

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**“MONTAJE E INSTALACION DE 1509
TONELADAS DE ESTRUCTURAS DE ACERO,
PARA LA MINERA BARRICK
MISQUICHILCA – LA LIBERTAD”**

INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECANICO**

JUAN CARLOS SALINAS LEON

PROMOCION 2000-I

LIMA-PERU

2009

INDICE

PRÓLOGO	1
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO II	
CONCEPTOS BÁSICOS EN ESTRUCTURAS	4
2.1 TIPOS DE PERFILES ESTRUCTURALES.....	5
2.2 TIPOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO	6
2.3 USO DE LOS ACEROS ESTRUCTURALES ASTM.....	7
2.4 CARGAS	7
2.5 ENFOQUES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL.....	9
2.6 ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	10
2.7 PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ACERO ESTRUCTURAL ...	10
2.8 TIPOS DE UNIONES EMPERNADOS	11
2.9 MATERIAL PARA PERNOS.....	13
2.10 SOLDADURAS ESTRUCTURALES.....	14
2.11 PREPARACIÓN DE SUPERFICIES	15
2.12 GALVANIZADO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	17
CAPÍTULO III	
DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	20
3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	20
3.2 ALCANCES Y RESPONSABILIDADES.....	23
3.3 CONDICIONES GEOGRÁFICAS Y CLIMÁTICAS	24

CAPITULO IV

RECURSOS UTILIZADOS	26
4.1 RECURSOS HUMANOS	26
4.2 EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN	27
4.3 MATERIALES	30
4.4 INSTALACIONES PROVISIONALES	35
4.5 SUBCONTRATOS	38
4.6 INDICE DE RECURSOS	40
4.7 PROGRAMACION Y AVANCE	40

CAPITULO V

COSTOS Y PRESUPUESTOS	61
5.1 COSTOS DE MATERIALES	61
5.2 COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA	52
5.3 COSTO DE LA MANO DE OBRA INDIRECTA	58
5.4 COSTO DE LA MANO DE OBRA DE TERCEROS O SUBCONTRATISTAS	59
5.5 RESUMEN DE COSTOS	59
CONCLUSIONES	60
BIBLIOGRAFIA	61
APÉNDICE	63
A. ESTADISTICAS DE ACCIDENTES	64
B. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS	65
C. MEMORIA FOTOGRÁFICA	67
D. PROTOCOLOS Y CERTIFICADOS	74.
E. PRINCIPALES PLANOS DE LA OBRA	81

Dedicatoria

Dedico este informe de Competencia Profesional de Ingeniería a mis Padres, que siempre estuvieron para apoyarme en poder concluir mis estudios y luego insistieron en la generación del informe para poder optar el título profesional.

También dedico este informe de Ingeniería a mi Esposa e Hijo, que me dieron fuerza moral para poder terminar el informe.

PROLOGO

El Informe de Competencia Profesional está compuesto por 5 capítulos dentro de los cuales está en primer lugar el Capítulo I que es la introducción del mismo, y en los demás capítulos están la parte principal del informe de ingeniería, que paso a describir.

El capítulo II trata de los principales conceptos básicos de estructuras para que haya un entendimiento de lo que se va desarrollar, en el capítulo III está la descripción de la Obra para tener una idea macro del informe que se va a presentar, en el capítulo IV trata de los recursos utilizados para poder cumplir con el objetivo de la obra, dentro de los que están el principal recurso de todo proyecto el recurso humano, se hace una clasificación de estos recursos de acuerdo a la responsabilidad, luego están los equipos usados para la construcción, los materiales, las instalaciones provisionales, el campamento. En el capítulo V se explica los costos de la obra, se hace un resumen y se muestra los diferentes cuadros que explican la relación entre el costo total y costo directo, y se esquematiza los diferentes subcontratos que se hizo para cumplir con los objetivos de la obra.

Se agradece la colaboración de la empresa SSK en la que tuve la mayor experiencia profesional y en la que actualmente estoy laborando, también agradezco el apoyo de mi asesor Ing. Carloman Medina, quien estuvo en la solución de los detalles para la presentación del informe.

CAPITULO I INTRODUCCIÓN

El informe de Competencia Profesional es en base a la Obra: “Structural Steel, Contract C 202”, esta Obra está dentro del Proyecto: “Alto Chicama Project”, que fue ejecutada por la empresa: “SSK Montajes e Instalaciones S.A.C.”, que tuvo como supervisión del proyecto a la empresa: “SNC Lavalin” y como cliente a la Empresa: “Minera Barrick Misquichilca”.

La Obra consistió en la elaboración de los planos de ingeniería de detalle, suministro parcial de estructuras, fabricación, arenado, pintado, transporte y montaje de 1 509 toneladas de estructuras de acero para el Proyecto.

Para el Informe de Competencia Profesional se va a tratar la Fabricación e Instalación de 1 509 toneladas de estructuras.

En la fabricación de las estructuras se utilizó los perfiles suministrados por el cliente, para lo cual ya existía planos de ingeniería básica. En estos planos indicaban el uso de perfiles W de acuerdo a la norma ASTM A572 GR 50, para las columnas

principales de los edificios de la planta concentradora también se han usado perfiles de acuerdo a la norma ASTM A36. Para tubos estructurales se uso la norma ASTM A500 Grado B.

En la instalación de las estructuras se usó los planos de ingeniería de detalle, estos planos fueron diseñados por la empresa “Fiansa S.A” y la empresa “Esmetal S.A.”

Para el proceso de instalación se ha hecho de acuerdo a las especificaciones AISC American Institute Steel Construction y el Reglamento Nacional de Construcciones.

También se han usado las especificaciones entregadas por el cliente. En las uniones de las estructuras se han usado las uniones empernadas en su gran mayoría, en menor cantidad se usó uniones por soldadura.

Las normas empleadas para las uniones se usó la norma ANSI/AWS D1.1. en la soldadura y la norma ASTM para las uniones empernadas. En las pruebas e inspecciones en las uniones se usó las normas ANSI/AWS D.1.1. y ANSI / AWS C.5.4 en la soldadura y la especificación AISC en especificaciones para edificio de Acero Estructural.

Para la preparación de superficies de las estructuras se usó la norma SSPC usada dentro de la fabricación.

CAPITULO II

CONCEPTOS BASICOS EN ESTRUCTURAS

2.1. TIPOS DE PERFILES ESTRUCTURALES.

2.1.1. Perfiles Laminados en Caliente.

Estos perfiles laminados en caliente tienen una designación para su apropiada descripción, así C6x10.5, significa un canal de 6" de peralte y un peso de 10.5 lb/pie. Existen perfiles angulares, perfil W, perfil S, perfil WT y tubulares.

Para esta Obra se ha usado estos tipos de perfiles.

2.1.2. Perfil Plegados.

De las planchas, sean estas laminadas en caliente y en frío, se obtienen las llamadas perfiles plegados existen canales, zetas, doble canal, ángulos, secciones sombrero.

2.1.3. Perfiles Soldados.

Son un segundo tipo de perfil mas empleado en la práctica. Tiene la designación adoptada por ITINTEC 341-154 existen perfiles columna CS, perfil Viga – Columna CVS, secciones I y perfiles Viga VS.

2.2. TIPOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO

2.2.1. Pórticos:

Las estructuras aporticadas pueden tener nudos rígidos o semirígidos y sus miembros soportan flexiones.

Para la Obra se han usado este tipo de estructuras

2.2.2. Armaduras:

Estas estructuras transmiten solo acciones axiales a través de sus miembros y se cuida que sus nudos sean libres de rotar y por lo tanto incapaces de transmitir momentos y que las cargas transversales reposen en los nudos solamente.

Para la Obra también se usaron este tipo de estructuras.

2.2.3. Estructuras Laminares:

Son estructuras especiales donde se procura que los mayores esfuerzos se transmitan a lo largo de su superficie.

2.3. USO DE LOS ACEROS ESTRUCTURALES ASTM

Las especificaciones ASTM reconocen 14 Grados de Acero los más usados son:

ASTM A36: Para propósitos generales en estructura especialmente de edificaciones soldadas o empernadas. Para la Obra se ha usado este tipo de Acero.

ASTM A242: Se usa para puentes empernadas o soldadas, resistente a la corrosión.

ASTM A572: Para perfiles estructurales, planchas y barras para edificaciones empernadas o soldadas, puentes soldados solo en los grados 42 y 50. Para la Obra también se ha usado este tipo de Acero.

2.4. CARGAS

La determinación de las cargas que actúan sobre las estructuras no puede ser exacta en magnitud y en ubicación.

Son necesarias suposiciones que ponen en duda el sentido de la exactitud buscada.

Las cargas mas conocidas son:

2.4.1. Carga Muerta.

Es una carga de gravedad fija en posición y magnitud y se define como el peso de todos aquellos elementos que se encuentran permanentemente en la estructura o adheridos a ella, como tuberías, conductos de aire, aparatos de iluminación, cubiertas de techo, cielos rasos, etc.

2.4.2. Carga Viva.

Es aquella carga de gravedad que actúa sobre la estructura cuando esta se encuentra ya en servicio y que puede variar en posición y valor durante la vida útil de la estructura como las personas, muebles, equipos móviles, vehículos, mercadería en depósito. En Perú, el Reglamento Nacional de Construcciones establece dichas cargas

2.4.3. Impacto.

Es el efecto dinámico de las cargas vivas súbitamente aplicadas, como elevadores o puertas gruesas y equipos de arranque o detención instantáneos.

2.4.4. Carga de Nieve.

Aunque en Perú la mayoría de estructuras se construyen en zonas donde la nieve no es significativa, es recomendable que los techos de las estructuras que se encuentren a una altitud de mas de 3000 m sean diseñados para una sobrecarga de nieve de un peso específico no menos de 150 Kg/m³ y un espesor no menos de 30 cm.

2.4.5. Cargas de Viento.

Aunque el viento tiene naturaleza dinámica, es satisfactorio tratar al viento como una carga estática.

2.4.6. Cargas de Sismo.

Los terremotos producen movimientos horizontales y verticales los movimientos horizontales son los que generan en la estructuras los efectos más significativos.

2.5. ENFOQUES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL

2.5.1. Diseño por Esfuerzos Permisibles:

Conocido por sus siglas ASD (Allowable Stress Design).

El método ASD procura conseguir que los esfuerzos unitarios actuantes reales en los miembros estructurales sean menores que los esfuerzos unitarios permisibles, aconsejables por el reglamento.

Para la Obra se ha usado este tipo de Diseño.

2.5.2. Diseño por Estados Límites:

Conocido por sus siglas LRFD (Load and Resistance Factory Design).

Estado límite basado en conceptos de probabilidades se divide en dos categorías:

- a) Resistencia: Tiene que ver con el comportamiento para máxima resistencia dúctil, pandeos, fatiga, fractura, volteo o deslizamiento.
- b) Servicio: Tiene que ver con la funcionalidad de la estructura en situaciones tales como deflexiones, vibraciones, deformación permanente y rajaduras.

2.6. ANALISIS ESTRUCTURAL

Para determinar las acciones internas en los miembros de las estructuras se tienen que analizar las mismas para los efectos de las cargas y sus combinaciones.

2.6.1 Análisis Elástico.

Este análisis se ha facilitado mucho con la aplicación del análisis matricial desarrollado en programas de computación lo que permite tener resultados rápidos y confiables.

2.6.2 Análisis Plástico.

Es el más racional, porque permite establecer con certeza la carga última que va resistir la estructura y así seleccionar los elementos estructurales de acuerdo a un factor de seguridad.

2.6.3 Análisis Inelástico.

Es mas reciente y esta en continuo desarrollo en la actualidad. Requiere un seguimiento del comportamiento.

2.7 PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL ACERO ESTRUCTURAL.

2.7.1 Punto de Fluencia: F_y .

Cuando se terminan la proporcionalidad entre esfuerzos residuales.

2.7.2 Resistencia a la Fluencia: F_y .

En ciertos aceros es necesario definir un concepto similar al anterior cuando no hay un punto preciso de fluencia. Ocurre con aceros de alta resistencia o con tratamiento en frío.

2.7.3 Límite de Proporcionalidad: F_p .

En ensayos en aceros no tratados térmicamente (recocidos), se observa que se pierde la proporcionalidad antes de llegar al punto de fluencia y ello se debe a la presencia de los llamados esfuerzos residuales.

$F_p = F_y - 10 \text{ ksi}$ ($F_y - 705 \text{ kg/cm}^2$) para perfiles laminados en caliente.

$F_p = F_y - 16 \text{ ksi}$ ($F_y - 1130 \text{ kg/cm}^2$) para perfiles soldados.

2.7.4 Resistencia a la Fractura. F_u

Es el esfuerzo de falla del espécimen.

$F_u = 58 \text{ ksi}$ para acero A36

$= 4080 \text{ kg/cm}^2$

2.8 TIPOS DE UNIONES EMPERNADOS

Los pernos más usados son los pernos comunes ASTM A307 y los pernos de alta resistencia ASTM A325 y ASTM A490, los primeros son fabricados de acero al carbono y los de alta resistencia son de aceros tratados o aleados.

2.8.1 Juntas de Contacto:

Los pernos se ajustan ligeramente, sin preocuparse de los deslizamientos entre las piezas en las conexiones.

Resistencia a la Tracción de los Pernos: La resistencia nominal de un perno es:

$$R_n = F_{bu} A_n$$

F_{bu} = Resistencia de fractura de fluencia del acero con que está hecho el perno.

A_n = Area de sección roscada del perno y que es el 75% del área del vástago del perno A_b

Resistencia al Corte de los Pernos:

$$R_n = m A_b (0.6 F_{bu})$$

$0.6 F_{bu}$: Resistencia a la fractura por corte.

A_b : Area transversal del perno.

m : Número de áreas de corte que se encuentran en la conexión.

Resistencia al Aplastamiento: Se relaciona con las deformaciones de la pieza unida alrededor del hueco.

$$R_n = 3.0 F_u d t$$

F_u : Resistencia a la fractura del material de la plancha

d : Diámetro del perno.

t : Espesor de la plancha.

2.8.2 Juntas Sin Deslizamiento:

Los pernos se ajustan fuertemente, de tal forma que no hay deslizamiento en la junta, el ajuste de los pernos debe ser tal que se llegue a desarrollar dentro de los mismos una fuerza denominada tracción mínima de perno.

Estas juntas resisten las fuerzas aplicadas por fricción que se originan por la fuerza de engrape. Así si la fuerza de ajuste es T , la fuerza de fricción será: $\mu \cdot T$; donde μ es el coeficiente de fricción entre piezas de acero y que varía entre 0.2 a 0.6, aceptándose comúnmente $\mu = 0.33$ para superficie en contacto limpias.

El pseudo – esfuerzo de corte $f_v = \mu T/A_b$

2.9 MATERIAL PARA PERNOS.

Pernos ASTM A307:

El material tiene una resistencia de fractura de 60 ksi (4200 kg/cm²) y su uso está restringido a estructuras livianas donde no sea importante el deslizamiento en las juntas, ni donde haya vibraciones y para miembros secundarios (correas, arriostres de elementos, etc.).

Para la Obra se ha usado este tipo de pernos en el caso de las instalaciones de las barandas.

Pernos ASTM A325:

El material es acero de contenido medio de carbono, templado y recocido. Con un contenido máximo de 0.3% C. Es el tipo de pernos que mas se usa en

estructuras de acero, es especial por su versatilidad ya que son adecuados para juntas sin deslizamiento.

Para la Obra se ha usado este tipo de pernos para las instalaciones de todas las estructuras.

Pernos ASTM A490:

El material es acero de 0.53% de contenido de carbono, templado en aceite y recocido, resistencia de fractura de 115 ksi a 130 ksi, de acuerdo al diámetro.

2.10 SOLDADURAS ESTRUCTURALES

Existen 4 tipos de soldaduras estructurales:

2.10.1 Soldaduras Acanaladas:

Son soldaduras a tope que conectan dos piezas que se encuentran en el mismo plano. Muchas veces transmiten la fuerza total de una pieza a otra por lo que deben ser preparadas mediante biseles, donde se deposita el material de la soldadura para una penetración total.

2.10.2 Soldadura de Filete:

Solo son capaces de transmitir cualquier esfuerzo de una pieza a otra con esfuerzo de corte internos en la sección de la soldadura. Son llamados también soldadura de ángulo porque son especiales para conectar perfiles ángulos con planchas.

Para la Obra se usado este tipo de soldadura.

2.10.3 Soldadura de tarugo o Ranura:

Son adecuadas para prevenir que las piezas en la conexión se distorsionen entre cordones muy separados disminuyendo las distancias de separación de las piezas y para transmitir esfuerzos.

