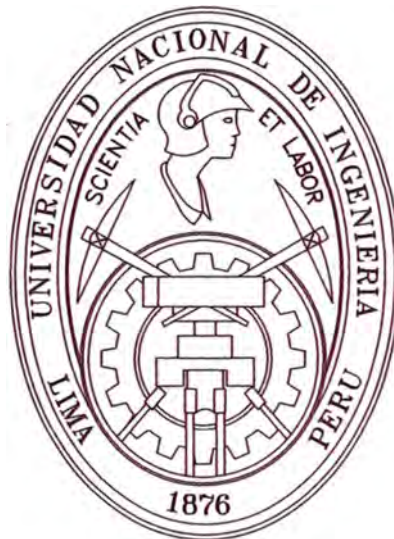


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**“MONTAJE DE UN MOLINO DE BARRAS MARCY  
10' x 13' EN PLANTA MAHR TUNEL”**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

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

**OMAR FAUSTINO ANAYA GOMEZ**

**PROMOCION  
2003-II**

**LIMA-PERU  
2009**

# MONTAJE DE UN MOLINO DE BARRAS MARCY 10' x 13' EN PLANTA MAHR TUNEL

## TABLA DE CONTENIDO

PROLOGO .....	1
CAPITULO I	
INTRODUCCION.....	3
1.1. OBJETIVO .....	3
1.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	3
1.3. HISTORIA DE LA COMPAÑÍA.....	4
1.4. PROCESO DE MOLIENDA DE MINERALES.....	7
CAPITULO II	
DESCRIPCION DEL EQUIPO Y PRINCIPIO DE OPERACIÓN.....	9
2.1 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO.....	9
2.1.1 <i>Cuerpo o Casco del Molino (shell)</i> .....	11
2.1.2 <i>Tapas</i> .....	11
2.1.3 <i>Forros o Chaquetas</i> .....	11
2.1.4 <i>Trunnion de Alimentación o Muñón de Entrada</i> .....	13
2.1.5 <i>Trunnion de Descarga</i> .....	13
2.1.6 <i>Cucharón de Alimentación o Spout feeder</i> .....	13
2.1.7 <i>Trommel</i> .....	13
2.1.8 <i>Ventana de Inspección o Manhole</i> .....	14
2.1.9 <i>Cuerpos Trituradores (bolas o barras)</i> .....	14
2.1.10 <i>Dispositivos de Descarga</i> .....	15
2.2 SISTEMAS DEL MOLINO.....	15
2.2.1 <i>Sistema de Transmisión</i> .....	15
2.2.2 <i>Sistema Motriz</i> .....	16
2.2.3 <i>Sistema de Lubricación</i> .....	16
2.2.4 <i>Sistema de Engrase</i> .....	16
2.3 PRINCIPIO DE OPERACIÓN.....	18
CAPITULO III	
MONTAJE E INSTALACION.....	20
3.1. ALCANCE DEL PROYECTO.....	20
3.1.1 <i>Descripción del Proyecto</i> .....	20
3.1.2 <i>Declaración del Alcance</i> .....	25
3.1.2.1 <i>Entregables del Proyecto</i> .....	25
3.1.2.2 <i>Objetivo del Proyecto</i> .....	25
3.1.3 <i>Plan de Gestión del Alcance</i> .....	26

3.1.4.	<i>EDT (Estructura de Desglose de Trabajo)</i> .....	26
3.2.	<b>PLANEAMIENTO DEL PROYECTO</b> .....	27
3.2.1.	<i>MS Project</i> .....	27
3.2.2.	<i>Cronograma de Ejecución</i> .....	27
3.2.3.	<i>Recursos Asignados</i> .....	34
3.2.4.	<i>Programa de Seguimiento y Control</i> .....	35
3.2.5.	<i>Documentos de Referencia</i> .....	36
3.3.	<b>MONTAJE E INSTALACIÓN</b> .....	36
	El procedimiento de montaje e instalación fue el siguiente:	
3.3.1.	<i>Consideraciones Preliminares</i> .....	36
3.3.2.	<i>Montaje de Molino</i> .....	38
3.3.3.	<i>Instalación de Sistemas y Accesorios</i> .....	39
3.4.	<b>PRUEBAS</b> .....	42
3.4.1.	<i>Inspección Previa</i> .....	42
3.4.2.	<i>Actividades de las Pruebas Pre-Operacionales</i> .....	42
3.4.3.	<i>Plan de Pruebas con Carga</i> .....	44
3.4.4.	<i>Procedimiento de Pruebas con Carga</i> .....	44
3.5.	<b>PLAN DE SEGURIDAD</b> .....	45
3.5.1.	<i>Responsabilidades</i> .....	46
3.5.2.	<i>Sistema de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)</i> .....	47
3.5.3.	<i>Planeamiento para las Maniobras</i> .....	47
3.5.4.	<i>Análisis de Recursos</i> .....	48
3.5.5.	<i>Medidas de Control de Riesgos</i> .....	49
3.5.6.	<i>Preparación para Emergencias</i> .....	50
3.5.7.	<i>Recomendaciones Generales</i> .....	50

#### CAPITULO IV

ANALISIS DE COSTOS DEL PROYECTO.....	52
4.1. Resumen de Costos del Proyecto.....	52
CONCLUSIONES.....	63
RECOMENDACIONES.....	64
BIBLIOGRAFIA.....	65
APENDICE.....	66

## **PROLOGO**

El presente informe ha sido desarrollado tomando como referencia el Proyecto de Ampliación de la Planta Concentradora Mahr Túnel a 2750 TPD de Volcan Compañía Minera S.A.A. en la Unidad Económica Administrativa Yauli en el departamento de Junín, y presentan los siguientes capítulos.

**CAPITULO I.-** Describe el objetivo del informe de suficiencia, los antecedentes del proyecto y una breve reseña histórica de VCMSAA, empresa peruana productora de concentrados de Zinc, Plomo, Cobre y Plata, que en el año 2007 alcanzo a ser el 4to exportador mundial de Zinc.

**CAPITULO II.-** Los molinos son los equipos más importantes dentro del proceso de conminución de minerales, es en la etapa de molienda en el cual se logra liberar la mayor cantidad de los minerales metálicos en forma de partículas individuales que serán recuperados en la flotación. En este capítulo se describe el equipo y su principio de operación dentro del proceso de concentración de minerales.

**CAPITULO III.-** El presente proyecto tiene como objetivo incrementar la capacidad de producción de concentrados de minerales en la Planta Concentradora Mahr Túnel de VCMSAA, para este fin el equipo de proyectos es multidisciplinario en la cual



intervienen profesionales de diferentes disciplinas tales como es la civil, mecánica, eléctrica, instrumental y de procesos, con ellos es que se desarrolla el presente proyecto de montaje de un Molino Marcy 10'x13'. En el presente capítulo se describe el proceso de instalación de los diferentes componentes del proyecto, así como las consideraciones técnicas de ingeniería para la ejecución.

