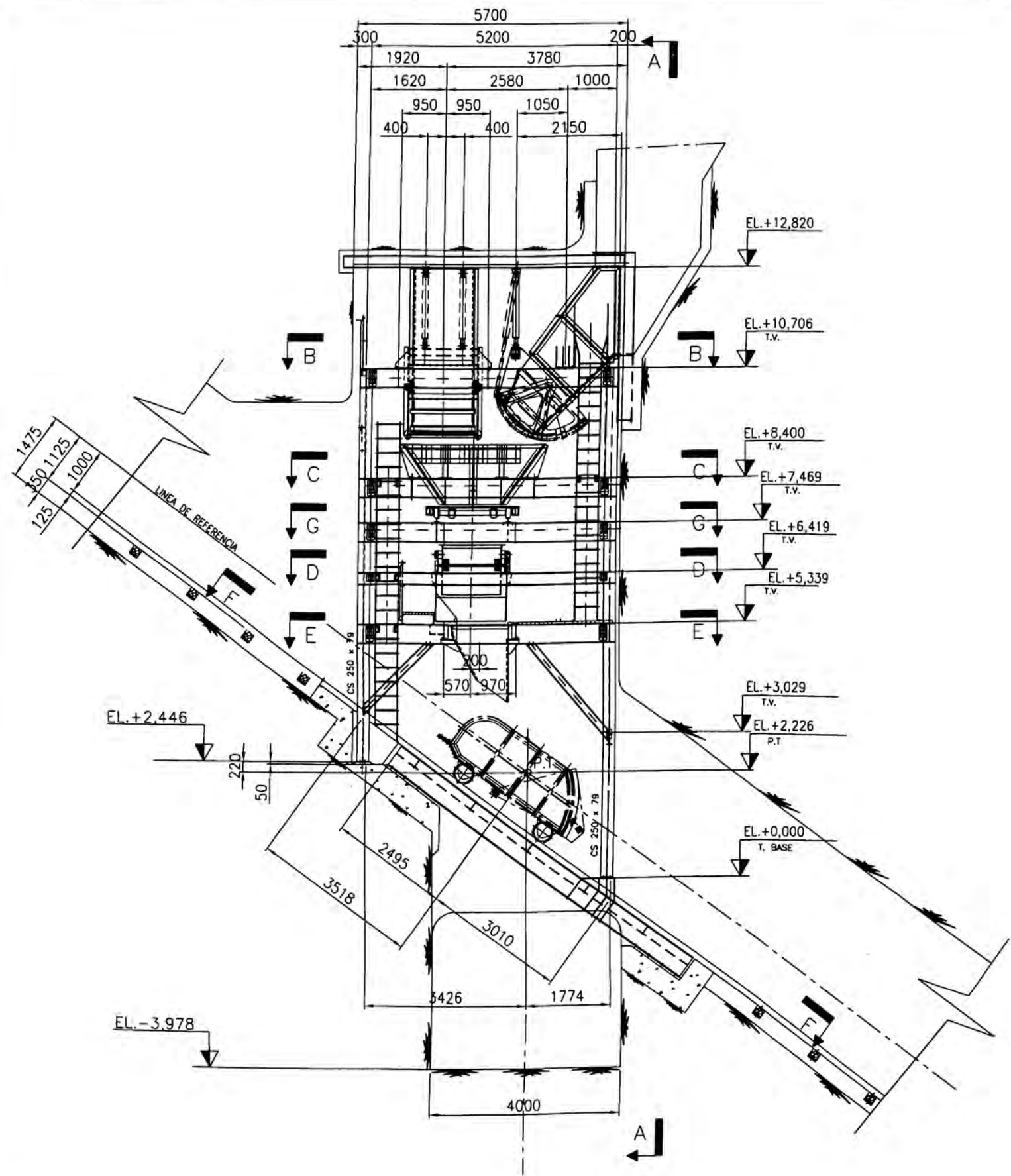


# Planos










REVISIONES				
Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELAB.	VER.

OBSERVACIONES	
1- DIMENSIONES EN MILÍMETROS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.	

NUMERO	TITULO

RESPONSABLE	NOMBRE	FIRMA	FECHA


**EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A.**  
 UNIDAD MINERA ISCAYCruz

**TITULO:**  
 MINA LIMPE CENTRO-PIQUE INCLINADO  
 ESTACION DE CARGA Niv. -27 3ra Etapa  
 ARREGLO GENERAL

**PLANO N°:** SES-005-102-D5-004 **REV. 1**

PLANOS DE REFERENCIA