2.11 PREPARACION DE SUPERFICIES

Los trabajos de preparación de superficies están normalizados por varias asociaciones internacionales. Las normas definen la terminación deseada o sea el grado de granallado a alcanzar.

La Norma Americana SSPC (Steel Structures Painting Council Manual) define cuatro grados de herrumbre (A, B, C, D) equivalentes y partiendo de éstos se definen distintos grados de preparación:

- Grado SSPC SP7 Granallado / Arenado Rápido
- Grado SSPC SP6 Granallado / Arenado Comercial
- Grado SSPC SP10 Granallado / Arenado cercano a metal blanco
- Grado SSPC SP5 Granallado / Arenado a metal blanco

Como ejemplo, si se parte de un grado de herrumbre "B" y se logra un grado de preparación SP 10 el trabajo se define como B SP 10.

2.11.1 Grado SSPC SP7 Arenado – Granallado Rápido:

La superficie debe verse libre de aceite, grasa, polvo, capa suelta de laminación, óxido suelto y capas de pintura desprendidas.

Conserva la capa de laminación donde está firmemente adherida. Estas partes no deben desprenderse mediante un objeto punzante. Es utilizado sólo en los casos de condiciones muy poco severas y presentará áreas de probables fallas.

2.11.2 Grado SSPC SP6 Arenado – Granallado Comercial:

La superficie debe verse libre de aceite, grasa, polvo, óxido y los restos de capa de laminación no deben superar al 33% de la superficie en cada pulgada cuadrada de la misma. Los restos deben verse sólo como de distinta coloración. Generalmente se lo especifica en aquellas zonas muy poco solicitadas sin ambientes corrosivos.

Para la Obra se utilizó este tipo de preparación de superficie en las estructuras de acero.

2.11.3 Grado SSPC SP10 Arenado – Granallado cercano a metal blanco:

La superficie debe verse libre de aceite, grasa, polvo, óxido, capa de laminación, restos de pintura y otros materiales extraños. Se admite hasta un 5% de restos que pueden aparecer sólo como distinta coloración en cada pulgada cuadrada de la superficie. Es la especificación más comúnmente utilizada. Reúne las características de

buena preparación y rapidez en el trabajo. Se lo utiliza para condiciones regulares a severas.

2.11.4 Grado SSPC SP5 Arenado a metal blanco:

La superficie debe verse libre de aceite, grasa, polvo, óxido, capa de laminación restos de pintura sin excepciones. Es utilizada donde las condiciones son extremadamente severas, con contaminantes ácidos, sales en solución, etc.

2.12 GALVANIZADO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

La Galvanización es un sistema de protección del acero frente a la corrosión. El galvanizado es un procedimiento basado en la utilización de baños de zinc recubriendo la totalidad de las superficies metálicas, inclusive las superficies interiores de los perfiles huecos.

Este baño de zinc queda perfectamente adherido al acero a través de una serie de capas de aleaciones de zinc con hierro lo cual ofrece gran dureza y buena resistencia a la abrasión.

Tipos de Galvanización

2.12.1 Galvanización en General

Procedimiento que sirve para obtener recubrimientos sobre piezas diversas por medio de la inmersión en baños de zinc fundido.

Para la Obra se utilizó este tipo galvanizado en las estructuras de la Subestación.

2.12.2 Galvanización en Continuo

Procedimiento que se realiza para la obtención de recubrimientos de zinc en chapas o alambres, haciéndolos pasar de forma continua por un baño de zinc fundido.

2.12.3 Zincado Electrolítico

Procedimiento realizado para la obtención de recubrimientos de zinc sobre piezas diversas por medio de electrólisis de sales de zinc en disolución acuosa.

2.12.4 Pinturas de Polvo de Zinc

Pintado de superficies con pinturas pigmentadas con una cantidad tal de polvo de zinc que la capa formada después de secada protege y ofrece un recubrimiento conductor de electricidad.

2.12.5 Protección Catódica

Procedimiento realizado mediante el contacto eléctrico de las piezas a proteger con un ánodo de zinc en presencia de un electrolito. En tales condiciones, el metal menos noble (ánodo de sacrificio de zinc), se disuelve con lentitud preservando de la corrosión a la pieza de acero a la cual está conectado.

2.12.6 Metalización con Zinc o Zincado por Proyección

Procedimiento realizado para la obtención de recubrimientos de zinc sobre superficies metálicas preparadas previamente con chorro de arena o granallado, por medio de proyección de zinc semifundido con pistola atomizadora alimentada con polvo de zinc.

CAPITULO III DESCRIPCION DE LA OBRA

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

La Obra incluye el diseño de las conexiones partiendo de una ingeniería básica suministrada por el cliente; suministro de materiales, equipos, consumibles; almacenaje; transporte al sitio de trabajo, fabricación, montaje, ensayos, granallado y pintura de todas las estructuras incluidas en el alcance del contrato y servicios.

El alcance de la Obra establece que el contratista deberá suministrar todos los materiales necesarios para completar la fabricación a excepción de los suministrados por el propietario.

Dentro de la Obra se definió las siguientes áreas o lugares de trabajo:

ARD Collection Pond (A-110): Que es la Poza Colectora de aguas residuales, dentro de este lugar se realizó la instalación de la estructuras de la Torre, plataforma de acceso y escaleras

Main Substation (A-130): Es la Subestación Principal, dentro de este lugar se realizó la instalación de las Torres estructurales para la subestación, los perfiles de las estructuras fueron fabricados con acabado galvanizado.

Fuel Storage System (A-140): Es el Sistema de Almacenaje de Combustible, dentro de este lugar se realizó la instalación de Plataforma de acceso y escaleras

Primary Crusher (A-210): Edificio para la chancadora primaria, se realizó el montaje o instalación de todas las estructuras del edificio e incluye el cuarto eléctrico, el cuarto de control, plataformas, escaleras y los soportes para la faja transportadora.

Stockpile (A-220): Es el lugar de Acopio de material que llega de la faja transportadora. En este lugar se hizo la instalación de los Soportes para la faja transportadora.

Secondary Crusher (A-230): Edificio de la chancadora secundaria, en este lugar se realizó el montaje o instalación de todas las estructuras del edificio

Truck Loadout Bin (A-240): Edificio de descarga exterior, en este lugar se realizó el montaje de las estructuras del edificio e incluye montaje de barandas.

Process Plant & Exterior Plataforms (A-300): Edificio de la planta de procesos, se realizó el montaje o instalación de todas las estructuras del edificio

e incluye paneles eléctricos, plataformas de interconexión de tanques y escaleras, racks para las tuberías.

ARD Plant & Outside Plataforms (A-390): Edificio de la planta de ARD, se realizó la instalación de todas las estructuras del edificio e incluye plataforma y escaleras de acceso a los tanques

Heap Leach Facility (A-400): Instalaciones de Pilas de Lixiviación, en estos lugares se realizó el montaje de los puentes para plataforma de acceso y las Torres que servían de soporte a los puentes, también se realizó instalación de barandas y escaleras.

Se encuentran 3 lugares o pozas:

PSP (Pregnant Solution Pond) poza de Solución Rica,

UDS (Under Drain Sump bridge) Poza de Sumidero y

POP (Process Overflow Pond) Poza de Rebose.

Dentro de estas Pozas se realizó el montaje de puentes estructurales para plataformas de acceso.

Truck Wash (A-520): Lugar de Lavado de Camiones Gigantes, en este lugar se realizó el montaje de Plataforma de acceso y rompedores de viento.

3.2 ALCANCES Y RESPONSABILIDADES

Ingeniero Residente: Tiene como alcance general el manejo del contrato principal, siendo sus responsabilidades el velar por el cumplimiento de todos los compromisos asumidos por el contratista con el cliente, ya sea en términos de cumplimiento de avances, calidad del trabajo, entrega de documentación requerida, seguridad y control medio ambiental y en lo que respecta a sus responsabilidades con la alta dirección de la empresa esta el gestionar el contrato y asegurar el margen ofrecido a la empresa, cautelando el buen uso de los recursos proporcionados por la misma.

Ingeniero de Campo: Es responsable de la ejecución propia de la obra, cuidando de mantener el avance dentro del programa de obra previsto con un uso racional de los recursos considerados para ella, lo mismo de la calidad y de la seguridad dentro de su área de trabajo.

Ingeniero de seguridad: Es responsable del cumplimiento estricto de las normas de seguridad establecidas por la empresa y el cliente, su labor es de asesoría del personal de dirección y de campo, su responsabilidad abarca la elaboración de toda la documentación requerida por el cliente y de la capacitación del personal del contratista y de los subcontratistas considerados.

Control de calidad: Tiene a su cargo todo el control y aseguramiento del cumplimiento de todos los estándares de calidad establecidos para el proyecto y el monitoreo de los mismos a través de los protocolos, asimismo, esta a cargo de

todos los ensayos y pruebas requeridos para garantizar la calidad del trabajo, emite las “no conformidades” internas y también es quien verifica su levantamiento. Prepara el dossier de calidad para el cliente.

Oficina técnica: Se encarga de procesar los cambios o modificaciones al proyecto planteadas por el cliente, hacer las consultas de ingeniería, solicitar cambios, preparar los planos as built. Es responsable de evaluar el avance de obra mediante la curva S, evaluar el uso de hh mediante el informe semanal de producción.

Oficina de control de Costos: Es responsable del control de la gestión económica del proyecto mediante el informe de resultado operativo, es quien, adicionalmente, prepara las valorizaciones de los subcontratistas y se encarga de la preparación de los presupuestos de los adicionales.

Administración: Es responsable del manejo administrativo del proyecto y tiene a su cargo el control del personal, manejo del almacén, control de pagos a proveedores y subcontratistas, administración de unidades de transporte, fletes, campamento y servicios conexos como lavandería, alimentación, y traslados de personal.

3.3 CONDICIONES AMBIENTALES Y CLIMATICAS

Ubicación Geográfica: El proyecto de Alto Chicama esta localizado en el Distrito de Quiruvilca, en la Provincia de Santiago de Chuco y en el

Departamento de La Libertad, el sitio de trabajo se ubica aproximadamente en las coordenadas geográficas 7° 50' latitud sur y 78° 15' longitud oeste, con una altitud de 4,000 m sobre el nivel del mar en promedio. Se encuentra a aproximadamente 90 Km al este de la ciudad de Trujillo, por carretera la distancia es de 130 Km.

Condiciones Climáticas: Respecto al impacto de las condiciones climáticas en el desarrollo de la obra debemos señalar lo siguiente: De acuerdo a la especificación N° 334344-0100-41EG-0001 “Geographic, Climatic and Seismic” existen dos estaciones, la húmeda que va de Octubre a Abril y la seca entre Junio y Agosto, considerándose los meses de Mayo y Septiembre como de transición. La etapa de construcción de acuerdo al “Work Schedule” debió comenzar el 30 de Julio y concluir el 15 de Diciembre, lo que nos llevaba a considerar dos meses de condiciones favorables (Agosto y Septiembre), sin embargo, recién esta etapa se inicia el 15 de Octubre con la entrega formal del área 300, Planta de Procesos, por lo tanto si consideramos a partir de esta fecha el plazo contractual de esta etapa, 139 días, nuestra nueva fecha de término debía ser el 02 de Marzo de 2005.

CAPITULO IV RECURSOS UTILIZADOS

4.1 RECURSOS HUMANOS

4.1.1 Personal Indirecto

Mano de Obra Indirecta: Constituido por personal obrero de apoyo que no estaba relacionado directamente con la obra como son: Personal de mantenimiento, tareadores, apoyo de almacén, apoyo a oficina de seguridad.

Supervisión Técnica Administrativa: Constituido por personal empleado como son: Personal de supervisión en obra, personal de oficina de seguridad, oficina de calidad, oficina técnica, oficina de programación y control de proyecto, oficina de residencia.

4.1.2 Personal Directo

Mano de Obra Directa Local: Constituido por personal obrero que vivía en áreas cercanas al campamento de la obra, normalmente se contrataba personal no especializado, esto es con categoría de ayudantes

Mano de Obra Directa Foránea: Constituido por personal obrero especializado con categorías de oficial, operario y capataz.

Personal de Subcontratistas

Mano de Obra de empresa BARYMAS: Empresa encargada del catering en total constituían 12 personas de las cuales 9 eran personal local y 3 personal foráneo.

Mano de Obra de la empresa BUCRANIO: Empresa encargada de brindar vigilancia al campamento y las instalaciones de la Obra en total constituían 4 personas de las cuales todos eran foráneos.

Mano de Obra de la empresa GRUAS ALQUILERES: Empresa encargada de alquiler de equipos de izaje en la obra en total constituían 2 personas foráneas.

Mano de Obra de la empresa METALIKAS SA: Empresa subcontratista encargada de la instalación de la losa colaborante en la obra en total eran 6 personas foráneas.

Mano de Obra de la empresa SIGRAL: Empresa subcontratista encargada de la instalación de las puertas del edificio de la planta de procesos en la obra, en total eran 7 personas foráneas.

4.2 EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN

Equipos Propios: Los siguientes equipos de propiedad de SSK fueron usados en la Obra:

Grúa P&H Century II de 50 Ton (1): Esta fue usada para realizar el montaje de columnas estructurales de los edificios de las Chancadora Primaria y Secundaria, que tenían un peso promedio de 10 ton en su conjunto.

Grúa Grove RT 630B de 30 Ton (1): Esta grúa fue usada para realizar montajes de vigas de peso aproximado de 10 ton ubicadas en los edificios de Chancadora Primaria y Secundaria.

Grúa Térex RT 230B de 30 Ton (1): Esta grúa fue usada para realizar montajes de vigas de peso aproximado de 8 ton ubicadas en el edificio de la Planta de Procesos y las columnas de las torres de la Subestación con un peso promedio de 10 ton.

Manlift JLG 120 HX de 120 pies (1): Este equipo fue usado para poder hacer las uniones emperradas en lugares altos de mas de 30 m del piso.

Motosoldadora Miller BOBCAT de 400A (2): Se uso en lugares donde llegaba la alimentación eléctrica para soldar las barandas.

Máquinas de Soldar Miller XMT304C de 400A (9): Estas se usaron para soldar estructuras y soldeo de los pernos de corte a la placa colaborante.

Equipos de Terceros : Los siguientes equipos de terceros fueron usados en la Obra:

Grúa P&H de 150 Ton (1): Esta fue usada para realizar el montaje de puentes de las Pozas Colectoras, que tenían un peso promedio de 30 ton en su conjunto.

Camión Grúa HIAB de 12 Ton (4): Estos camiones grúa se usaron para realizar izajes de perfiles y poder trasladarlos de un lugar de almacenaje al sitio donde se instalaban.

Camión Plataforma VOLVO de 30 Ton (2): Se usaron para transportar las estructuras que estaban armadas para el montaje.

Compresora Ingersoll Rand de 375PCM (2): Se usó las compresoras para alimentar a las pistolas neumáticas para el tensionado de pernos.

Grupo Electrónico MODASA de 80 KW (1): Se usó los grupos para alimentar de energía a los equipos como maquinas de soldar, esmeriles, taladros eléctricos.

Grupo Electrónico MODASA de 70 KW (1): Se usó los grupos para alimentar de energía a los equipos como maquinas de soldar, esmeriles, taladros eléctricos.

Grupo Electrónico MODASA de 56 KW (1) Se usó los grupos para alimentar de energía a los equipos como maquinas de soldar, esmeriles, taladros eléctricos.

Grupo Electrónico MODASA de 40 KW (3): Se usó los grupos para alimentar de energía a los equipos como maquinas de soldar, esmeriles, taladros eléctricos.

Camión de Basura MERCEDES BENZ: Este camión se usó para trasladar los cilindros de basura a las areas designados como botaderos.

Bus MERCEDES BENZ de 50 Pasajeros (2): Se usó para trasladar al personal obrero del Campamento a la Obra.

Bus MERCEDES BENZ de 30 pasajeros (8): Se usó para trasladar al personal obrero del Campamento a la Obra.

Camioneta TOYOTA 4x4 (4): Se usó para trasladar al personal de supervisión del campamento a la Obra, tambien se usó para trasladar equipos y materiales menores y herramientas de un lugar lejano a otro.

Teodolito electrónico NIKON con trípode (3): Se usó para realizar los levantamientos de alineamiento de columnas y nivelación de las vigas.

Nivel automático OMNI con mira y trípode (3): Se usó para nivelación de vigas en los puentes.

Fotocopiadora MINOLTA (1)

Container de 40' para oficina (2)

Container de 20' para almacén (2)

Container de 20' para oficina (2)

Cuerpos de andamio con crucetas (100): Estos fueron usados en su mayoría en la instalación de estructuras en los Edificios de la Chancadora Primaria y Secundaria, estos edificios tienen una altura de 15m.