**CAPITULO IV.-** Se describe en resumen los costos de todas las partidas del proyecto en su conjunto considerando las obras civiles, mecánicas, eléctricas e instrumentales, y además los pertenecientes específicamente al montaje del molino de barras.

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCION**

#### **1.1. OBJETIVO DEL PROYECTO**

El presente informe tiene como objetivo describir la realización del montaje de un Molino Marcy 10'x13' en la Planta Concentradora Mahr Túnel de Volcan Compañía Minera S.A.A. y la puesta en marcha, el cual incluye las conexiones mecánicas, eléctricas e instrumentales del equipo.

#### **1.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

La Planta concentradora Mahr Túnel es parte de la Unidad Económica Administrativa Yauli, actualmente está operando a una capacidad de 1850 TPD con dos circuitos para Plomo y Zinc. Considerando las proyecciones de incremento de producción de minerales en la zona se estima conveniente la implementación de la Ampliación de la Planta Concentradora Marh Túnel de 1850 TPD hasta 2750 TPD para procesar los minerales procedentes de las minas: San Cristóbal, Ticlio, Tajo Carahuacra Norte y Arapa.

En la ejecución de este proyecto, se obedecerá una serie de especificaciones técnicas, que deben de ser cumplidas de manera integral, para que de esta

forma se garantice la buena calidad de las estructuras y equipos que suministre la empresa especializada que gane la adjudicación.

### **1.3. HISTORIA DE LA COMPAÑÍA**

VOLCAN Compañía Minera es la primera empresa productora de zinc, plata y plomo de Perú y el cuarto productor de zinc a nivel mundial. La compañía está dedicada a la exploración y extracción de estos minerales, así como al tratamiento y la comercialización de los mismos, tanto dentro como fuera del país. Opera minas en los Andes centrales, en una región considerada como una de las más ricas del mundo en este tipo de minerales.

La compañía fue fundada en 1943 bajo el nombre de Volcan Mines Company. Comenzó sus operaciones en la mina Ticlio, en el valle de Anticona, aunque poco después se expandió a la mina de Carahuacra, considerada el verdadero inicio de la minera peruana.

En 1997, como resultado del proceso de privatización de Centromin llevado a cabo por el Gobierno peruano, Volcan adquirió Minera Mahr Tunel, fruto de la fusión de ambas compañías, un año más tarde nacería VOLCAN Compañía Minera S.A.A.. A partir de entonces, comenzó un proceso de adquisiciones (Chungar, Vinchos, etc.), que aún se mantienen, y que le ha dado a Volcán un prestigio internacional importante. Uno de los principales hitos en todo este trayecto fue la incorporación como socio de Glencore Internacional.

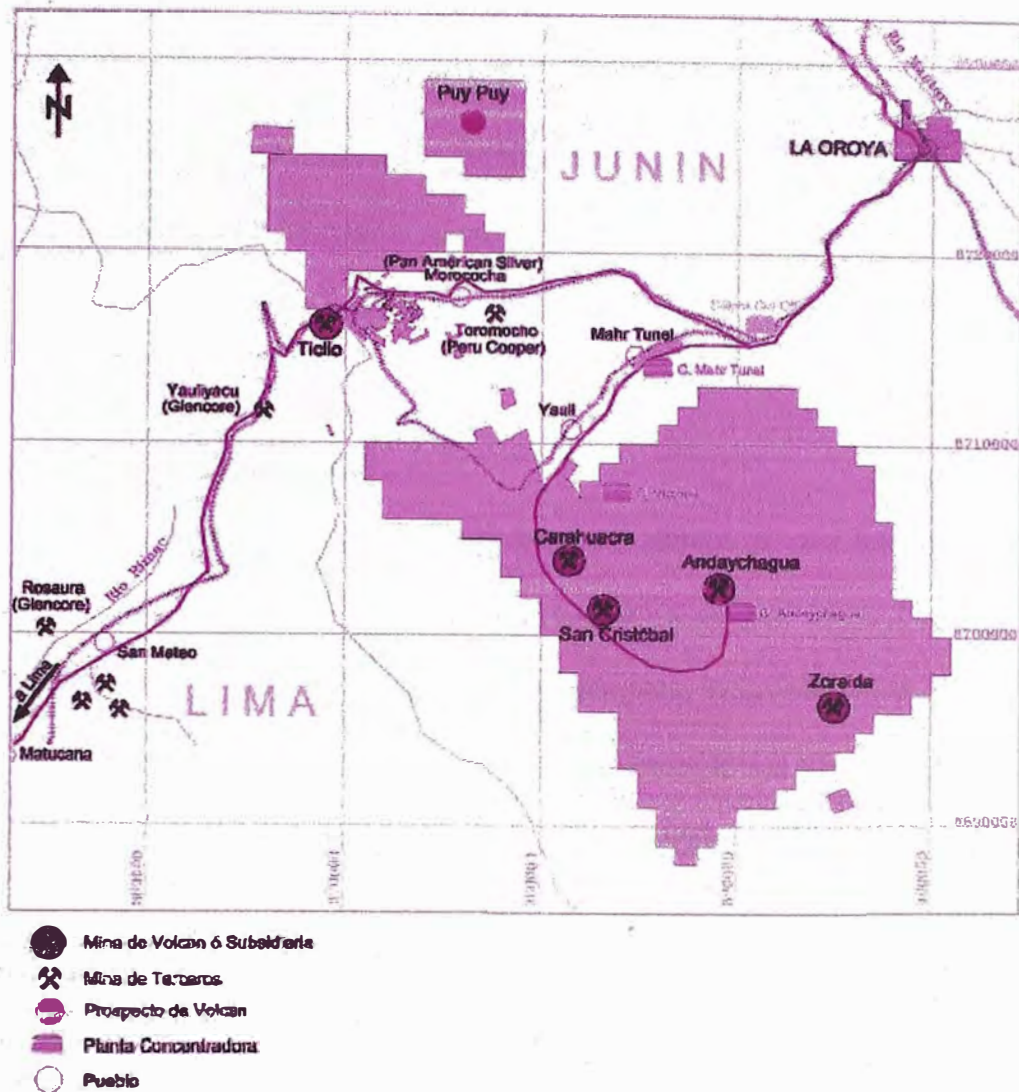


Figura N° 1.1 Minas de Volcan en la UEA Yauli - Junín

Hoy, la compañía opera principalmente en tres regiones (Cerro de Pasco, Yauli y Animón) y posee 495 concesiones de minas. Junto a sus subsidiarias, cubre un total de 213.438 hectáreas. Así mismo, cuenta con cinco plantas con una capacidad diaria de 16.500 toneladas.