4.3 MATERIALES

4.3.1 Materiales Principales

Son los materiales más importantes que han sido utilizados dentro del proyecto, cabe anotar que para la fabricación de estructuras se utilizaron perfiles de diferentes medidas, que fueron suministrados por el Cliente en total 1 341 ton de perfiles estructurales. Dentro de los cuales se pueden mencionar en la **TABLA 01**.

TABLA 01.- MATERIALES PRINCIPALES

ITEM	MATERIAL	PERFIL	LONGITUD (pies)	PESO TOTAL (Ton)
1	A-572 Gr. 50	W 8x 18	9,580.0	119.2
2	A-572 Gr. 50	W 8x 21	1,417.0	16.2
3	A-572 Gr. 50	W 8x 24	7,330.0	117.9
4	A-572 Gr. 50	W 8x 35	4,001.0	125.9
5	A-572 Gr. 50	W 10x 22	1,881.0	37.3
6	A-572 Gr. 50	W 10x 33	1,670.0	54.8
7	A-572 Gr. 50	W 10x 49	865.0	73.6
8	A-572 Gr. 50	W 12x 26	602.0	14.3
9	A-572 Gr. 50	W 12x 40	49.0	15.6
10	A-572 Gr. 50	W 12x 53	139.0	17.8
11	A-572 Gr. 50	W 12x 65	46.0	2.2
12	A-572 Gr. 50	W 14x 30	3,449.0	52.6
13	A-572 Gr. 50	W 14x 34	210.0	5.9
14	A-572 Gr. 50	W 14x 43	818.0	19.9
15	A-572 Gr. 50	W 14x 53	1,088.0	40.2
16	A-572 Gr. 50	W 16x 36	0.0	5.9
17	A-572 Gr. 50	W 18x 40	17.0	5.9
18	A-572 Gr. 50	W 18x 50	839.0	30.0
19	A-572 Gr. 50	W 21x 62	1,423.0	64.8
20	A-572 Gr. 50	W 24x 68	399.0	27.3
21	A-572 Gr. 50	W 24x 84	0.0	66.1
22	A-572 Gr. 50	W 24x 103	0.0	10.2
23	A-572 Gr. 50	W 27x 94	124.0	7.2
24	A-572 Gr. 50	W 30x 99	0.0	13.6
25	A-572 Gr. 50	W 30x 132	239.0	13.2
26	A-572 Gr. 50	W 30x 173	0.0	19.0
27	A-572 Gr. 50	W 33x 118	0.0	3.3
28	A-572 Gr. 50	W 36x 135	91.0	6.8
29	A-572 Gr. 50	S 8x 18.4	25.0	1.1

ITEM	MATERIAL	PERFIL	LONGITUD (pies)	PESO TOTAL (Ton)
30	ASTM A36	S 10x25.4	379.0	5.3
31	ASTM A36	S 10x35	0.0	1.9
32	ASTM A36	S 12x40.8	89.0	3.8
33	ASTM A36	S 12x50	95.0	3.8
34	ASTM A36	C 8x 11.5	11,645.0	100.3
35	ASTM A36	C 10x 15.3	9,149.0	123.6
36	ASTM A36	C 12x 20.7	1,348.0	16.7
37	ASTM A36	C 15x 33.9	140.0	8.0
38	ASTM A36	L 3x3x1/4	3,477.0	13.8
39	ASTM A36	L 3x3x5/16	4,717.0	24.0
40	ASTM A36	L 3x3x3/8	983.0	1.0
41	ASTM A36	L 3x3x1/2	430.0	3.7
42	ASTM A36	L 4x4x1/4	245.0	0.2
43	ASTM A36	L 4x4x5/16	182.0	2.4
44	ASTM A36	L 4x4x3/8	1,390.0	4.3
45	ASTM A36	L 4x4x1/2	1,530.0	18.0
46	ASTM A36	L 5x5x3/8	128.0	1.1
47	ASTM A36	L 5x5x1/2	0.0	0.7
48	ASTM A36	L 5x5x3/4	344.0	6.2
49	A -316L	Tub.10"Ø SCH 40S	358.0	6.8
50	ASCE	ASCE 40# rail	131.0	4.4
51	ASCE	ASCE 85# rail		3.9

ITEM	DESCRIPCION	UND	TIPO	CANT.
1.0	PERNOS PARA ESTRUCTURAS			
1.01	PERNOS DE 1" x 4"	PZA	UNC A307	504
1.02	PERNOS DE 3/4" x 1 3/4"	PZA	UNC A307	1,725
1.03	PERNOS DE 3/4" x 1 3/4"	PZA	UNC A325	3,406
1.04	PERNOS DE 3/4" x 2 1/2"	PZA	UNC A325	3,996
1.05	PERNOS DE 3/4" x 2 1/4"	PZA	UNC A325	9,865
1.06	PERNOS DE 3/4" x 2 3/4"	PZA	UNC A325	1,860
1.07	PERNOS DE 3/4" x 2"	PZA	UNC A307	1,406
1.08	PERNOS DE 3/4" x 2"	PZA	UNC A325	7,733
1.09	PERNOS DE 3/8" x 1 1/4"	PZA	UNC A307	1,353
1.10	PERNOS DE 7/8" x 2 1/2"	PZA	UNC A325	980
1.11	PERNOS DE 7/8" x 3"	PZA	UNC A325	1,509

ITEM	DESCRIPCION	UND	TIPO	CANT.
2.0	PINTURA PARA TOUCH UP DE ESTRUCTURAS			
2.01	PINTURA EPOXICA. GRIS PERLA GR-3 1690	GLN	AMERLOCK 400	104
2.02	PINTURA EPOXICA. OSHA SAFETY YELLOW	GLN	AMERON 400 Y3	104
2.03	PINTURA EPOXICA. OSHA SAFETY BLACK	GLN	AMERON 400 BK2	28
2.04	PINTURA EPOXICA. GRIS PERLA GR3-1690	GLN	AMERON 400	50
2.05	PINTURA EPOXICA. GRIS GR-3	GLN	AMERSHIELD	80

4.3.2 Materiales de consumo

Son los materiales consumibles más importantes que se usaron para la instalación de estructuras en el proyecto.

Dentro de los cuales se muestran en la **TABLA 02**.

TABLA 02.- MATERIALES DE CONSUMO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	TIPO
1	GROUT PARA BASE DE COLUMNAS			
1.1	SIKAGROUT 212 X 30 KG	KG	7,800	212
2	GASES PARA OXICORTE			
2.01	OXIGENO	M3	800	INDUSTRIA L
2.02	ACETILENO	KG	271	INDUSTRIA L
3	SOLDADURA PARA ESTRUCTURAS			
3.01	SOLDADURA 6011 x 1/8"	KG	735	6011
3.02	SOLDADURA 7018 X 1/8''	KG	820	7018
3.03	SOLDADURA 7018 X 5/32''	KG	249	7018
3.04	SOLDADURA 7018 X 3/32''	KG	55	7018
3.05	SOLDADURA INOX. 316L 1/8"	KG	110	316L
3.06	SOLDADURA INOX 316L 5/32"	KG	25	316L

4.3.3 Consumo de Combustible

El consumo de combustible por los equipos utilizados en la instalación de estructuras en el proyecto, se resume de la siguiente manera:

Consumo de Diesel D2

MES	CANT. Galones
DICIEMBRE 04	1,564.20
ENERO 05	4,946.40
FEBRERO 05	4,899.20
MARZO 05	3,622.70
ABRIL 05	2,994.10
MAYO 05	1,944.30

El consumo de Diesel D2 estuvo en los equipos como gruas, camiones grua, camiones plataforma, en los buses, camionetas y grupos electrógenos.

Consumo de Gasolina de 84 Oct

MES	CANT. Galones
FEBRERO 05	50.00
MARZO 05	30.00
ABRIL 05	30.00
MAYO 05	25.00

La gasolina fue usado en los equipos menores como compresoras, motosoldadoras

4.4 INSTALACIONES PROVISIONALES

Las instalaciones provisionales se refieren a las instalaciones construidas temporalmente mientras dure el periodo del proyecto.

Se menciona los siguientes ambientes:

- Oficinas administrativas
- Oficinas de obra
- Talleres
- Almacenes
- Almacén Provisional
- Servicios Higiénicos
- Lockers
- Casino
- Patios cerrados
- Instalaciones auxiliares (policlínicos, garitas, container, baños químicos, obras de saneamiento).
- Instalaciones eléctricas

Campamento

Es la infraestructura utilizada por el personal obrero y empleado para poder recrearse y dormir temporalmente mientras dure el proyecto. Dentro de los cuales se puede mencionar los siguientes:

- Nivel de acabados
- Equipamiento incluido (camas, ropa, estufas, TV, etc.)
- Servicios anexos incluidos (electricidad, agua, calefacción, lavanderías, recreamiento, etc.)
- Mantenimiento incluido (limpieza, vigilancia, mantenimiento, etc.)

Beneficios del Personal

En la **TABLA 03** siguiente se muestra los beneficios a los que estuvo gozando nuestro personal dentro del proyecto.

TABLA 03.- BENEFICIOS DEL PERSONAL

ITEM	DESCRIPCION	SI	NO
5.6.1	Staff superior (Técnico y Administrativo)		
5.6.1.01	Viáticos a personal foráneo	X	
5.6.1.02	Pasajes a ciudad domicilio	X	
5.6.1.03	Frecuencia media de viajes en un año	12	
5.6.1.04	Servicios alimenticios en obra	X	
5.6.1.05	Almuerzo (comedor de obra)		X
5.6.1.06	Pago de refrigerio (total/parcial)	PARCIAL	
5.6.1.07	Refrigerio Nocturno		X
5.6.1.08	Viviendas entregadas por la empresa		X
5.6.1.09	Hotel o casa de huéspedes periodo inicial	X	
5.6.1.10	Movilización a/desde la obra	X	
5.6.1.11	Tipo (minibús, bus, otro)	SPRINTER	
5.6.1.12	Seguros de vida	X	
5.6.2	Personal general		
5.6.2.01	Viáticos a personal foráneo	X	
5.6.2.02	Pasajes (aéreos/terrestres) a ciudad de domicilio	TERRESTRE	
5.6.2.03	* Frecuencia media de viajes en un año	12	
5.6.2.04	Viático de viaje, gastos de ingreso		X
5.6.2.05	Hotel o casa de huéspedes en periodo inicial	X	
5.6.2.06	* Días promedio de ocupación	5	
5.6.2.07	Servicios alimenticios en obra	X	
5.6.2.08	* Almuerzo (comedor de obra)	X	
5.6.2.09	* Pago de refrigerio (parcial/total)		X
5.6.2.10	* Refrigerio Nocturno (siempre/sobretiempo)		X
5.6.2.11	Movilización a/desde la obra	BUS	
5.6.2.12	Reembolso de movilización urbana		X
5.6.2.13	* Monto diario del reembolso		X
5.6.2.14	Otros beneficios (detalles)		X

4.5 SUBCONTRATOS

En este proyecto se utilizó la modalidad de subcontratar empresas para optimizar los recursos, sobre todo en trabajos de especialización, los cuales se muestran en la **TABLA 04** siguiente.

TABLA 04.- SUBCONTRATOS

A.	Subcontrato :	Ingeniería, fabricación y transporte de estructuras de las áreas 110, 130, 140, 220, 240, 300, 390, 520
	Subcontratista :	FIANSA S.A.
	Desempeño :	
	Calidad técnica :	Regular
	Personal directivo :	Regular
	Personal directo :	Bueno
	Cumplimiento de plazos :	Regular. No cumplió con plazos parciales
	Comportamiento comercial :	Aceptable, tiene desorden en cobros adicionales
	Otros comentarios :	Control de calidad bajo y desorden técnico y productivo
	Recontratable :	Si, tener cuidado del cumplimiento de su programa.
B.	Subcontrato :	Ingeniería, fabricación y transporte de estructuras de las áreas 210, 230 y 400
	Subcontratista :	ESMETAL S.A.
	Desempeño :	
	Calidad técnica :	Aceptable
	Personal directivo :	Regular
	Personal directo :	Regular
	Cumplimiento de plazos :	Regular, no cumplió con los plazos parciales y total
	Comportamiento comercial :	Regular, tiene tendencia a efectuar cobros sin sustento.
	Otros comentarios :	Control de calidad bajo y desorden técnico y productivo
	Recontratable :	No
C.	Subcontrato :	Instalación de placas colaborantes en las áreas 210 y 300
	Subcontratista :	EYC METALIKAS EIRL
	Desempeño :	
	Calidad técnica :	Aceptable
	Personal directivo :	Aceptable
	Personal directo :	Aceptable
	Cumplimiento de plazos :	Bueno, cumplió con los plazos parciales y total
	Comportamiento comercial :	Aceptable, tiene desorden en cobros adicionales
	Otros comentarios :	Control de calidad regular
	Recontratable :	Si, con cuidado en deficiencias comentadas
D.	Subcontrato :	Suministro e instalación de puertas en las áreas 210, 230, 300, 390 y 420
	Subcontratista :	SIGRAL S.A.
	Desempeño :	
	Calidad técnica :	Aceptable
	Personal directivo :	Aceptable
	Personal directo :	Aceptable
	Cumplimiento de plazos :	Bueno, no cumplió con los plazos parciales.
	Comportamiento comercial :	Aceptable,
	Otros comentarios :	Control de calidad regular
	Recontratable :	Si, con cuidado en deficiencias comentadas

4.6 INDICE DE RECURSOS

Mano de Obra

HH Supervision	80,940	HH
HH Mano de Obra Indirecta	31,084	HH
HH Mano de Obra Directa	123,780	HH
Indice de Supervisión (HH Superv./HH Direct.) :	0.654	
Indice de Apoyo (HH Ind./HH Directas) :	0.251	

Equipos

· Horas de grúa totales ocupadas - Grua de 150 TON	556	HM
· Horas de grúa totales ocupadas - Grua de 50 TON	31.2	HM
· Horas de grúa totales ocupadas - Grua de 30 TON	91.1	--
· Horas de Camión Grua - Hiab de 9 ton	363	HM
· Horas de Camión Grua - Hiab de 10 ton	2,426.5	HM
· Horas de Camión Grua - Hiab de 12 ton	1,967.8	HM
· Horas de compresora :	76.8	HM
· Meses de máquina soldadora :	59	MES
· Horas de camión plataforma :	750	HM
· Horas de camión volquete	10	HM

4.7 PROGRAMACION Y AVANCE

4.7.1 Cronograma de Actividades

El Cronograma de Actividades fue elaborado con el software Primavera Planner, este tuvo diferentes cambios debido a la falta de entrega de Areas por parte del cliente para tener el avance programado. Por lo que tuvo que actualizarse los hitos de entrega, y reprogramarse las fechas de terminación, y así poder hacer un mejor seguimiento del avance real.

Se adjunta la Carta gantt de la Ultima Programación de la Obra.

Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish	% Comp	2004																
						SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP				
PRELIMINARES																						
Generales																						
0001P-001	Reunion Kick off meeting	0	16SEP04A		100																	
0001P-002	Mobilizacion a obra	10	16SEP04A	03NOV04A	100																	
0001P-003	Instalaciones Provisionales	15	15OCT04A	29OCT04A	100																	
AREA 0110 - APD COLLECTION POND (F)																						
Area 0110: Transporte																						
0001P-009	Transporte de Estructuras Area 0110	3	21DEC04A	21JAN05A	100																	
Hitos de Entrega Por LAVALIN																						
0110AR-000	Entrega del Area 0110- Collection Pond Pump Stal	0	03MAR05		0																	
	+ Collection Pond	16	03APR05	18MAY05	0																	
+ AREA 0120 - MAIN SUBSTATION (F)																						
		17	06DEC04A	30DEC04A	100																	
AREA 0210 - PRIMARY CRUSHER (E)																						
Area 0210: Transporte																						
0001P-005	Estructuras Area 0210 Zona Edif de Chancado	5	23NOV04A	12JAN05A	100																	
0001P-015	Estructuras Area 0210 Zona Electrical Room	5	25NOV04A	12JAN05A	100																	
0001P-025	Estructuras Area 0210 Zona Fire Water Valve	5	24NOV04A	12JAN05A	100																	
0001P-035	Estructuras Area 0210 Zona Belt Magnet	5	23NOV04A	15DEC04A	100																	
0001P-045	Estruct. Area 0210 Zona Escalera. Plataf. Acceso	5	24NOV04A	12JAN05A	100																	
0001P-055	Estructura Parte inferior de edificio dentro cav	9	10NOV04A	12JAN05A	100																	
Hitos de Entrega Por LAVALIN																						
0210AC-000	Entrega Area Ejes 3-4 (B-C) Escalera de Acceso	0	06DEC04A		100																	
0210BM-000	Entrega Area Ejes 5-6 (Dw-Cz) Belt Magnet	0	04JAN05A		100																	
0210EP-000	Entrega Area Ejes 2-4 (C-D) Edificio Proceso	0	06DEC04A		100																	
0210ER-000	Entrega Area Ejes 3-4 (A-B) Electrical Room	0	06DEC04A		100																	
0210FW-000	Entrega Area Ejes 3z-4 (D-E) Fire Water Valve	0	05JAN05A		100																	
0210FY-010	Entrega Area Ejes 2-4 Apron Feeder	0	15NOV04A		100																	
Primary Crushing - Sill Plant																						
0210EP-001	Topografia y Lalmado	2	09DEC04A	09DEC04A	100																	
0210EP-009	Columnas Eje 4 (C-D) (Sobre Caverna)	3	11DEC04A	13DEC04A	100																	
0210EP-009	Vigas EL. 4104.05 Eje 4 (C-D)	1	13DEC04A	14DEC04A	100																	
0210EP-010	Vigas EL. 4107.05 Eje 4 (C-D)	1	15DEC04A	17DEC04A	100																	
0210EP-011	Vigas EL. 4110.65 Eje 4 (C-D)	1	19DEC04A	19DEC04A	100																	
0210EP-012	Vigas EL. 4113.362 Eje 4 (C-D)	2	20DEC04A	21DEC04A	100																	
0210EP-013	Vigas EL. 4115.61 Eje 4 (C-D)	2	29DEC04A	29DEC04A	100																	
0210EP-014	Armazones de Edificio	6	13DEC04A	14JAN05A	100																	
0210EP-015	Tensionado de Pernos	6	15JAN05A	21JAN05A	100																	

Chart Date	14081904	Legend	Programa Actual con Nuevas Fechas de Entrega. Segun Carta entregada el 07 de Enero	Date	Revision	Checked	Approved
Print Date	26JAN05	Early Bar					
Date Date	30APR05	Progress Bar					
Print Date	14NOV05 17:04	Critical Activity					
© Primavera Systems, Inc.							

Activity ID	Activity Description	Org Dur	Early Start	Early Finish	% Comp	2012																	
						SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN								
0230A-014	Plat. EL 4128.792 Eje 1-3 (C-D)	11	12JAN05A	01FEB05A	100																		
0230A-015	Plat. EL 4131.592 Eje 2-3 (C-D)	11	12JAN05A	07FEB05A	100																		
0230A-016	Plat. EL 4134.60 Eje 2-3 (C-D)	9	07FEB05A	30APR05	89																		
0230A-017	Escalera Barandas Acceso a Plat	9	03JAN05A	30APR05	89																		
0230A-018	Vigues Armost.Misc.p'cob Pared Eje 1-3 (A-F)	14	05JAN05A	04MAY05	71																		
Secondary Crushing - Eje 3-4 (A-F)																							
0230B-002	Topografía y Lainado	2	25NOV04A	30NOV04A	100																		
0230B-003	Column Eje 3-4 (A-F)	6	13DEC04A	07JAN05A	100																		
0230B-004	Vigas Eje 3-4 (A-F)	6	29DEC04A	17JAN05A	100																		
0230B-005	Viguel Armost. Eje 3-4 (A-F)	6	29JAN05A	05FEB05A	100																		
0230B-006	Tensionado de Pernos	4	07FEB05A	10FEB05A	100																		
0230B-007	Grouting	2	11FEB05A	12FEB05A	100																		
0230B-008	Vigues Armost.p'cob.Techo Eje 3-4 (A-F)	6	14FEB05A	04MAY05	33																		
0230B-009	Vigues Armost.Misc.p'cob Pared Eje 3-4 (A-F)	6	05MAY05	13MAY05	0																		
0230B-010	Retoque de estructuras	10	14MAY05	25MAY05	0																		
AREA 0300 - PROCESS PLANT (F)																							
Area 0302: Transport																							
0002P-004	Transporte de Estructuras Area 0300 Zona A	15	04OCT04A	29APR05	99																		
0002P-014	Transporte de Estructuras Area 0300 Zona B	12	21OCT04A	29APR05	99																		
0002P-024	Transporte de Estructuras Area 0300 Zona C	10	12NOV04A	29APR05	99																		
0002P-034	Transporte de Estructuras Area 0300 Pipe Rack	4	19NOV04A	29APR05	99																		
Hitos de Entrega Por LAVALLIN																							
0300A-000	Entrega del área 300 Eje 1a-7 Zona A	0	15OCT04A		100																		
0300B-000	Entrega del área 300 Eje 8-13 Zona B	0	16NOV04A		100																		
0300B-005	Entrega Bobeda de Concreto Zona B	0	16NOV04A		100																		
0300C-000	Entrega del área 300 Eje 7a-3a Zona C	0	22NOV04A		100																		
0300C-020	Entrega Armado de Tk de Claruro Zona C	0	26JAN05A		100																		
0300D-000	Entrega del área 300 Pipe Rack	0	24NOV04A		100																		
Zona A. Línea 13 - 7 (A-E-G)																							
0300A-001	Topografía y Lainado	5	15OCT04A	03NOV04A	100																		
0300A-002	Columnas Eje 1 (A-G)	2	28OCT04A	02NOV04A	100																		
0300A-003	Columnas Eje 2 (A-G)	2	28OCT04A	02NOV04A	100																		
0300A-004	Vigas Ejes 1-2 (A-G)	4	29OCT04A	03NOV04A	100																		
0300A-005	Pre-ensamb. Truse N° Eje 3,4,5 E (A-E)	10	30OCT04A	03NOV04A	100																		
0300A-006	Columnas Eje 3 (E-G)	1	29OCT04A	03NOV04A	100																		
0300A-007	Columnas Eje 4 (E-G)	1	29OCT04A	03NOV04A	100																		
0300A-008	Columnas Eje 5 (E-G)	1	30OCT04A	03NOV04A	100																		
0300A-009	Columnas Eje 6 (E-G)	1	04NOV04A	05NOV04A	100																		
0300A-010	Vigas Ejes 3-5 (E-G)	5	23OCT04A	12NOV04A	100																		
0300A-011	Columnas Eje 3 (A)	1	04NOV04A	11NOV04A	100																		
0300A-012	Columnas Eje 4 (A)	1	04NOV04A	12NOV04A	100																		
0300A-013	Columnas Eje 5 (A)	1	05NOV04A	13NOV04A	100																		

Activity ID	Activity Description	Org Dur	Early Start	Early Finish	% Comp	2004				2005																															
						SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN																										
0300B-021	Topografía y Lameado	5	13NOV04A	08DEC04A	100	06	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6
Zona C: Línea 7a - 9a (A2 - A7)																																									
0300C-001	Columnas Eje 7a - 9a (A2-A7)	9	03DEC04A	16DEC04A	100																																				
0300C-002	Vigas Ejes 7a - 9a (A2-A7)	10	03DEC04A	13JAN05A	100																																				
0300C-003	Viguel. Arriost de edificio Ejes 7a-9a (A2-A7)	6	10DEC04A	14JAN05A	100																																				
0300C-004	Viguel Arriost p'cobert.Techo Ejes 7a-9a (A2-A7)	15	13DEC04A	02FEB05A	100																																				
0300C-005	Viguel Arriost p'cobert.Pared Ejes 7a-9a (A2-A7)	17	27DEC04A	03FEB05A	100																																				
0300C-006	Tensionado de pernos	10	15JAN05A	26JAN05A	100																																				
0300C-007	Groutear	5	29DEC04A	03JAN05A	100																																				
0300C-008	Puente Grúa 2Ton EL 4097 70 - Zona C	4	14DEC04A	29JAN05A	100																																				
0300C-009	Plata Escal. Saranda EL 4090 768 Eje 3a-3x (A4-A6)	6	29DEC04A	19JAN05A	100																																				
0300C-010	Plata Escal. Saranda EL 4092 968 Eje 3a-3b (A6-A7)	7	25JAN05A	27JAN05A	100																																				
0300C-011	Plata Escal. Saranda EL 4093 568 Eje 3a-6a (A4-A6)	12	25JAN05A	07FEB05A	100																																				
0300C-012	Groutear pedestales de plataformas	6	07JAN05A	07FEB05A	100																																				
0300C-021	Put. sobre Tanque de Cianuro	12	21JAN05A	03FEB05A	100																																				
0300C-030	Topografía y Lameado	6	27NOV04A	15DEC04A	100																																				
Area 0302: Pile																																									
0300D-001	Columnas Eje 5c, 7b (A-A6)	9	03DEC04A	13JAN05A	100																																				
0300D-002	Vigas Eje 5c, 7b (A-A6)	10	03DEC04A	17JAN05A	100																																				
0300D-003	Viguel. Arriost de edificio Eje 5c, 7b (A-A6)	6	14DEC04A	25JAN05A	100																																				
0300D-004	Plata Escal. Saranda EL 4098 Eje 5c-7b (A-A6)	18	21JAN05A	07FEB05A	100																																				
0300D-005	Tensionado de Demos	12	05FEB05A	05MAY05	58																																				
0300D-006	Groutear	5	03APR05	05MAY05	0																																				
0300D-010	Topografía y Lameado	3	02DEC04A	14DEC04A	100																																				
0300D-020	Retoque Punch List	7	06MAY05	13MAY05	0																																				
AREA 0220 - STOCK PILE (F)																																									
Area 0220: Transporte																																									
0000P-010	Transporte de Estructuras Area 0220	3	15DEC04A	20DEC04A	100																																				
Hitos de Entrega Por LAVALIN																																									
0220RT-000	Entrega Area 0220- Redalm Turne - Stationary Ma	0	30APR05		0																																				
Redalm Turne - Stationary Magnet																																									
0220RT-001	Topografía y Lameo	2	30APR05	02MAY05	0																																				
0220RT-002	Column de Portico	2	03MAY05	04MAY05	0																																				
0220RT-003	Vigas de Portico	2	05MAY05	06MAY05	0																																				
0220RT-004	Viga Monotel	1	07MAY05	07MAY05	0																																				
0220RT-005	Grout.	2	03MAY05	10MAY05	0																																				
AREA 0240 - TRUCK LOADOUT BIN (F)																																									
Area 0240: Transporte																																									
0000P-011	Transporte de Estructuras Area 0240	3	15DEC04A	26JAN05A	100																																				
Hitos de Entrega Por LAVALIN																																									
0240JT.-000	Entrega Area 0240- Truck Loadout -Utility Room	0	01FEB05A		100																																				
Truck Loadout - Utility Room																																									
0240JT.-001	Topografía y Lameo	2	01FEB05A	02FEB05A	100																																				

Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish	% Comp	2004				2005														
						SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN									
Mitos de Entrega Por LAVALIN						0,6	13,20	27,4	11,16	25,1	8,15	22,23,6	13,20	27,3	16,17	24,31,7	14,21	28,7	14,21	28,4	11,16	21,2	9,16,23	34,6
0402OF-000	Entrega del Area 0400- Zona Process Overflow Pum	0	31APR05		0																			
0402PS-001	Entrega del Area 0400- Zona Pregnant Solution Pu	0	31APR05		0																			
0402UD-002	Entrega del Area 0400- Zona Underpad Drainage Pu	0	31APR05		0																			
Process Overflow Pump																								
0402OF-001	Pre-ensamble Estructura N1	5	03MAY05	07MAY05	0																			
0402OF-002	Estructura N1	2	03MAY05	10MAY05	0																			
0402OF-003	Pre-ensamble Plataforma N2	18	03MAY05	23MAY05	0																			
0402OF-004	Plataforma N2	2	24MAY05	25MAY05	0																			
0402OF-005	Pre-ensamble Estructura N3	8	16MAY05	24MAY05	0																			
0402OF-006	Estructura N3	2	26MAY05	27MAY05	0																			
0402OF-007	Pre-ensamble Plataforma N3	18	03MAY05	23MAY05	0																			
0402OF-008	Plataforma N3	2	23MAY05	30MAY05	0																			
0402OF-009	Grading, Barandas Escalera	6	31MAY05	06JUN05	0																			
0402OF-010	Grout	2	31MAY05	01JUN05	0																			
0402OF-011	Topografia y Lahnas	2	31APR05	02MAY05	0																			
Pregnant Solution Pumps																								
0402PS-001	Pre-ensamble Estructura Soporte	10	03MAY05	13MAY05	0																			
0402PS-002	Estructura Soporte	9	14MAY05	24MAY05	0																			
0402PS-003	Soporte de Tuberia	4	25MAY05	28MAY05	0																			
0402PS-004	Pre-ensamble Plataforma	18	31APR05	20MAY05	0																			
0402PS-005	Plataforma	5	21MAY05	26MAY05	0																			
0402PS-006	Grading, Barandas Escalera	10	21MAY05	01JUN05	0																			
0402PS-007	Monoriel	2	02JUN05	03JUN05	0																			
0402PS-008	Grout	2	04JUN05	06JUN05	0																			
0402PS-011	Topografia y Lahnas	2	31APR05	02MAY05	0																			
Underpad Drainage Pump Support																								
0402UD-001	Vigas Puente	8	03MAY05	11MAY05	0																			
0402UD-002	Grading, Barandas Escalera	8	12MAY05	20MAY05	0																			
0402UD-003	Portico	3	21MAY05	24MAY05	0																			
0402UD-004	Viga Monoriel	2	25MAY05	26MAY05	0																			
0402UD-005	Grout	1	27MAY05	27MAY05	0																			
0402UD-011	Topografia y Lahnas	2	31APR05	02MAY05	0																			
AREA 0520 - TRUCK WASH (F)																								
Area 0520: Transporte																								
0502P-013	Transporte de Estructuras Area 0520	3	02JAN05A	13JAN05A	100																			
Mitos de Entrega Por LAVALIN																								
0522TY-002	Entrega Area 0520- Truck Wash	0	25JAN05A		0																			
Truck Wash																								
0522TY-001	Topografia y Lahnas	3	25JAN05A	28JAN05A	100																			
0522TY-002	Column Eje 1-5 (A-D)	5	23JAN05A	03FEB05A	100																			
0522TY-003	Vigas Eje 1-5 (A-D)	5	04FEB05A	09FEB05A	100																			

Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Early Start	Early Finish	% Comp	2004				2005					
						SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN
C52ITW-004	Tensionado de Pernos	4	12FEB05A	14FEB05A	100										
C52ITW-005	Grout	3	31AFR05	03MAY05	0										
C52ITW-006	Escal.Barand.Grating EL. 4331	4	19FEB05A	07MAY05	0										
AREA 230A-BELT SAMPLING TOWER															
Hitos de Entrega Por LAVALIN															
C230ST-000	Entrega del Area 230A_ Belt sampling tower	0	12FEB05A		100										
C230ST-001	Topografía y Laminas	2	12FEB05A	14FEB05A	100										
C230ST-002	columnas Eje 1,2,3-A, B, C	4	15FEB05A	03MAY05	25										
C230ST-003	Platform N. 4126.340	2	04MAY05	05MAY05	0										
C230ST-004	Platform N.4129.240	3	05MAY05	09MAY05	0										
C230ST-005	Platform N.4130.300	2	10MAY05	11MAY05	0										
C230ST-006	Platform N.4132.640	2	12MAY05	13MAY05	0										
C230ST-007	Platform N.4135.412	2	14MAY05	16MAY05	0										
C230ST-008	Platform Inclnada ejes A1, A2, 1a3, 1b	2	17MAY05	18MAY05	0										
C230ST-009	tensionado de pernos	5	17MAY05	21MAY05	0										
C230ST-010	Escalera, baranda, grating	6	13MAY05	27MAY05	0										
C230ST-011	Grout	2	29MAY05	30MAY05	0										
AREA 140-BULK FUEL STORAGE TANK															
Hitos de Entrega Por LAVALIN															
C140BK-000	Entrega de area 140- Bulk fuel storage tank	0	31AFR05*		0										
Bulk fuel storage tank															
C140BK-001	Topografía y laminas	2	31AFR05	02MAY05	0										
C140BK-002	Estructura N°1	1	03MAY05	03MAY05	0										
C140BK-003	Estructura N°2	3	04MAY05	06MAY05	0										
C140BK-004	Estructura N°3	2	07MAY05	09MAY05	0										
C140BK-005	Escaleras	2	10MAY05	11MAY05	0										
C140BK-006	Tensionado de pernos	1	12MAY05	12MAY05	0										
C140BK-007	Gratings y barandas	4	13MAY05	17MAY05	0										
C140BK-008	Grout	2	19MAY05	19MAY05	0										
AREA 127-INCINERATOR+WASTE BIN ROOF															
Hitos de Entrega Por LAVALIN															
C127WB-000	Entrega del areas 127-Incinerator waste bin roof	0	31AFR05*		0										
Incinerator Waste bin roof															
C127WB-001	Topografía y laminas	1	31AFR05	30APR05	0										
C127WB-002	Framing	2	02MAY05	03MAY05	0										
C127WB-003	Roof framing	6	04MAY05	12MAY05	0										
C127WB-004	Tensionado de pernos	2	13MAY05	14MAY05	0										
C127WB-005	Grout	2	16MAY05	17MAY05	0										
DESMOVILIZACION															
DESM-001	Desmovilizacion de Equipos y campamento	26	31AFR05*	30MAY05	0										

4.7.2. Control de Avance

Para tener un mejor control de la obra se requerío de usar el método de la Curva S que era complementado con un cuadro de avance físico, estos se presentaban semanalmente al cliente y era analizado para que sea mejorado y con lo cual se medía semanalmente el avance de la Obra.