Las reservas y los recursos de la compañía peruana han crecido gracias a sus programas de exploración y a sus adquisiciones. En general, puede realizar cualquier actividad en relación, directa o indirecta, con la minería.

Las acciones de la compañía minera cotizan en las bolsas de Perú, en Latibex y recientemente también en Chile.

### **Evolución y perspectivas**

Tiene una importante cartera de proyectos y objetivos muy ambiciosos. Entre otros, aumentó a lo largo del 2008 la producción de zinc en un 27 por ciento y en un 31 por ciento la de plata. La compañía está muy bien situada para continuar beneficiándose del favorable contexto de los mercados del zinc, la plata y el plomo. De hecho, el 2007 ha sido considerado por la compañía como el mejor año en la historia de Volcan.

En 2007 decidió aprobar su primer dividendo (después de cinco años de ausencia), en lo que se considera una nueva era de mayor retribución al accionista.

### **Evolución y resultados**

Volcán ha tenido uno de los ejercicios más brillantes de su historia en 2007, gracias a una fortísima elevación de la producción de metales, especialmente el cobre y el zinc, que han batido récords, aunque este último ha recortado con fuerza su precio en el último trimestre del 2008.

Hasta septiembre, Volcan tuvo un beneficio neto de 309 millones de dólares, más del doble de los 140 millones ganados en el periodo enero-septiembre de 2006. Las ventas también crecieron mucho, de 471 a 808 millones de dólares, mientras que la producción acumulada se ha incrementado en un 20% en el zinc y en un 31% en el plomo.

#### **1.4. PROCESO DE MOLIENDA DE MINERALES**

La liberación de especies minerales, etapa previa a la concentración, es sin lugar a dudas el proceso unitario de mayor relevancia práctica en todo circuito de beneficio, por cuanto demanda la principal Inversión de Capital, incide fuertemente en los costos unitarios y determina en gran medida la rentabilidad de la operación.

La molienda es la última etapa del proceso de conminación, en esta etapa las partículas se reducen de tamaño por una combinación de impacto y abrasión ya sea en seco o como una suspensión en agua pulpa.

La molienda se realiza en molinos que giran alrededor de su eje horizontal y que contienen una carga de cuerpos sueltos de molienda conocidos como “medios de molienda”, los cuales están libres para moverse a medida que el molino gira produciendo la conminución de las partículas de mena.

En el proceso de molienda partículas de 5 a 250 mm son reducidas en tamaño a 10 - 300 micrones, aproximadamente, dependiendo del tipo de operación que se realice.

El propósito de la operación de molienda es ejercer un control estrecho en el tamaño del producto y, por esta razón frecuentemente se dice que una molienda correcta es la clave de una buena recuperación de la especie útil.

Por supuesto, una submolienda de la mena resultará en un producto que es demasiado grueso, con un grado de liberación demasiado bajo para separación económica obteniéndose una recuperación y una razón de enriquecimiento bajo en la etapa de concentración. Sobre molienda innecesaria reduce el tamaño de partícula del constituyente mayoritario (generalmente la ganga) y puede reducir el tamaño de partícula del componente minoritario (generalmente el mineral valioso) bajo el tamaño requerido para la separación más eficiente. Además se pierde mucha energía, que es cara, en el proceso. Es importante destacar que la molienda es la operación más intensiva en energía del procesamiento del mineral.

## **CAPITULO II**

### **DESCRIPCION DEL EQUIPO Y PRINCIPIO DE OPERACIÓN**

#### **2.1 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO**

Los molinos son cilindros metálicos que tienen en su interior barras de acero habitualmente de 3.5 pulgadas de diámetro, que son los elementos de molienda. El molino gira con el material proveniente del chancador terciario y/o cuaternario que llega por una faja transportadora, y cae sobre el material, produciendo el efecto de reducción de tamaño. Los molinos de barras realizan la molienda primaria de la molienda convencional en la que el material que se entrega pasa por un tamiz de malla de 1mm<sup>2</sup> de sección. El mineral molido continúa el proceso y es bombeado a los ciclones para realizar la selección separación de partículas, las finas van a la flotación y los gruesos van al molino de bolas en donde se realizara la molienda secundaria.

Los molinos de barras son muy similares a los molinos de bolas, excepto que usan barras largas como medio de molienda. Las barras muelen el mineral que entra al molino en forma similar a como las bolas muelen el mineral en un molino de bolas. Los molinos de barras aceptan la alimentación de mineral con un tamaño hasta cerca de 50 milímetros o 2 pulgadas y entregan un producto en el rango de tamaño de 3.300 a 300 micrones (-6 M a 48 M). La acción de



molienda se produce por el contacto longitudinal barra con barra al girar y golpear entre sí con la rotación del molino.

Las partes fundamentales de un molino son: Casco, Chaquetas o revestimiento (liners), Rejillas (trommel), Cuerpos trituradores (barras), Dispositivos de carga y descarga y el accionamiento o mando del molino.