Se adjunta la Ultima Curva S

Se adjunta el Ultimo Cuadro de Avance Físico

4.7.3. Rendimiento de la Mano de Obra Directa

Cuadro de rendimientos

Estos cuadros de rendimientos se muestran en la **TABLA 05**, siguiente.

TABLA 05

Cuadro detallado de Rendimientos de Cantidades de obra

item	Descripcion	Unid	Cant.	Presupuesto		Real	
				HH	HH/U	HH	HH/U
1	Estructura pesada	Ton	481.2	19.247	40.0	18.827	39.1
2	Estructura mediana	Ton	376.4	18.822	50.0	17.813	47.3
3	Estructura liviana	Ton	452.8	39.030	86.2	28.745	63.5
4	Barandas, peldaños y escalera gato	Ton	60.5	6,530	108.0	9,570	158.3
5	grating	Ton	74.7	3.734	50.0	3.425	45.9
6	plancha estriada	Ton	63.9	5.604	87.7	3.363	52.6
7	Horas Hombre perdidas					22.692	
TOTAL			1,509.4	92,967		104,433	

item	Descripcion	Unid	Cant.	Presupuesto		Real	
				HH	HH/U	HH	HH/U
7	retoque de pintura (touch up)	Ton	1,509.4	12,558		12,558	8.3
8	Grout	M3	2.9	1,168	400.0	3,031	1,038.0

Cuadro detallado de Rendimientos de Mano de obra Directa por área de trabajo

AREA 300 Process Plant				Presupuesto		Real	
item	Descripcion	Unid	Cant.	HH	HH/U	HH	HH/U
1	Estructura pesada	Ton	165.6	6,624	40.0	6,872	41.5
2	Estructura mediana	Ton	191.5	9,575	50.0	7,944	41.5
3	Estructura liviana	Ton	161.1	13,889	86.2	12,716	78.9
4	Barandas, peldaños y escalera gato	Ton	17.9	1,938	108.0	3,086	171.9
5	grating	Ton	25.6	1,281	50.0	1,124	43.9
6	Horas Hombre perdidas					9,951	
TOTAL			561.8	33,308		41,693	

AREA 230 Secondary crushing				Presupuesto		Real	
item	Descripcion	Unid	Cant.	HH	HH/U	HH	HH/U
1	Estructura pesada	Ton	186.6	7,464	40.0	6,622	35.5
2	Estructura mediana	Ton	68.9	3,445	50.0	3,942	57.2
3	Estructura liviana	Ton	126.8	10,932	86.2	6,525	51.4
4	Barandas, peldaños y escalera gato	Ton	12.9	1,394	108.0	2,199	170.3
5	plancha estriada	Ton	59.0	5,173	87.7	2,888	49.0
6	Horas Hombre perdidas					8,962	
TOTAL			454.2	28,409		31,138	

AREA 210 Primary crushing				Presupuesto		Real	
item	Descripcion	Unid	Cant.	HH	HH/U	HH	HH/U
1	Estructura pesada	Ton	22.0	881	40.0	1,043	47.3
2	Estructura mediana	Ton	30.8	1,541	50.0	1,672	54.2
3	Estructura liviana	Ton	51.9	4,476	86.2	2,655	51.1
4	Barandas, peldaños y escalera gato	Ton	8.1	876	108.0	1,874	231.0
5	plancha estriada	Ton	4.9	431	87.7	475	96.6
6	grating	Ton	7.9	393	50.0	743	94.6

7	Horas Hombre perdidas					304	
TOTAL			125.6	8,597		8,765	

AREA 400 Heap leach facility

				Presupuesto		Real	
item	Descripcion	Unid	Cant.	HH	HH/U	HH	HH/U
1	Estructura pesada	Ton	11.1	443	40.0	440	39.7
2	Estructura mediana	Ton	18.7	934	50.0	1,000	53.6
3	Estructura liviana	Ton	66.0	5,692	86.2	4,160	63.0
4	Barandas, peldaños y escalera gato	Ton	5.9	636	108.0	754	128.0
5	grating	Ton	16.8	840	50.0	620	36.9
6	Horas Hombre perdidas					3,475	
TOTAL			118.5	8,545		6,973	

AREA 390 Ard Plant

				Presupuesto		Real	
item	Descripcion	Unid	Cant.	HH	HH/U	HH	HH/U
1	Estructura pesada	Ton	27.2	1,088	40.0	1,090	40.1
2	Estructura mediana	Ton	29.1	1,453	50.0	1,503	51.7
3	Estructura liviana	Ton	24.9	2,143	86.2	1,494	60.1
4	Barandas, peldaños y escalera gato	Ton	5.9	634	108.0	677	115.4
5	grating	Ton	7.8	390	50.0	412	52.8
TOTAL			94.8	5,707		5,176	

AREA 110 ARD Collection Pond

				Presupuesto		Real	
item	Descripcion	Unid	Cant.	HH	HH/U	HH	HH/U
1	Estructura pesada	Ton	24.0	960	40.0	1,000	41.6
2	Estructura mediana	Ton	0.4	21	50.0	30	71.6
3	Estructura liviana	Ton	1.7	150	86.2	160	92.2
4	Barandas, peldaños y escalera gato	Ton	1.9	201	108.0	210	112.8
5	grating	Ton	4.4	222	50.0	232	52.2
TOTAL			32.5	1,554		1,632	

AREA 230A Belt Sampler Tower

				Presupuesto		Real	
item	Descripcion	Unid	Cant.	HH	HH/U	HH	HH/U
1	Estructura pesada	Ton	10.9	434	40.0	440	40.6
2	Estructura mediana	Ton	16.4	818	50.0	800	48.9
3	Estructura liviana	Ton	4.9	422	86.2	381	77.8
4	Barandas, peldaños y escalera gato	Ton	3.9	418	108.0	442	114.2
5	grating	Ton	6.2	308	50.0	32	5.1
TOTAL			42.1	2,400		2,094	

AREA 127,130,140,220,240 y 520

				Presupuesto		Real	
item	Descripcion	Unid	Cant.	HH	HH/U	HH	HH/U
1	Estructura pesada	Ton	33.8	1,353	40.0	1,320	39.0
2	Estructura mediana	Ton	20.7	1,036	50.0	923	44.6
3	Estructura liviana	Ton	15.4	1,325	86.2	655	42.6
4	Barandas, peldaños y escalera gato	Ton	4.0	432	108.0	328	81.9
5	Grating	Ton	6.0	300	50.0	264	43.9
TOTAL			79.9	4,447		3,490	

CAPITULO V COSTOS Y PRESUPUESTOS

La distribución de los Costos de la Obra en este caso se va realizar de acuerdo a los recursos utilizados.

5.1. COSTOS DE MATERIALES

En la siguiente se muestran los cuadros resumen de los resultados económicos de la Obra respecto a los materiales utilizados. El POO (Presupuesto Oficial de la Oferta) se compara al Costo Real de la Obra.

Resumen de Costo de Materiales

Cuenta de Costo	Descripción	P.O.O. (US \$)	COSTO REAL (US \$)
4000	Materiales para Obras Civiles	0.00	7,766.13
4200	Materiales para Montaje	45,536.63	33,763.24
4300	Materiales para Electricidad e Instrumentación	0.00	4,133.84
	Total	45,536.63	45,663.20

Resumen Suministros de Terreno

Cuenta de Costo	Descripción	P.O.O. (US \$)	COSTO REAL (US \$)
4401	Mat. de Consumo General	18,228.02	32,707.76
4402	Elementos y Equipos de Seguridad	16,903.71	36,124.59
4403	Herram. Manuales Uso General	0.00	12,020.91
4404	Andamios, Tablones, Durmientes	0.00	2,619.76
4405	Equipos y Herramientas.	0.00	16,914.94
	Total	35,131.73	100,387.97

5.2. COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

Dentro del Costo de Mano de Obra Directa se encuentran el costo de personal Obrero utilizado en la Obra, se presenta en el siguiente cuadro:

Resumen Costo Directo

Cuenta de Costo	Descripción	P.O.O. (US \$)	COSTO REAL (US \$)
1000	Obras Civiles	0.00	3,030.50
2200	Montaje Estructural y Calderería	248,196.60	290,851.59
2600	Pintura	0.00	28,416.67
	Total	248,196.60	322,298.76

5.3. COSTO DE LA MANO DE OBRA INDIRECTA

Dentro del Costo de Mano de Obra Indirecta se encuentran el costo de personal Obrero indirecto y personal empleado de supervisión y staff utilizado en la Obra, se presenta en el siguiente cuadro:

Resumen Costo Indirecto

Cuenta de Costo	Descripción	P.O.O. (US \$)	COSTO REAL (US \$)
0100	Gastos Oficina Central	0.00	485.71
0200	Ingeniería	7,500.00	4,905.46
0300	Supervisión Técnica y adm.	274,612.60	524,591.26
0400	Instalación de Obra	216,172.41	117,151.29
0500	Equipos	443,788.29	633,610.80
0600	Impuestos, intereses y garantías	91,879.00	33,938.71
0700	Fletes	37,884.05	87,555.72
0800	Beneficios de personal	106,329.60	103,208.03
0900	Servicios y otros	8,487.60	12,635.10
	Total	1,186,653.55	1,518,082.08

5.4 COSTO DE LA MANO DE OBRA DE TERCEROS O SUBCONTRATISTAS

Dentro del Costo de Mano de Obra de Terceros o Subcontratistas se encuentran el costo de personal Obrero utilizado por nuestros subcontratistas en la Obra, se presenta en el siguiente cuadro:

Resumen de Subcontratos

Cuenta de Costo	Descripción	POO (US \$)	COSTO REAL (US \$)
6215	Subcontrato de Ingeniería Fabricación y Pintura - FIANSA S.A.	622,470.19	840,481.82
6215	Subcontrato de Ingeniería Fabricación y Pintura - ESMETAL S.A.	634,525.97	707,733.46
6215	Subcontrato de Fabricación de Losa Colaborante - ACEROS PROCESADOS	0.00	16,413.78
6215	Subcontrato de Ingeniería e Instalación de Losa Colaborante - EYC METALIKAS	0.00	16,719.95
6215	Reposicion de puertas y de coberturas en marcos modificados en las areas 210, 230, 300, 390 y 420	0.00	4,171.00
	Total	1,256,996.16	1,585,520.01

5.5 RESUMEN DE COSTOS

CUADRO RESUMEN DEL COSTO

ÍTEM	DESCRIPCION	POO (US\$)	COSTO REAL (US\$)	DIF. (%)
1.0	Costo Indirecto	1,186,653.55	1,518,082.08	27.9%
2.0	Costo Directo	248,196.60	327,067.86	31.8%
3.0	Costo de Materiales	45,536.63	45,663.20	0.3%
4.0	Suministros de obra	39,351.77	101,592.29	158.2%
5.0	Costo de Terceros o Subcontratos	1,235,968.89	1,585,520.01	28.3%
	TOTAL	2,755,707.44	3,577,925.44	29.8%

CONCLUSIONES

- 1** Los precios del presupuesto oficial de la oferta están por debajo del Costo Real. El aumento en el costo esta explicado por el mayor gasto determinado por la mayor permanencia en obra, en la mayor cantidad de obra ejecutada y en una perdida de productividad debido a las esperas de las entregas de áreas, condiciones climáticas desfavorables y a las interferencias con terceras contratas.

- 2** Se destaca un eficiente trabajo de campo con un racional uso de los recursos, esto se evidencia en los rendimientos de mano de obra obtenidos, que en los caso de montaje de estructuras pesadas y medianas, actividad principal de la obra, son menores siempre a los considerados en el presupuesto.

- 3** El plazo contractual era de 145 días, el mismo que se extendió a 270 debido a las demoras en las entregas de las áreas de trabajo.

- 4** Existen consideraciones de presupuesto no previstas que incrementaron el costo de la Obra, como se ha visto el caso de los Costos de Obras Civiles y Pintura, esto debido a la falta de experiencia en el estudio de la Oferta.

BIBLIOGRAFIA

1 NORMAS ASTM

- ASTM A36 Standard Specification for Structural Steel
- ASTM A53 Standard Specification for pipe, Steel, Black and Hot dipped, Zinc coated and Seamless
- ASTM A307 Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 414 MPa (60,000psi).
- ASTM A325 Standard Specification for High Strength Bolts for Structural Steel Joints
- ASTM A500 Standard Specification for Cold Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural tubing in rounds and Shapes.
- ASTM A123 Standard Specification for Zinc (Hot Galvanized) Coating and Iron and Steel Products

2 NORMAS AISC

- Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges
- Specification for Structural Steel Buildings – Allowable Stress Design and Plastic Design

3 NORMAS AWS

- ANSI/AWS D1.1 SECCION 5 Structural Welding Code -Steel
- ANSI/AWS A5.1 SECCION 5 Specification for Mild Steel Covered Arc Welding Electrodes
- ANSI/AWS C5.4 SECCION 5 Stud Welding

4 NORMAS ACI

- ACI 318 Building Code requirements for reinforced concrete
- ACI 304 Recommended Practice for measuring, mixing, transporting and placing concrete

5. NORMAS SSPC

- Steel Structures Painting Council Manual – Volumes 1 and 2.

APENDICE

APENDICE A – ESTADISTICAS DE ACCIDENTES

ESTADÍSTICAS E INDICADORES ESTADÍSTICOS DE LA OBRA

MES	Horas Hombre Trabajadas		STP		CTP		Ind. Frecuencia (IF)		Ind Gravedad (I.G.)	
	MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM
Nov-04	32,135	40,830	0	1	0	0	0	0	0	0
Dic-04	39,722	80,552	1	1	0	0	0	0	0	0
Ene-05	27,413	107,965	0	2	0	0	0	0	0	0
Feb-05	55,664	163,629	0	2	0	0	0	0	0	0
Mar-05	37,626	201,255	0	2	0	0	0	0	0	0
Abr-05	38,048	239,303	0	2	0	0	0	0	0	0
May-05	27,245	266,548	0	2	0	0	0	0	0	0
Jun-05	9,982	276,530	0	2	0	0	0	0	0	0

El Índice de Frecuencia fue de 0.00, que fue basado en el sistema OSHA, por lo cual se empleo la formula

$$IF = \frac{\text{N}^\circ \text{ días CTP}}{\text{HH. Trabajadas}}$$

El Índice de Gravedad , también fue calculado en base a las 200,000 horas hombre trabajadas, similar al índice de frecuencia.

Al final del proyecto como contrato C202 se acumuló un total de **276,530 HH STP**.

ACCIDENTES SIN TIEMPO PERDIDO ACAECIDOS

Se registró 3 accidentes sin tiempo perdido y 2 accidentes vehiculares sin costos a la empresa.

FECHA	NOMBRE Y APELLIDOS	DESCRIPCION	POTENCIAL	OBS	CIERRE FINAL
3-11-04	Luis Laki Feria Montufar	Al resbalarse una vigueta, presiona el dedo medio de la mano izquierda ocasionando una herida.	Moderado	Reinstrucción a todo el personal, sobre carga y descarga	Al 100%
19-01-05	Jairo Amante Sánchez	Es golpeado el hombro por una pieza metálica, cuando un trabajador hace caer desde la parte superior.	Moderado	Supervisión en trabajos sobrepuestos, y difusión de la lección aprendida.	Al 100%
3-04-05	Manuel Ruiz Escobedo	Cuando se encontraba ayudando a trasladar una olla con agua hirviendo, el asa se rompe ocasionando quemaduras en las manos.	Moderado	Difusión de lección aprendida, inspección de todo los equipos de cocina.	Al 100%

APENDICE B – METODOS CONSTRUCTIVOS

Dentro de las maniobras realizadas a lo largo del desarrollo del montaje, la que pudo mostrarse como más laboriosa fue el montaje de la estructura correspondiente al área 400B (Pregnant Solution Pumps), puente con un peso superior a las 40Tn.