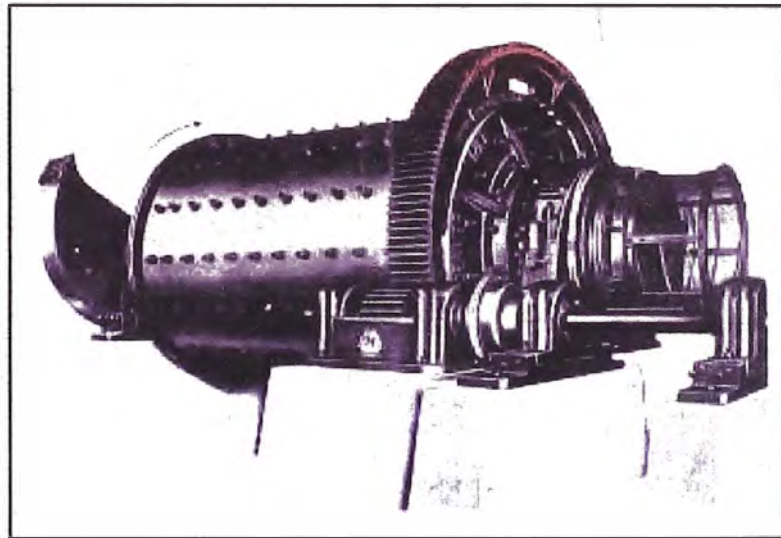


Figura N° 2.1 Ensamble completo de molino de barras

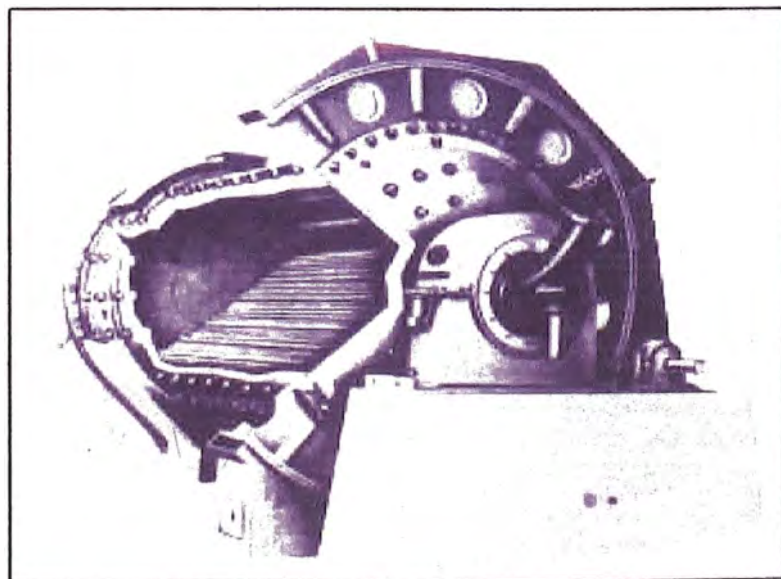


Figura N° 2.2 Vista de corte de molino de barras

### **2.1.1 *Cuerpo o Casco del Molino (shell)***

El casco del molino está diseñado para soportar impactos y carga pesada, es la parte más grande de un molino y está construido de placas de acero forjadas y/o soldadas.

Tiene perforaciones para sacar los pernos que sostienen las chaquetas o forros (liners). Para conectar las cabezas de los muñones tiene grandes bridas (flanges) de acero generalmente soldados a los extremos de las placas del casco.

En el casco se abren aperturas con tapas llamadas manholes (entrada de hombre) para poder realizar la carga y descarga de las bolas (solo en el caso de los molinos de bolas, los molinos de barras son completamente cerrados), inspección de las chaquetas y para el reemplazo de las chaquetas y de las rejillas de los molinos. El casco de los molinos esta instalado sobre dos chumaceras o dos cojinetes macizos cilindricos.

### **2.1.2 *Tapas***

Soportan el casco del molino y están unidos al muñón (trunnion).

### **2.1.3 *Forros o Chaquetas***

Sirven de protección del casco del molino, resiste al impacto de las barras así como de la misma carga, los pernos que los sostiene son de acero de alta resistencia a la tracción forjados para formarle una cabeza cuadrada o

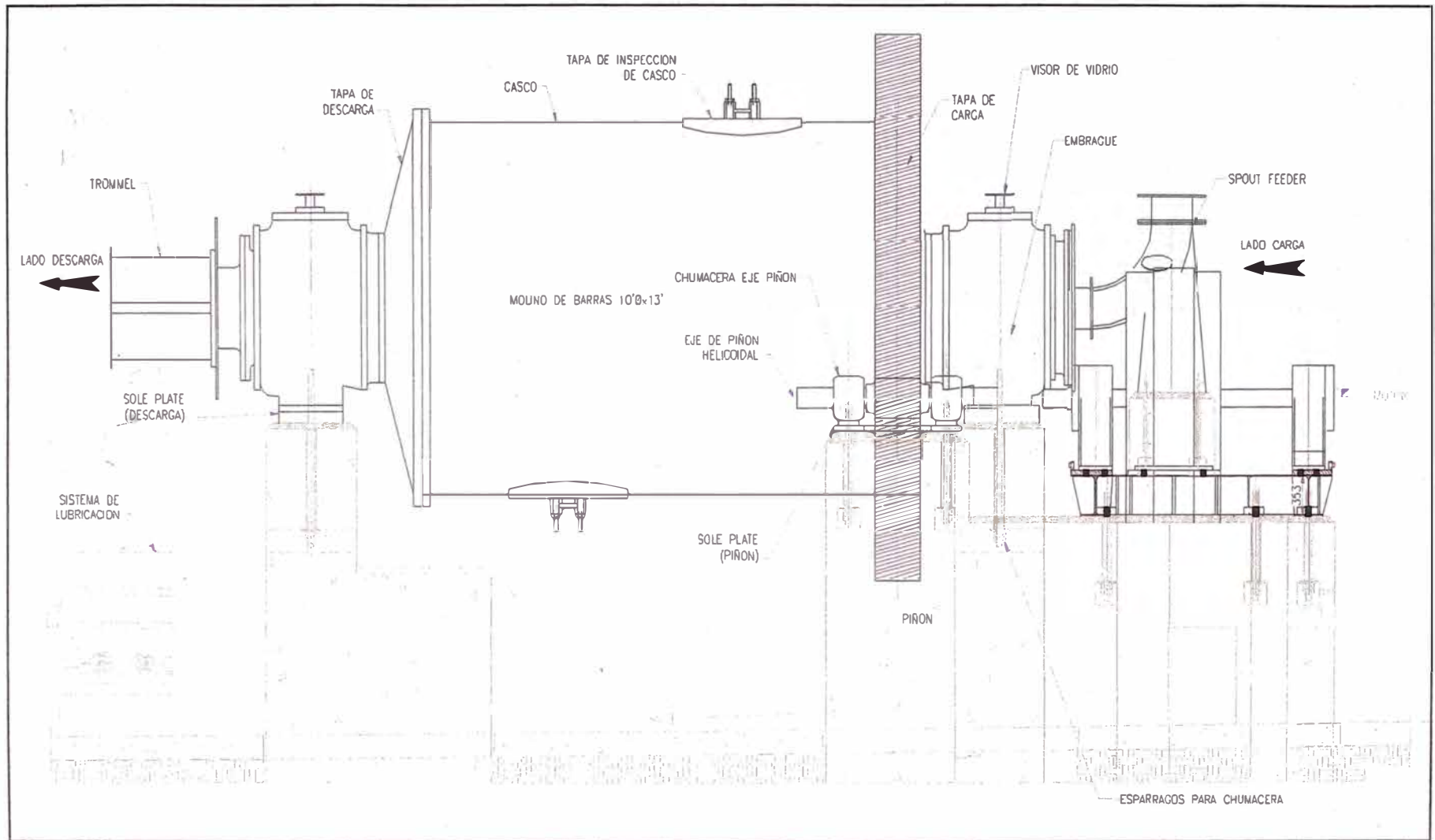


Figura N° 2.3 Partes de un molino

hexagonal, rectangular u oval y encajan convenientemente en las cavidades de las placas de forro.

#### ***2.1.4 Trunnion de Alimentación o Muñón de Entrada***

Es el conducto para la entrada de carga impulsada por la alimentación de la faja transportadora a través del spout feeder (alimentador tipo codo).

#### ***2.1.5 Trunnion de Descarga***

Es el conducto de descarga del mineral en pulpa, por esta parte se alimenta las barras.