Con la intención de emplear grúas disponibles en la obra, es que se elaboro un procedimiento, el cual incluía el armado del puente sobre el talud de la poza con una pendiente de 30° aproximadamente, con la intención de utilizar grúas en ambos extremos, utilizando la de 150Tn en la parte interior de la poza y la de 90 Tn en la parte superior.

Ya que el área designada para el armado del puente se encontraba cubierta con geomembrana, fue necesario la realización de actividades preliminares con la intención de disminuir cualquier posibilidad de deterioro de esta, empleando una capa de geomembrana adicional y sacos con arena sujetos entre si por medio de una soga y anclados en la parte superior de la poza sobre los que apoyaría la estructura y circularía el personal de montaje.

Con intención de reducir el radio de operación de las grúas, tanto en la parte superior como inferior fue necesario preparar plataformas de operación.

En la parte superior se preparo la plataforma con material granular empleando maquinaria pesada, pero en la parte inferior fue necesario preparar la plataforma de forma manual empleando costales rellenos (35%) de arena (1500u) y plataformas rígidas distribuidoras de carga (a base de planchas de acero) sobre las cuales apoyaron las partas delanteras de la grúa de 150 Tn.

La memoria de cálculo efectuada para la condición extrema fue la siguiente:

CONDICIÓN 3

DATOS DE MANIOBRA A REALIZAR (Grúa 150TN)

1	Altura Requerida	20,70m	67,91ft
2	Radio de Montaje	10,30m	33,79ft
3	Peso a Montar	25.200,00Kg.	55.556,49lbs

DATOS DE GRÚA P&H DE 150TN

1	Pluma	45,72m	150,00ft
2	Altura	46,88m	153,80ft
3	Radio	10,36m	34,00ft
4	Ángulo	78,90°	
5	Capacidad Bruta	41.004,75Kg.	90.400,00lbs
6	Peso de Lineas	1.814,37Kg.	4.000,00lbs
7	Peso de Pluma	362,87Kg.	800,00
8	Peso de Aparejos	317,51Kg.	700,00
9	Carga Total	27.694,76Kg.	61.056,49lbs

Factor de Carga GRÚA 150TN

67.54%

DATOS DE MANIOBRA A REALIZAR (Grúa 90TN)

1	Altura Requerida	8,00m	26,25ft
2	Radio de Montaje	4,70m	15,42ft
5	Peso a Montar	14.750,00Kg.	32.518,18lbs

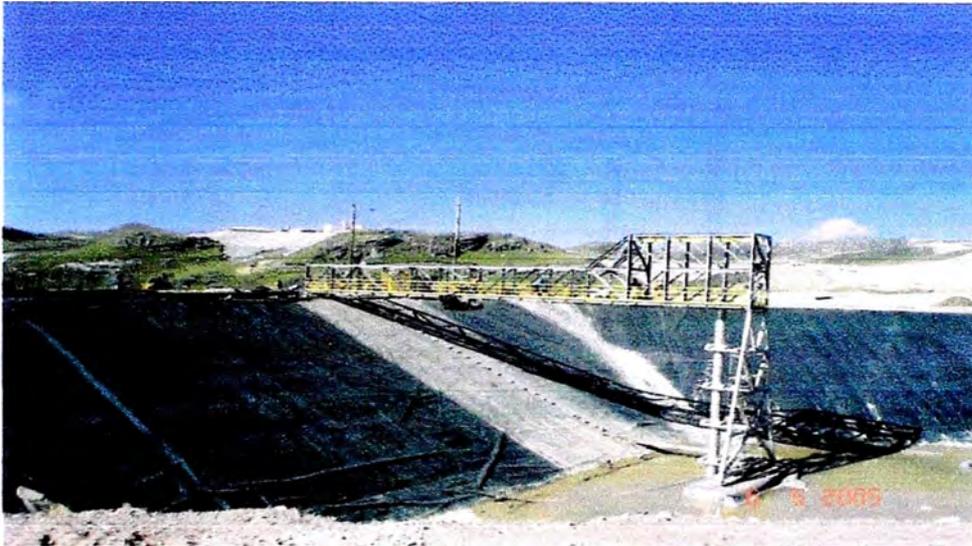
DATOS DE GRÚA P&H DE 90TN

1	Pluma	12,07m	39,60ft
2	Altura	14,70m	48,23ft
3	Radio	5,00m	16,40ft
4	Ángulo	67,00°	
5	Capacidad Bruta	50.300,00Kg.	110.892,52lbs
6	Peso de Gancho	730,00Kg.	1.609,37lbs
7	Peso de Lineas	300,00Kg.	661,39
8	Peso de Aparejos	300,00Kg.	661,39
9	Carga Total	16.080,00Kg.	35.450,33lbs

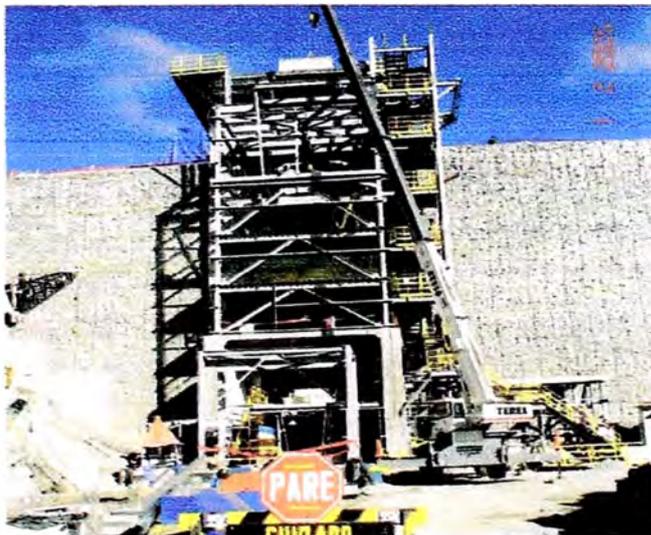
Factor de Carga GRÚA 90TN

31.97%

APENDICE C – MEMORIA FOTOGRAFICA



ÁREA 110 ARD Collection Pond
PUENTE PARA BOMBA DE POZA COLECTORA
32,472 Kg.



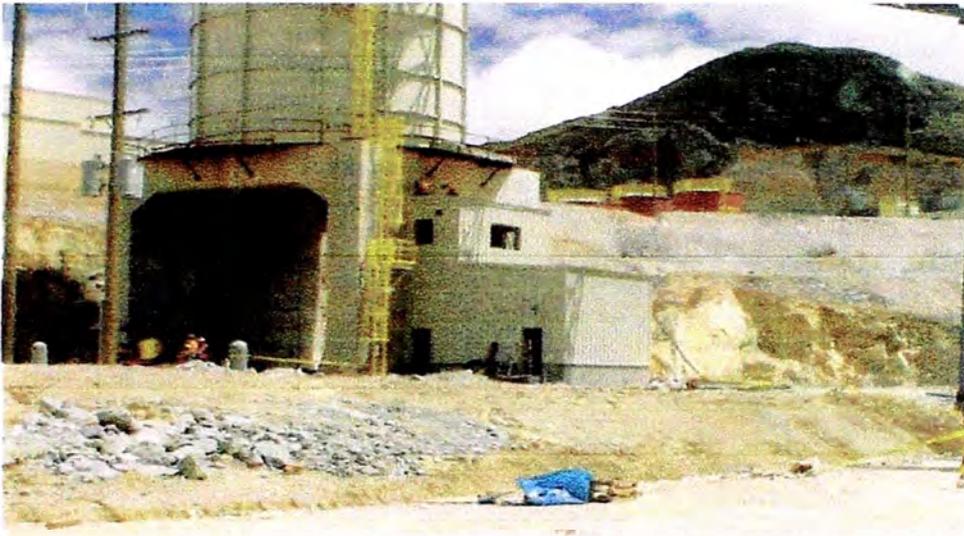
ÁREA 210 Primary Crusher
EDIFICIO CHANCADORA PRIMARIA
125,550 Kg.



ÁREA 130 Main Substation
SUB ESTACIÓN PRINCIPAL
22,446 Kg.



ÁREA 230 Secondary Crusher
EDIFICIO CHANCADORA SECUNDARIA
451,824 Kg.



ÁREA 240 Truck Loadout Bin
CONTROL DE DESCARGA DE CAMIONES
13,398 Kg.



ÁREA 390 Ard Plant
PLANTA DE TRATAMIENTO DE SOLUCIONES
93,041 Kg.



ÁREA 300 Process Plant
PLANTA DE PROCESOS
564,889 Kg.



ÁREA 400 Heap Leach Facility
PUENTE PARA BOMBAS DE SOLUCIÓN RICA
58,854 Kg.



ÁREA 400 Heap Leach Facility
PUENTE PARA MUESTREO DE SUB-DRENES
7,679 Kg.



ÁREA 520 Truck Wash
LAVADO DE CAMIONES
26,920 Kg.



ÁREA 400 Heap Leach Facility
PUENTE PARA BOMBAS DE REBOSE DE PROCESO
52,020 Kg.



ÁREA 230A Sampler Tower
TORRE DE MUESTREO
42,178 Kg.

APENDICE D – PROTOCOLOS Y CERTIFICADOS

	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	SSK/RES-02
	INSPECCION DE ESTRUCTURAS DE ACERO	REV: 1
	PROYECTO: 006-MYSRL-GEN-101-03	Página 1 de 1

1. IDENTIFICACIÓN

SISTEMA: ESTRUCTURAS METALICAS	AREA:	REG. N°:
CONTRATO: C-202 : STRUCTURAL STEEL	ESPECIFICACIÓN:	
DWG:		FECHA:
ESTRUCTURA : <input type="checkbox"/> EJE : <input type="checkbox"/> TECHO <input type="checkbox"/> Otro (señalar) <input type="checkbox"/> :		

2. PERNOS DE ANCLAJE-BASE (PEDESTALES)

ACEPT. <input type="checkbox"/> Grado y elevación <input type="checkbox"/> Condición de pernos de anclaje <input type="checkbox"/> Condición de placa base	ACEPT. <input type="checkbox"/> Superficie de deslizamiento base limpia y protegida <input type="checkbox"/> Lainas de placa base <input type="checkbox"/> Base de Grouteado correctamente preparada
---	---

3. FIT – UP

ACEPT. <input type="checkbox"/> Número, ubicación y tamaño de pedestales correctos <input type="checkbox"/> Alineamiento, aplome, espaciamiento y elevación son revisados por el grupo de reconocimiento para confirmar que esta dentro de las tolerancias para el montaje <input type="checkbox"/> Pareja de miembros estructurales base conforme	ACEPT. <input type="checkbox"/> Pares libres de juntas abiertas <input type="checkbox"/> Pares libres de distorsión. <input type="checkbox"/> Superficies a unir, cumple con las especificación técnica de pintura
---	---

4. PERNOS ASTM-A325

ACEPT. <input type="checkbox"/> Grado correcto <input type="checkbox"/> Largo correcto <input type="checkbox"/> Diámetro correcto <input type="checkbox"/> Condición de pernos	ACEPT. <input type="checkbox"/> Todos los pernos son visualmente inspeccionados para verificar el ajuste correspondiente <input type="checkbox"/> Uso correcto de arandelas para los agujeros <input type="checkbox"/> Las conexiones están señaladas indicando estado de ajuste <input type="checkbox"/> No se autoriza la corrección de huecos con oxiacetileno
--	---

5. SOLDADURA

ACEPT. <input type="checkbox"/> Se cuenta con el registro de calificación del soldador <input type="checkbox"/> Se tiene reporte de inspección visual de soldadura	ACEPT. <input type="checkbox"/> Los cordones de soldaduras han sido inspeccionados por el inspector de soldadura <input type="checkbox"/> Los protocolos de fabricación implementadas se encuentran en el Dossier de Control de Calidad
--	---

Observaciones: _____

Notas :	APROBACIÓN FINAL			
		NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA	FECHA
	Jefe de Obra/SSK	James Velásquez C.		
	QC/SSK	Félix Chalco Carrasco		
	SNC-LAVALIN			
	CLIENTE/MBMSA			

	MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD	SSK/REG-01
	CONSULTAS Y CAMBIOS DE INGENIERIA	REV: 0
	Proyecto: 334344 - MBMSA -Alto Chicama	Página 1 de 1

TITLE: CONSULT ABOUT CLEAR HEIGHT OF STAIR **SCI (N°): 0034-05-05**

PROJECT: ALTO CHICAMA	CONTRATO: C202
AFFECTED AREA: 390 ELEMENT: STAIR	SISTEM: STRUCTURAL STEEL
DOC. OF BACK: 334344-0390-43-DD-0003-00-05	DRAWINGS: 33-4344-0390-43-DD-0004-00-03

APPLICATION OF: CONSULT CHANGES OF ENGINEERING

DESCRIPTION/ DETAIL:

The clear height of the stair between EL:4029.000 and EL.4031.000 is 1746 mm because there is a channel 10" that decrease this height. (see drawing 334344-0390-43-DD-0004-00-03 section E-E).

This is an unsafe condition.

Proposed actions

Modify the steel structural according to drawing 334344-0390-43-DD-0003-1-M01D.

The drawings are attached.

SOLICITADO POR: Ing. Octavio Sínarahuá	PASE A LA OFICINA DE INGENIERIA:
FIRMA:	FIRMA:
FECHA DE APERTURA:	FECHA:

REVISION POR ING. ENCARGADO DE PROYECTO/COMENTARIOS:

APROBADO NO APROBADO ABSOLUCION FIRMA: FECHA:

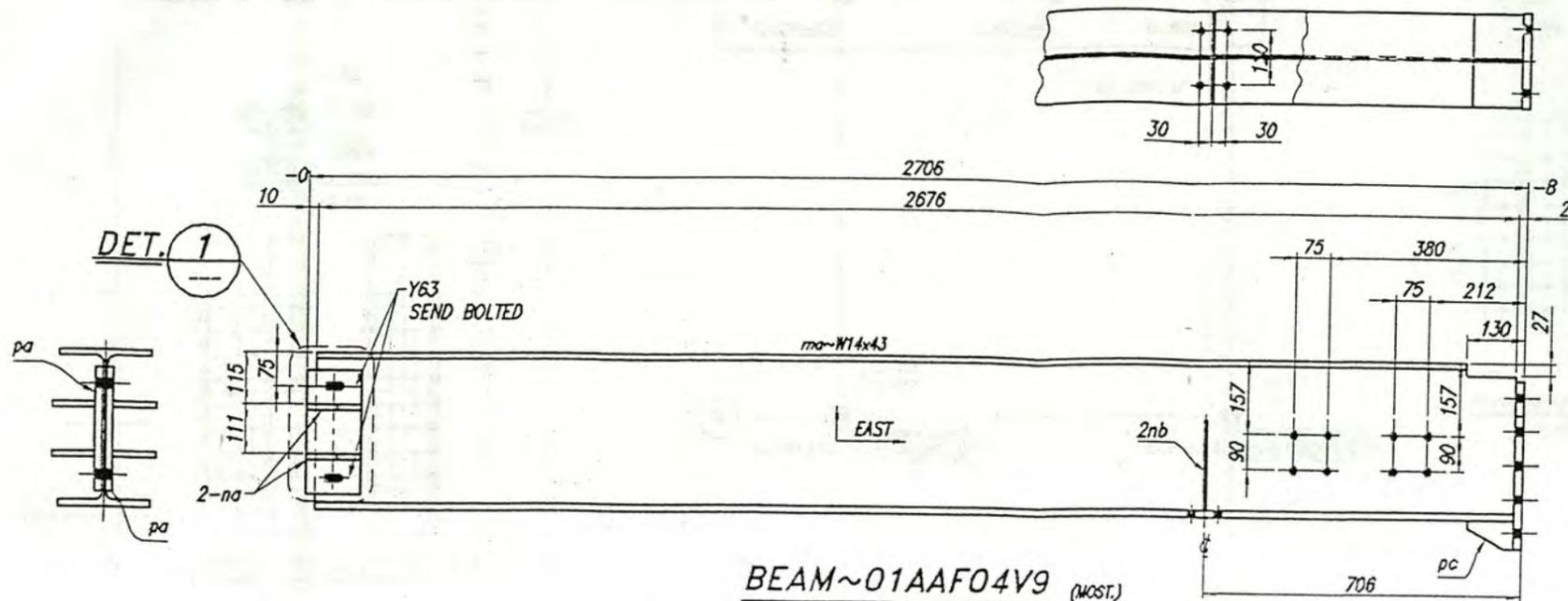
INFORME QC/SSK SOBRE SCI	CONTROL DE SCI		
Asociado a RNC Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> RNC N° ()	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA	FECHA
Se genera adicional Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Jefe de Obra-SSK		
Se genera As built Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	QC/SSK		
As built (DWG):	SNC LAVALIN		
	CLIENTE/BARRICK		

APENDICE E – PRINCIPALES PLANOS DE LA OBRA

BILL OF MATERIALS

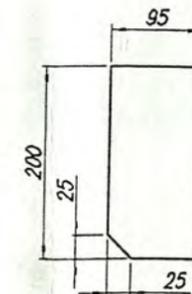
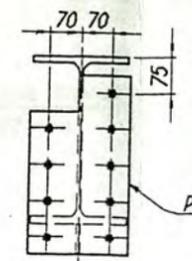
ITEM	N° OF PCESES		MATERIALS	LENGTH	MARK	WEIGHT (Kg.)		OBSERVATIONS
	TOT.	UNIT.				UNIT.	TOTAL	
1	1		BEAM				199.6	01AAF04V9
2	1		BEAM				199.6	01AAF04V10
3	1		W14x43	2676	ma		172.1	
4	2		PL.16x120	274	pa	4.1	8.2	
5	1		PL.20x210	370	pb		12.2	
6	1		PL.10x63	100	pc		0.5	
7	4		PL.13x94	120	na	1.2	4.8	
	2		PL.6x95	200	nb	0.9	1.8	
	2		BOLTS #3/4" x 2-1/2"		Y63			A-307

TOTAL DETAILED WEIGHT=399.2 Kg

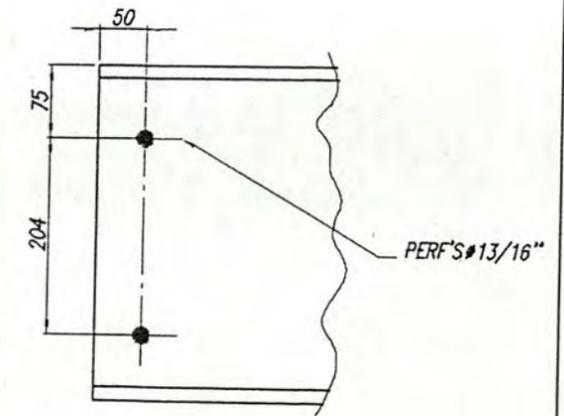


BEAM~01AAF04V9 (MOST.)