#### ***2.1.6 Cucharón de Alimentación o Spout feeder***

Normalmente forma parte del muñón de entrada del molino.

#### ***2.1.7 Trommel***

En los molinos de bolas desempeña un trabajo de retención de bolas especialmente de aquellos que por excesivo trabajo han sufrido demasiado desgaste. De igual modo en los molinos de barras sucede con el mineral o rocas muy duras que no pueden ser molidos completamente, por tener una granulometría considerable quedan retenidas en el trommel. De esta forma se impiden que tanto bolas como partículas minerales muy gruesas ingresen al clasificador o bombas.

### 2.1.8 *Ventana de Inspección o Manhole*

Esta instalada en el cuerpo del molino, tiene una dimensión suficiente como para permitir el ingreso de una persona, por ella ingresa el personal a efectuar cualquier reparación en el interior del molino. En los molinos de bolas sirve para cargar bolas nuevas (carga completa) así como para descargarlas para inspeccionar las condiciones en las que se encuentra las bolas y blindajes.

### 2.1.9 *Cuerpos Trituradores (bolas o barras)*

Los cuerpos trituradores van a ser utilizados en los molinos cuya acción de rotación transmite a la carga de cuerpos moledores fuerzas de tal naturaleza que estos se desgastan por abrasión, impacto y en ciertas aplicaciones metalurgistas por corrosión.

Mientras sea el cuerpo moedor, más resistente a la abrasión va a ser para los trabajadores de abrasión tenemos una gran dureza, pero dentro de un molino tenemos moliendo por impacto, se desea que el producto sea lo más tenaz posible.

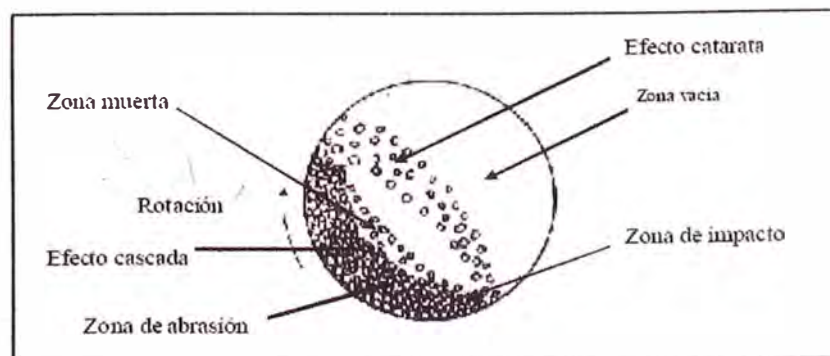


Figura N° 2.4 Efecto cascada producida dentro de un molino

### **2.1.10 Dispositivos de Descarga**

El sistema de descarga del mineral en los molinos es por el muñón de descarga o trunnion de salida que es hueco y generalmente con nervaduras de espiral en el interior.

El mineral, al salir del muñón de salida que es hueco, cae a través del tamiz (trommel). Las partículas grandes de los cuerpos extraños, los trozos de bolas gastadas y otros materiales son retenidos por el tamiz.

En el sistema de descarga con rejilla, el mineral atraviesa la parrilla del molino y entra en el espacio comprendido entre esta pared cabecera del casco. Luego de aquí el mineral es retirado por unos canales sobre el tamiz selector. Las partículas finamente molidas atraviesan el tamiz y entra en el cajón de descarga, los cuerpos extraños caen desde el tamiz y abandona el molino.

## **2.2 Sistemas del Molino**

### **2.2.1 Sistema de Transmisión**

Esta conformado por una catalina (engranaje) la cual puede estar empernada en la tapa de alimentación o de descarga, y de un contraeje (eje-piñón) el cual transfiere el movimiento rotacional hacia el molino producido por un motor eléctrico, ambos engranajes son del tipo helicoidal los cuales generan un contacto suave en el momento de trabajo del molino.

### **2.2.2 Sistema Motriz**

La conforma un motor eléctrico asíncrono de 600 HP el cual transfiere el movimiento rotatorio hacia el contraeje a través de un embrague neumático, inicialmente arranca el motor eléctrico hasta que alcanza el sincronismo, una vez arrancado el motor se acciona el embrague neumático y arranca el trabajo del molino.

### **2.2.3 Sistema de Lubricación**

Es un sistema cerrado y la lubricación es permanente. La circulación de aceite es el sistema efectuado por la bomba de baja presión, la presión constante asegura una lubricación normal del molino. Cualquier caída de presión actuara sobre el circuito eléctrico del molino parándolo de inmediato. De igual manera una temperatura superior a los 45 °C hará sonar la alarma indicando con esto la necesidad de parar el molino. Por lo cual se deberá parar de inmediato o de lo contrario puede fundirse los casquillos de bronce de las chumaceras principales del molino

### **2.2.4 Sistema de Engrase**

Todo el sistema funciona con aire a la presión de 100 PSI que viene de las compresoras, llega a un filtro de aire donde se elimina las impurezas, el aire a presión y limpio pasa a una válvula de solenoide o de tres vías o líneas.



La primera línea esta conectada al switch de presión y al mecanismo de alarma, cualquier variación de la presión o falta de ella será registrada y sonara automáticamente la alarma.

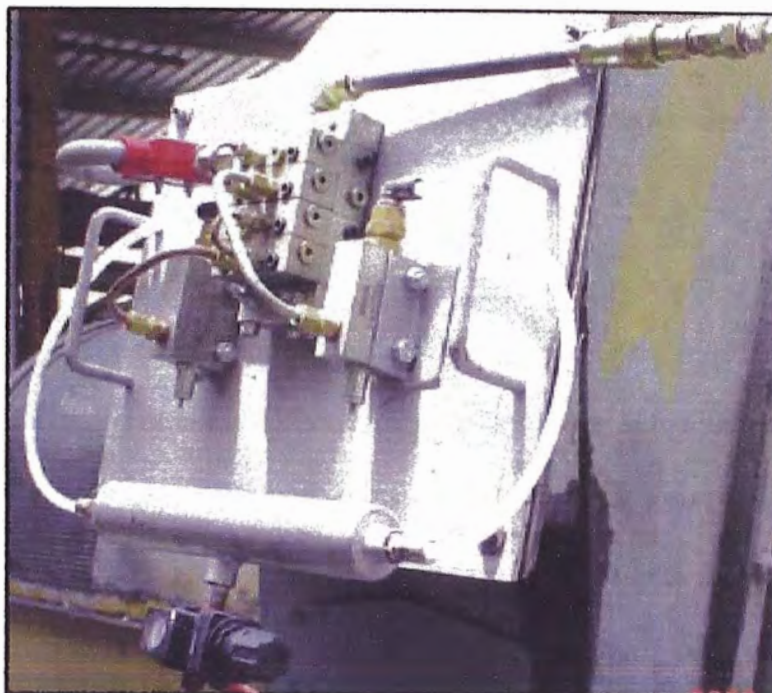


Figura N° 2.5 Sistema aspersor de grasa

La segunda línea esta a los inyectores y finalmente la tercera línea suministrara aire a la bomba de contrapeso y el tamaño de grasa. Por su parte, el tiempo de lubricación, es regulado, es graduado a voluntad en el sistema automático de reloj.