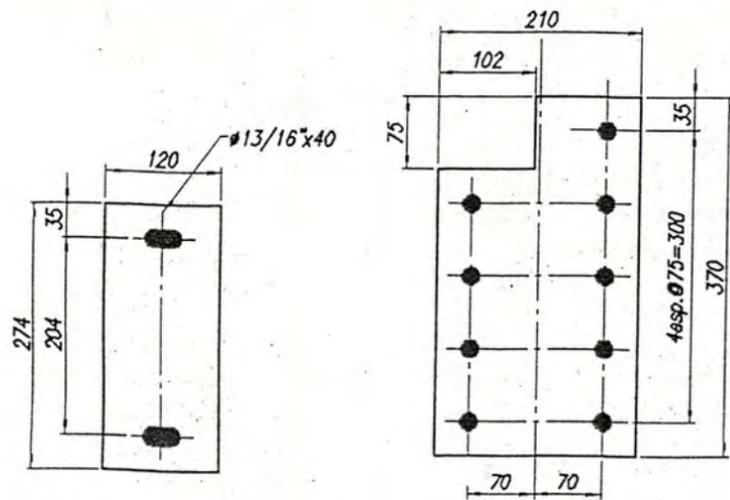
BEAM~01AAF04V10 (OPTA.)



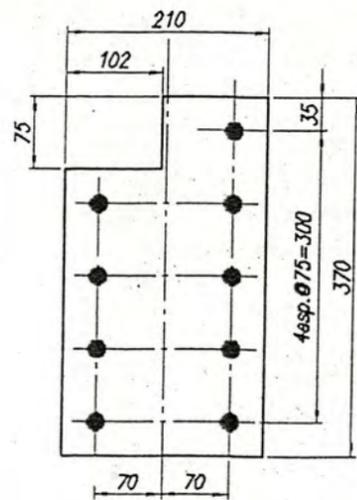
DET. PL~nb



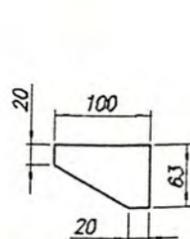
DETAIL 1



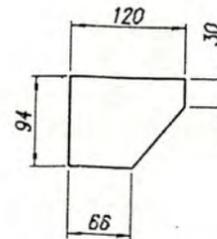
DET. PL~pa



DET. PL~pb



DET. PL~pc



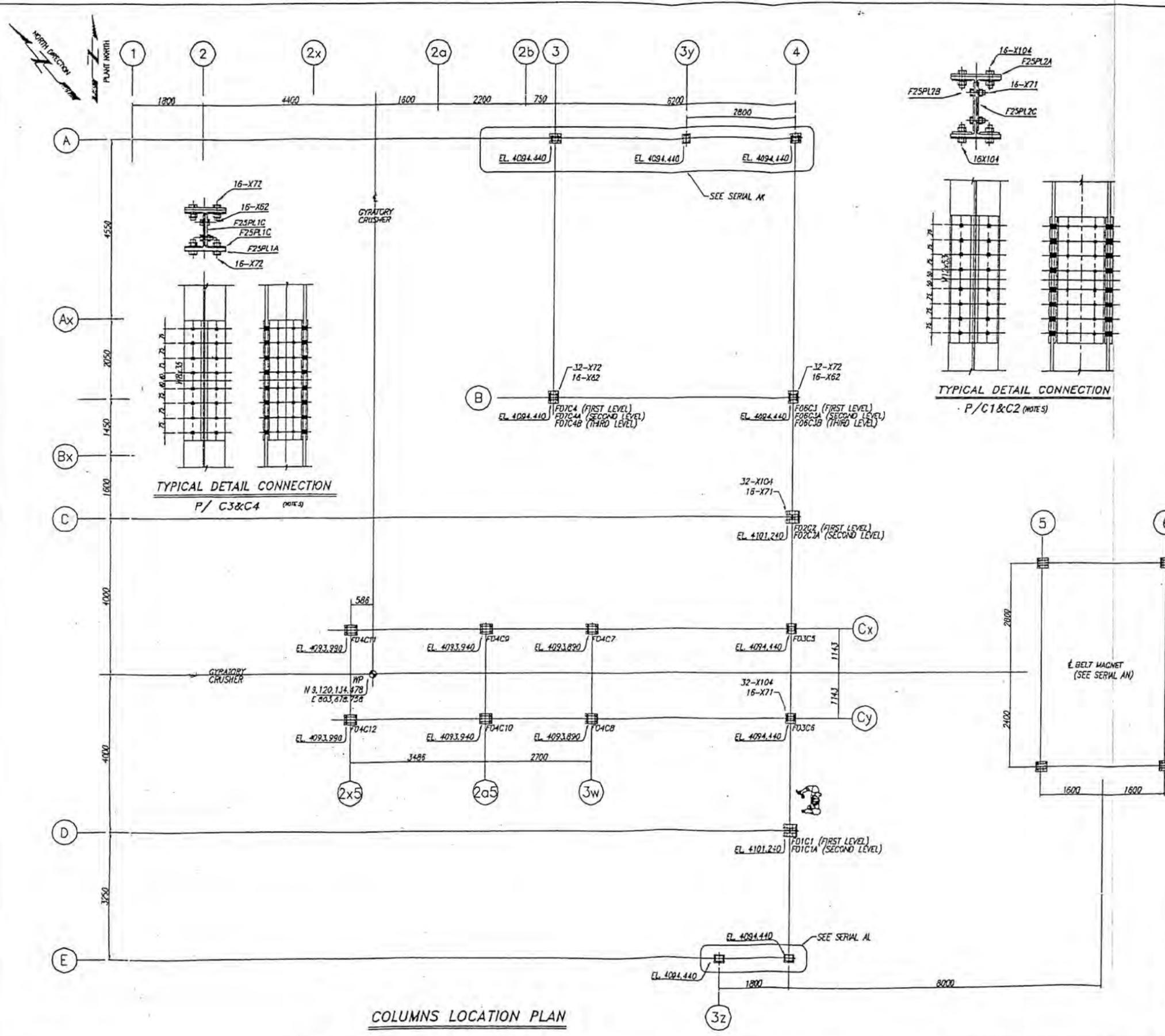
DET. PL~na

ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE ESMETAL S.A. SU REPRODUCCION, DIFUSION, COMERCIALIZACION O USO DE CUALQUIER TIPO SIN UNA AUTORIZACION ESCRITA DE SUS PROPIETARIOS ESTA PENADA POR LA LEY.

- 1.- DIMENSIONES EN mm. ELEVACIONES EN Mts.
- 2.- LAS COTAS PREVALECEAN SOBRE EL DIBUJO.
- 3.- MATERIAL ACERO CALIDAD GR.50
- 4.- PERFORACIONES DE CONEXION CALIDAD A-325.
- 5.- PERFORACIONES Ø 13/16" (S.I.C.)
- 6.- SOLDADURA : FILETE 6 mm. (S.I.C.) ELECTRODO AWS E70XX

		CONTENIDO/DESCRIPTION: ALTO CHICAMA PROJECT PRIMARY CRUSHING FLOOR PLAN @ EL. 4097.200 BEAM~01AAF04V9@V10	
NOMBRE	FECHA	PROYECTO/PROJECT NAME:	LUGAR/LOCATION:
DISENADO POR:		ALTO CHICAMA PROJECT	TRUJILLO
REVISOR DE DISEÑO:		CLIENTE/CLIENT:	ORD. COMPRA/P.O. NUMBER:
SUPERVISADO POR:		MINERA BARRICK MISOQUICHILCA	C202
DIBUJADO POR:	E.C.G. 29.03.04	ESC/SCALE:	N° PLANO/DRW NUMBER:
REVISADO POR:	J.P.E. 08.04.04	S/E	334344-0210-43-DD-0002-1-F04
APROBADO POR:	F.C.M. 08.04.04	EST. ESMETAL Q.T.	20101
APROB. CLIENTE:		REV:	

DOCUMENTO	REFERENCIAS	N°	FECHA	REVISIONES	DESIGNADO	APROBADO
		Q	18.08.04	ISSUED FOR CONSTRUCTION	H.C.	J.P.E.
		C	24.04.04	ISSUED FOR APPROVAL	H.G.	J.P.E.
		B	08.04.04	ISSUED FOR APPROVAL	H.C.	J.P.E.
		A	29.03.04	ISSUED FOR REVIEW	H.C.	J.P.E.



BILL OF LADING

ITEM	N° OF PIECES	MATERIALS	LENGTH	MARK	WEIGHT (Kg)		OBSERVATIONS
					UNIT	TOTAL	
1	1	COLUMN				1001.1	01A701C1
2	1	COLUMN				287.3	01A701C1A
3	1	COLUMN				991.8	01A702C2
4	1	COLUMN				590.6	01A702C2A
5	1	COLUMN				123.2	01A703C3
6	1	COLUMN				122.2	01A703C3A
7	1	COLUMN				170.1	01A704C7
8	1	COLUMN				170.1	01A704C7B
9	1	COLUMN				187.5	01A704C9
10	1	COLUMN				187.5	01A704C10
11	1	COLUMN				164.3	01A704C11
12	1	COLUMN				164.3	01A704C12
13	1	COLUMN				611.5	01A706C3
14	1	COLUMN				639.5	01A706C3A
15	1	COLUMN				161.8	01A706C3B
16	1	COLUMN				571.7	01A707C4
17	1	COLUMN				599.7	01A707C4A
18	1	COLUMN				342.7	01A707C4B
19	4	PLATE			9.8	39.2	01A725PL1A
20	8	PLATE			4.0	32.0	01A725PL1B
21	4	PLATE			6.1	24.4	01A725PL1C
22	4	PLATE			15.6	62.4	01A725PL2A
23	8	PLATE			6.1	48.8	01A725PL2B
24	4	PLATE			12.2	48.8	01A725PL2C

TOTAL DETAILED WEIGHT= 7302.8 Kg

RESUMEN DE PERNOS, TUERCAS Y GOLILLAS

PERNOS Y TUERCAS DE ACERO, CABEZA HEXAGONAL, HLO CORRIENTE UNIC. LARGO ESTANDAR.

CANTIDAD	MARCA	DIAMETRO	LARGO	CALIDAD
32	X92	#3/4"	2-1/4"	A-325
32	X71	#7/8"	2-1/2"	A-325
64	X72	#7/8"	2-3/4"	A-325
64	X104	#1"	3-1/4"	A-325

DIAMETRO	VALORES	VALORES
DIAMETRO	#3/4"	
CANTIDAD	32	A-303
DIAMETRO	#7/8"	
CANTIDAD	96	A-303
DIAMETRO	#1"	
CANTIDAD	64	A-303
DIAMETRO	#3/4"	PLANAS
CANTIDAD	32	F-436
DIAMETRO	#7/8"	PLANAS
CANTIDAD	96	F-436
DIAMETRO	#1"	PLANAS
CANTIDAD	64	F-436

NOTA: LAS CANTIDADES SON EXACTAS Y SE DEBERA CONSIDERAR UN 5% DE AUMENTO POR IMPREVISTOS.

COLUMNS LOCATION PLAN

ESTRUCTURAS ESMETAL

SNC-LAVALIN
Engineers & Constructors

ALTO CHICAMA PROJECT
STRUCTURAL STEEL
PRIMARY CRUSHING
ELEVATIONS
ERECTION FRAMING PLAN 1/5

CLIENT: **MINERA BARRICK MOLQUECHILCA**

PROJECT/PROJECT NAME: **ALTO CHICAMA PROJECT**

LOCATION: **TRWILLO**

DESIGNADO POR:	FECHA:	PROYECTO/PROJECT NAME:	LOCALIZACIÓN:
REVISOR DE DISEÑO:		CLIENT/CLIENTE:	
SUPERVISADO POR:		NO. PLAN/SHEET NUMBER:	
DIBUJADO POR:	L.G.A. 30.04.04	EST. ESMETAL S.A. 20101	
REVISADO POR:	J.P.E. 30.04.04		
APROBADO POR:	E.C.M. 30.04.04		
APROB. CLIENTE:			

REVISION	FECHA	REVISOR	COMENTARIOS
0	30.07.04	ISSUED FOR ERECTION	
B	30.04.04	ISSUED FOR APPROVAL	
A	30.04.04	ISSUED FOR REVIEW	

1.- DIMENSIONES EN MM ELEVACIONES EN M.
 2.- LAS COTAS PREVALECN SOBRE EL DIBUJO.
 3.- IN THIS PLAN ALL MARKS ARE 01A
 4.- ANCHORS BOLTS PROVIDED BY THE CONCRETE CONTRACTOR
 5.- CARAS EN CONTACTO LIBRES DE PINTURA

ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELLECTUAL DE ESTRUCTURAS ESMETAL S.A. SU REPRODUCCION, DIFUSION, COMERCIALIZACION O USO DE CUALQUIER TIPO SIN UNA AUTORIZACION ESCRITA DE SUS PROPIETARIOS ESTA PENADA POR LA LEY.

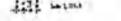
NOTES

1. SEE ALL DIMENSIONS AND TOLERANCES ON DRAWING.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
3. ALL DIMENSIONS ARE TO FACE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.