Al cerrar el circuito de control automático de reloj, la válvula de solenoide dejara pasar aire, parte de cual ejerce presión en el tanque de grasa y la otra parte actuara sobre los balancines de la bomba haciendo



salir la grasa convenientemente diluida a una presión que llega cerca de las 2000 PSI.

El lubricante una vez llegada a los inyectores será atomizado, por el aire a presión, en esta lubricara a los engranajes dentados del piñón y la catalina

### **2.3 Principio de Operación**

Después del chancado, mediante la molienda se continúa reduciendo el tamaño de las partículas que componen el mineral para obtener una granulometría máxima de 180 micrones (1,18 mm), la que permite finalmente la liberación de la mayor parte de los minerales metálicos en forma de partículas individuales recuperables por flotación.

En esta etapa, al material mineralizado se le agregan agua en cantidades suficientes para formar un fluido y los reactivos necesarios para realizar el proceso siguiente que es la flotación.

Dentro del proceso de conminución, es la etapa de operación la que consume mayor parte de la energía de todo el proceso y por ello, en búsqueda del uso más eficiente de la misma, se ha producido el más fuerte desarrollo tecnológico a través del rediseño de equipos, considerando por sobre todas las cosas el gigantismo de los molinos que permita moler cada vez más mineral en un solo equipo.

La liberación de las especies minerales es el proceso unitario de mayor relevancia práctica en todo el circuito de procesamiento de minerales, por cuanto demanda la principal inversión de capital, incide fuertemente en los costos unitarios del proceso metalúrgico, determina la capacidad máxima de tratamiento e influye en la rentabilidad de la operación.

Los procesos de reducción de tamaño se cuantifican en términos de la energía consumida durante la operación misma del equipo de conminución. Este enfoque resulta ser bastante lógico, ya que tales operaciones son las responsables en gran medida del elevado costo, por consumo de energía, de las operaciones involucradas en el procesamiento de minerales. De esta manera, la información es interpretada casi exclusivamente en términos de relaciones empíricas de energía versus reducción de tamaño o más conocidas como las Leyes de la Conminución.

En los molinos el mineral se mezcla con agua para lograr una molienda homogénea y eficiente. La pulpa obtenida en la molienda es llevada a la etapa siguiente que es la flotación.

### **CAPITULO III**

#### **MONTAJE E INSTALACION**

El proyecto considera el montaje de un Molino de Barras Marcy 10'x13', sistema de transmisión, sistema motriz, sistema de lubricación, cajones, etc., los cuales fueron suministrados por VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A., las componentes se trasladaron por medio de un camión tipo cama baja de 50TN y con el apoyo de una grúa hidráulica móvil Linkbelt de 70 TN con la cual se realizaron las maniobras.

#### **3.1. ALCANCE DEL PROYECTO**

##### ***3.1.1. Descripción del Proyecto***

El proyecto en referencia es un proyecto integral en el cual incluyen diversas ramas de la ingeniería como son la civil, eléctrica y electrónica que se complementan al montaje mecánico, a continuación se detalla el alcance del proyecto.

##### ***Estudio de Suelos***

Se ha realizado un estudio de suelos en la zona donde se instalará el molino de barras Marcy de 10' x 13'. El molino se instalará al costado norte de la sección molienda de la Concentradora Marh Túnel, por lo que se procedió a realizar una calicata para el estudio de suelos

correspondiente. El estudio de suelos ha servido para realizar un adecuado diseño de la cimentación del Molino Marcy de 10' x 13'.

### ***Topografía – Levantamiento de Niveles***

Se ha realizado un levantamiento topográfico de la sección molienda de la concentradora Marh Túnel. Los planos topográficos han servido como base para elaborar los planos de Ingeniería Básica.

### ***Suministro de Agua Industrial***

Mediante el Sistema actual de abastecimiento de agua Industrial para la Concentradora Marh Túnel se va a suministrar el caudal de agua industrial adicional que se va a requerir para la ampliación de la Concentradora Marh Túnel.

### ***Suministro de Energía Eléctrica***

El suministro adicional de Energía Eléctrica que se va a requerir para los equipos nuevos para la Ampliación de la Concentradora Marh Túnel se va a tomar desde las diversas Sub-Estaciones existentes en la Concentradora Marh Túnel.

### ***Obras Civiles***

Para el Proyecto de Ampliación se va a realizar las Obras Civiles siguientes:

- Cimentación del molino.

- Cimentación del sistema de lubricación.
- Cimentación para dos bombas para pulpas de 10" x 8".
- Zapatas de concreto armado para las columnas del edificio metálico.
- Piso de concreto en la zona de molienda y paredes de concreto armado.
- Piso de concreto en la zona de Bombas y paredes de concreto armado.
- Zapatas de concreto armado para los soportes de la nueva Faja No 10 prolongada (la nueva Faja No 10 será de 30"x26.085 m CC)
- Zapatas de concreto armado para los soportes de la Faja No.10A nueva de 30" x 12.224 m CC.
- Zapatas para las columnas de la Torre de transferencia de la Faja No 10 hacia la Faja No 10A.
- Escalera de gradas de concreto para acceso hacia sótano de zona de molienda.
- Escalera de gradas de concreto para acceso desde sótano de molino hacia zona de dos bombas 10"x8" para pulpas.
- Reacondicionamiento de sala para instalar Tablero de control del Molino Marcy 10'x13' y CCM's para motores de los equipos adicionales considerados.

### ***Estructuras Metálicas***

Para el Proyecto de Ampliación se va a realizar fabricaciones de estructuras y respectivos montajes, siguientes:

- Edificio metálico para el área de molienda, incluido monorriel curvo para Tecle de 15 TM de capacidad y cobertura de edificio.

- Estructura metálica para soporte de plataforma de mantenimiento.
- Estructura metálica para soporte de piso con plancha estriada encima de la zona del sistema de lubricación.
- Estructura metálica para plataforma de operación del equipo Lanzador de Barras.

### ***Obras Mecánicas***

Para el Proyecto de Ampliación se van a realizar: fabricaciones metálicas, modificaciones de equipos, fabricaciones de equipos, montaje de equipos, siguientes:

- Modificación de Faja o 10 de 24"x72', existente (se transformara en una Faja No 10 de 30"x26.085 m CC, nueva).
- Fabricación y montaje Faja No 10A de 30"x12.224 m CC, inclinada a 18°, nueva.
- Montaje de Molino de Barras Marcy de 10'x13', completo, nuevo, para molienda primaria.
- Una caja de alimentación y Spoud Feeder para el molino.
- Una caja metálica para la descarga del molino Marcy 10' x 13' ubicada debajo del trommel.
- Una caja metálica para alimentación de bombas de pulpas de 10" x 8".
- Montaje de Sistema de lubricación de Alta de Molino.
- Montaje de Sistema de lubricación de Baja de Molino.
- Montaje de Sistema de lubricación de Catalina-Piñón del Molino.

- Montaje de Dos Bombas para pulpas ASH MCC-200 de 10"x8".
- Montaje de Líneas de tuberías para pulpas.
- Montaje de Líneas de tuberías para agua industrial.
- Montaje de Líneas de tuberías para aire.

### ***Mantenimiento de Equipos***

Para el Proyecto de Ampliación se ha realizando mantenimiento de los equipos siguientes:

- Molino Marcy de 10' x 13', importado de USA.
- Motor de 600 HP para el molino.
- Tablero de control del motor del molino.

### ***Obra Eléctrica***

Para el Proyecto de Ampliación se va a realizar las siguientes Obras Eléctricas:

- Cableado eléctrico.
- Bandejas, tuberías conduit y Misceláneos
- Estándares constructivos: botoneras, luminarias, etc.
- Sistema de tierra, para equipos, edificio.
- Equipos eléctricos.

### ***Obra Instrumentación***

Para el Proyecto de Ampliación se va a realizar las siguientes Obras de instrumentación:

- Instalación de paneles de control e instrumentos
- Cableado de control e instrumentación.

### **3.1.2. *Declaración del Alcance***

#### **3.1.2.1. *Entregables del Proyecto***

En el desarrollo del proyecto la contratista hizo entrega de los entregables solicitados, que a continuación se detalla:

- Ingeniería de detalle
- Informe de reparación de las piezas del molino
- Informe de control de calidad de las fabricaciones estructurales
- Informes de avance del proyecto
- Protocolos de alineamiento y nivelación del montaje del molino
- Protocolos de pruebas operativas en vacío y con carga

#### **3.1.2.2. *Objetivo del Proyecto***

Los Objetivos del Proyecto de Ampliación son:

- Aumentar la producción de concentrados de Plomo y zinc.
- Aprovechar al máximo la infraestructura existente de la Concentradora Marh Tunel.



- Aprovechar al máximo los recursos de capital correspondiente a equipos existentes en la Planta concentradora Marh Tunel.
- Aumentar el Rendimiento Económico de la U.E.A. Yauli.

### **3.1.3. *Plan de Gestión del Alcance***

El plan de gestión del alcance del proyecto nos proporciona la orientación de cómo el equipo de proyectos definirá, documentará, verificará, gestionará y controlará el alcance del proyecto. Un plan del alcance del proyecto esta comprendido en el plan de gestión del proyecto, o bien, es un plan subsidiario de este. El alcance del proyecto es toda actividad a desarrollar para alcanzar el objetivo encomendado, dentro este proyecto en especial son todas las labores que hagan que se culmine con éxito y buen funcionamiento el molino Marcy 10'x13' y sus equipos auxiliares.

### **3.1.4. *EDT (Estructura de Desglose de Trabajo)***

La EDT como descomposición jerárquica de la estructura de cómo el trabajo será ejecutada por el equipo de proyecto, este nos servirá para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos. El trabajo comprendido dentro de los componentes de la EDT del nivel mas bajo, puede programarse, supervisarse, controlarse y estimarse sus costos.

Con el desarrollo a detalle de la EDT, se logra apreciar en mejor forma el enunciado del alcance del proyecto. Los componentes que comprenden la EDT nos ayudara a ver los productos entregables del proyecto.

## **3.2. PLANEAMIENTO DEL PROYECTO**

### ***3.2.1. MS Project***

La planificación del proyecto se desarrollo con el software MS Project, tanto el cronograma de ejecución en un diagrama de Gantt y la asignación de recursos a las tareas, dicho software nos permite definir la ruta crítica del proyecto y además hacer seguimiento de todas las etapas verificando los costos generados durante el desarrollo del mismo.

### ***3.2.2. Cronograma de Ejecución***

Para la elaboración del cronograma de ejecución del Proyecto en referencia se utilizo el software de administración y seguimiento de proyectos MS Project en el cual se incluyeron todas las tareas a realizar para el buen cumplimiento de los objetivos y además de entregar la obra en el tiempo estimado.

Este proyecto fue adjudicado a un plazo de entrega de 120 días a partir de la fecha de inicio fijada por VCMSAA y la contratista, este se inició el 15 de setiembre según consta en el cuaderno de obra, como parte del Proyecto de Montaje de Molino Marcy 10'x13' se incluye lo siguiente: movimiento de tierras, obras civiles (cimentación del molino y base del

edificio), obras metalmecánicas (fabricación y montaje), obras mecánicas (montaje de molino), piping (instalación de tuberías de agua y aire de alta presión) obras eléctricas e instrumentales (conexiónados de fuerza y control de tablero arrancador), pruebas pre-operacionales y puesta en marcha.