REVISIONS

NO.	DESCRIPTION	DATE

LEGEND

 DOOR
 WALL

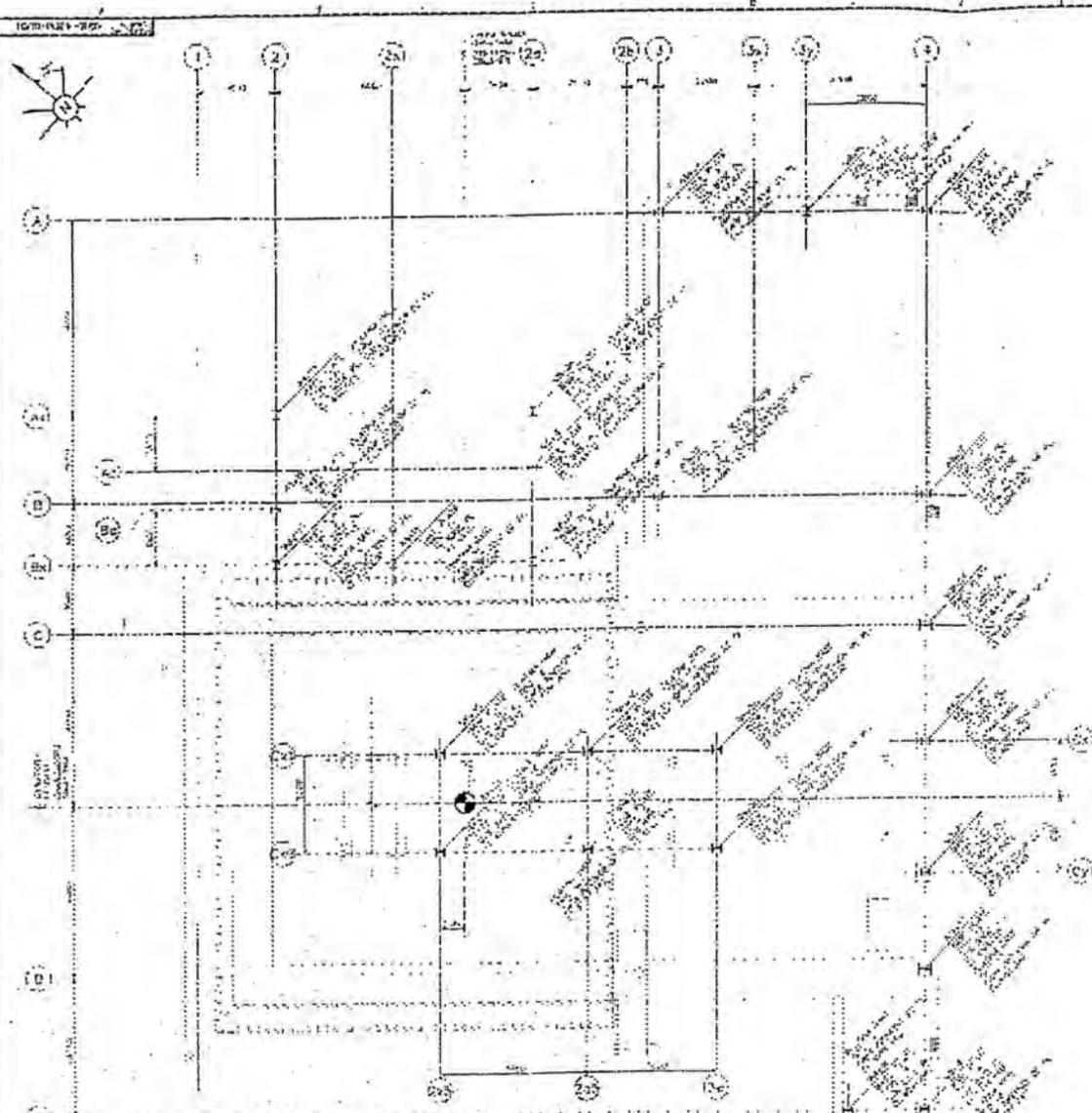
NO.	DESCRIPTION	DATE

NO.	DESCRIPTION	DATE

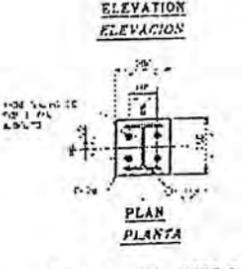
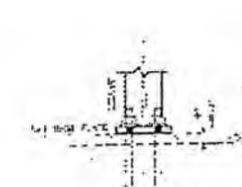
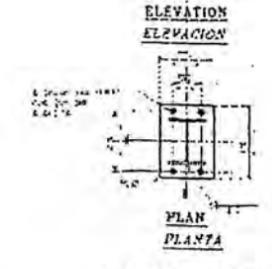
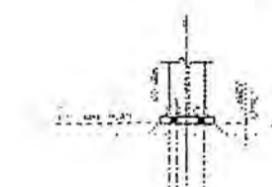
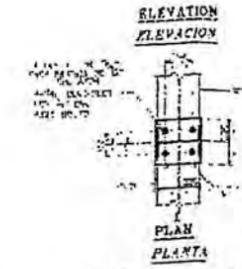
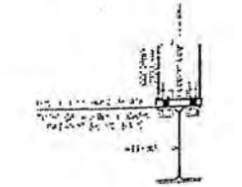
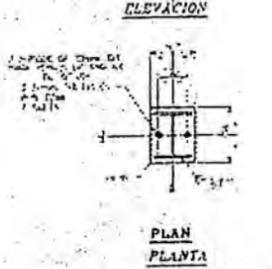
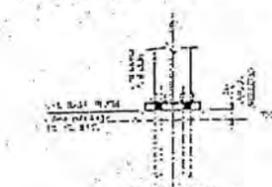
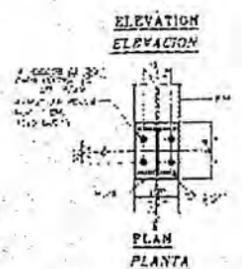
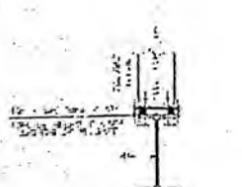
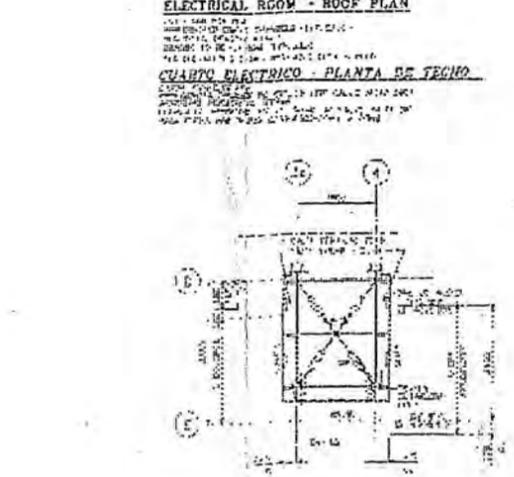
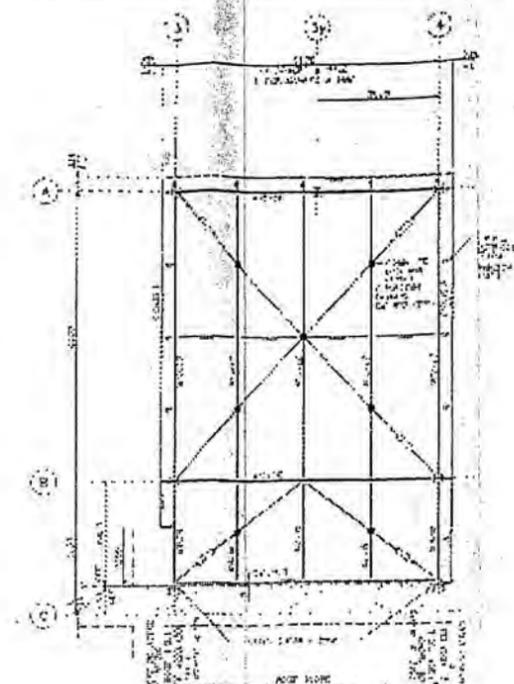
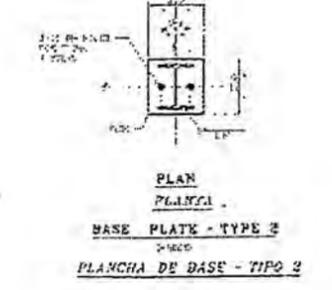
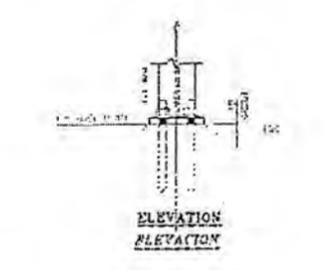
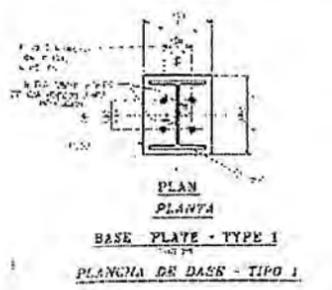
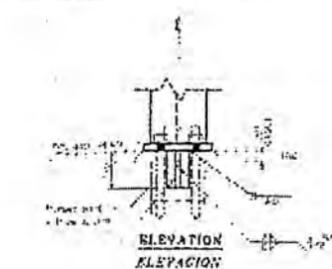
SNC-LAVALIN
 Engineers & Constructors

BARRICK

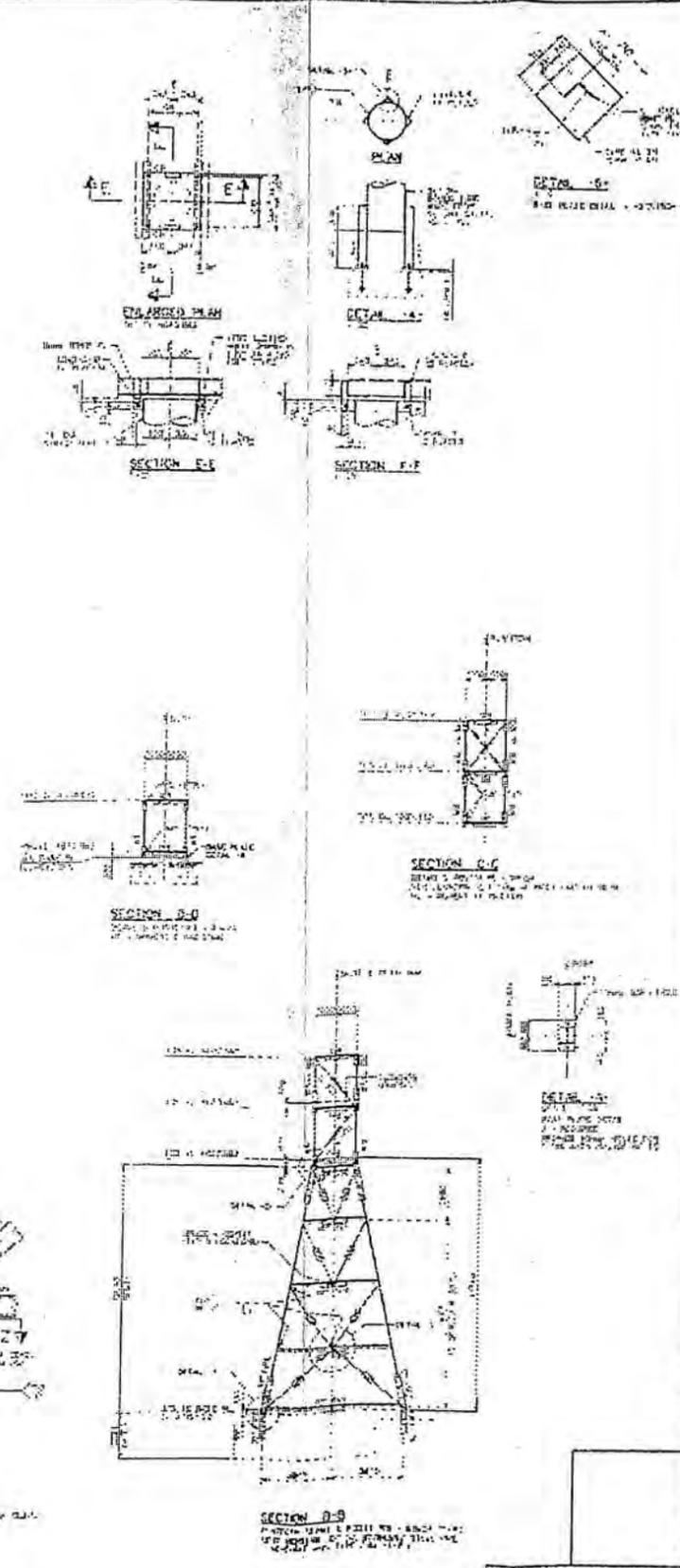
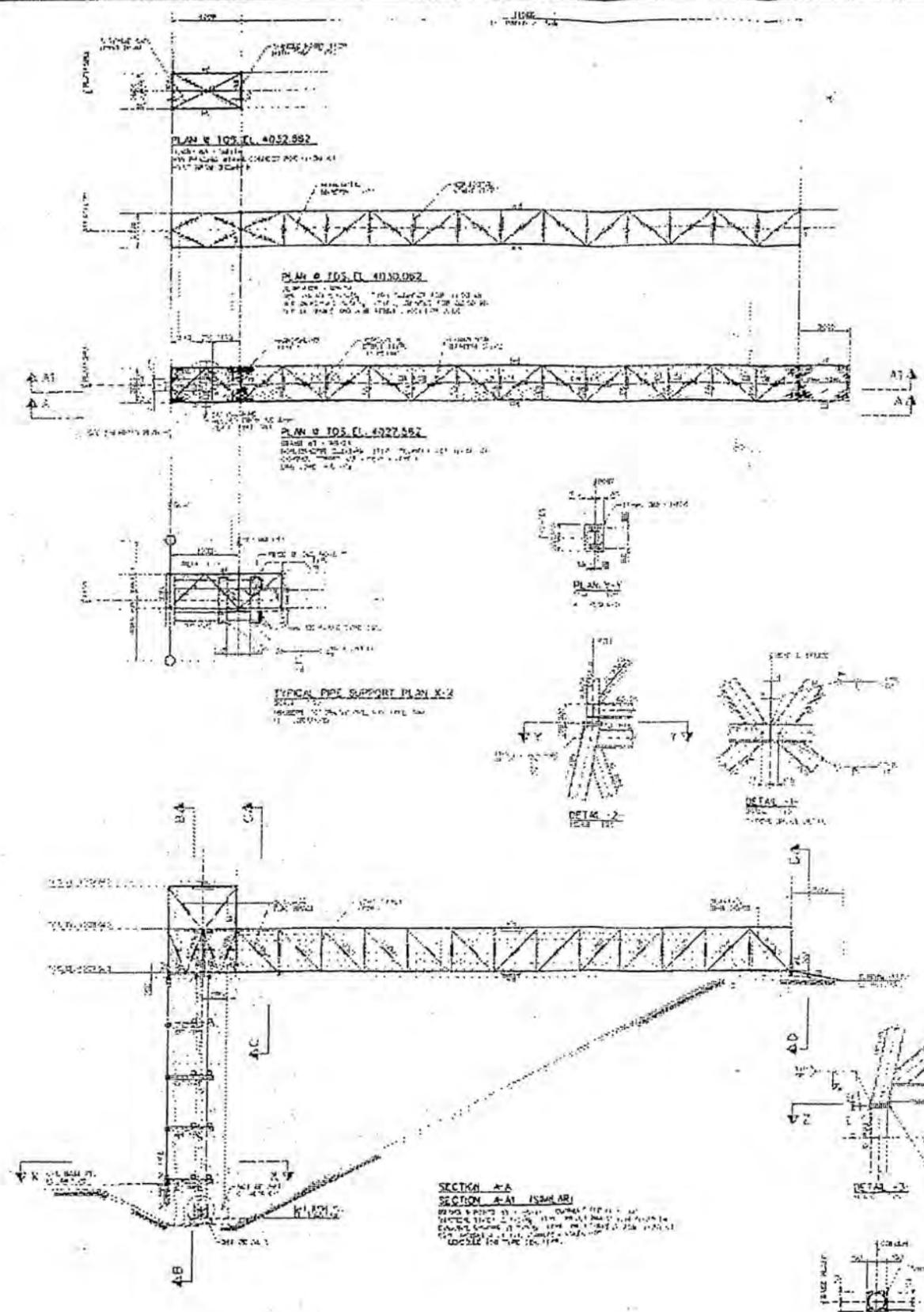
NO.	DESCRIPTION	DATE



ANCHOR BOLT PLAN
 PLANTA DE PERNOS DE ANCLAJE



5/27 11:23 AM 11/11/2011



- NOTES**
1. ALL DIMENSIONS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED ARE IN METERS.
 2. THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR OBTAINING ALL NECESSARY PERMITS AND APPROVALS FROM THE LOCAL AUTHORITIES.
 3. THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR OBTAINING ALL NECESSARY PERMITS AND APPROVALS FROM THE LOCAL AUTHORITIES.
 4. THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR OBTAINING ALL NECESSARY PERMITS AND APPROVALS FROM THE LOCAL AUTHORITIES.
 5. THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR OBTAINING ALL NECESSARY PERMITS AND APPROVALS FROM THE LOCAL AUTHORITIES.

NO.	DESCRIPTION	DATE

NO.	DESCRIPTION	DATE

SNC-LAVALLIN
Engineering & Construction

BARRICK

2-D DIMENSION PROJECT
NO. 1 COLLECTION POND PUMP STATION
STRUCTURAL DRAWING
PLAN & SECTION
PROJECT NO. 1700727-200

NO.	DESCRIPTION	DATE

NO.	DESCRIPTION	DATE

SNC-LAVALLIN ENGINEERING & CONSTRUCTION