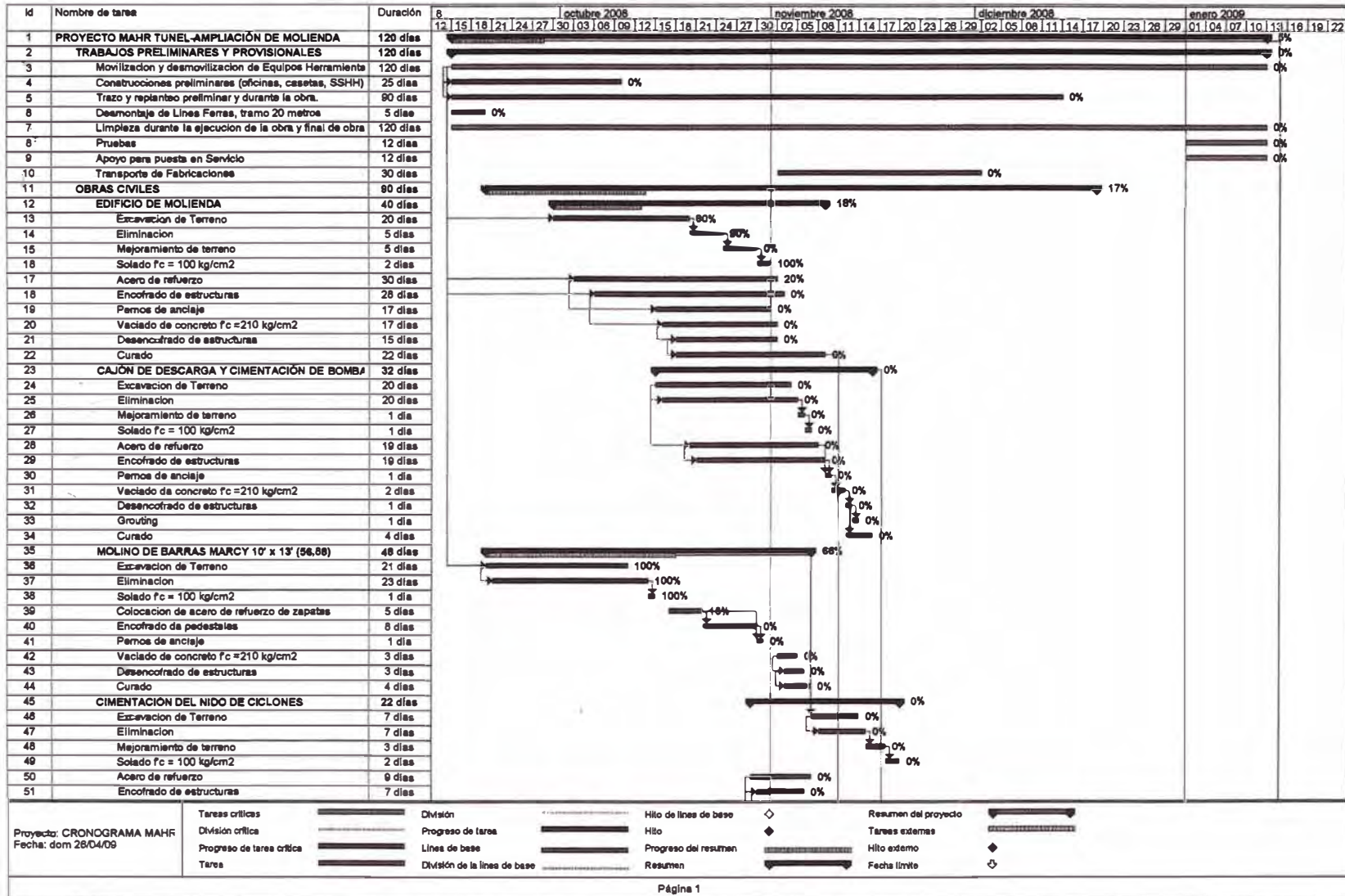


Figura N° 3.1 Cronograma de ejecución de obra 1/5













### **3.2.3. Recursos Asignados**

Los siguientes son los recursos asignados de equipos de maniobras, personal responsable a cargo como supervisores, operarios, montajistas y maniobristas.

#### **Equipos**

- Grúa Linkbelt de 70 Tn.
- Camión Hiab de 6 Tn.
- Carro sobre riel.
- Equipos y accesorios para maniobras
  - Tecles de 5 y 10 Tn.
  - Estrobos.
  - Grilletes

#### **Personal**

- Ingeniero Residente
- Supervisor Mecánico
- Supervisor de Seguridad
- Maniobrista y/o rieger
- Operador de Grúa
- Operarios maniobristas
- Operarios mecánicos de montaje
- Operarios mecánicos de alineamiento

- Operarios electricistas
- Oficiales

#### **3.2.4. Programa de Seguimiento y Control**

Es la forma de controlar el estado de avance de la obra comparativamente con el cronograma de ejecución del proyecto.

Este se divide en programa mensual, semanal y diario, además de una lista de pendientes y un check list que se utiliza en la etapa previa de las pruebas.

##### **Programa mensual**

Es el resumen de actividades programados por mes, proyectado y comparado en el periodo de un mes anterior y un mes después de la ejecución de la misma.

##### **Programa semanal**

Es el resumen de actividades en forma semanal según los objetivos trazados en el programa mensual.

##### **Programa diario**

Es el programa de actividades diario, realizando las actividades de cada día a ser ejecutadas para lograr los objetivos semanales programados.

### **3.2.5. Documentos de Referencia**

- Manual de instalación, operación y mantenimiento del Molino Marcy.
- Planos de Ingeniería de Detalle
- Planos de Montaje.
- Alcance del proyecto
- Normas aplicables

## **3.3. MONTAJE E INSTALACIÓN**

El procedimiento de montaje e instalación fue el siguiente:

### **3.3.1. Consideraciones Preliminares**

Previamente al montaje en si del molino se realizó el montaje de las chumaceras, esta etapa consta del montaje de los sub-soleplates los cuales se nivelaron y groutearon, seguidamente se monto sobre los sub-soleplates la placa base (soleplate) el cual se nivelo adecuadamente con el uso de lanas de plancha de acero inoxidable y se sujeto con pernos a la cimentación de concreto. Culminado la instalación del soleplate se coloco sobre esta la base de las chumaceras y los casquillos de bronce los cuales se alinearon y nivelaron, se culmino fijándolos con pernos al soleplate.

Seguidamente se realizo las siguientes tareas:

- Verificar con topografía el alineamiento y nivelación de las bases de las chumaceras del molino.

- Coordinar las autorizaciones correspondientes (PTAR, PETAR, IPER, PETS Específicos, 5 puntos, etc.)
- Presentar la lista del personal que ha sido capacitado con las autorizaciones.

### **1era Etapa**

Se realizara la verificación de todas las piezas que conforman el molino (cilindro tapas catalina, contraeje, etc) en el taller de la contratista, se verificara que todo este completo, en buenas condiciones y marcados de acuerdo a los planos de ingeniería. En el taller de obra se ensamblara las tapas con el cilindro, en la unión bridada se realizará un pre-torqueo de los pernos y se verificara el desfase entre bridas con una regla de pelo, quedando listo para el transporte.

### **2da Etapa (transporte al área de montaje)**

Se realizara el transporte del casco ensamblado con las tapas hacia el área de montaje empleando un carro construido con perfiles estructurales colocados sobre un riel de acceso el molino es colocado sobre el carro con el apoyo de la grúa Linkbelt de 70 Tn. además se maniobrara con tecles de cadena para acarrearlo hasta el punto de montaje.

### **3.3.2. Montaje de Molino**

Para el montaje del molino, los trabajos se han dividido en las siguientes etapas:

#### **Preparación de los equipos de izaje**

Se realizara una inspección de todos los equipos de izaje (checklist), además se colocaran en posición de maniobra los estrobos y tecles de cadena.

#### **Preparación y limpieza de los casquillos de las chumaceras**

Se realizara la inspección y limpieza de los casquillos de bronce los cuales no deberán tener hendiduras ni rayaduras, esta pieza fue mecanizada por la contratista en sus talleres.

#### **Maniobras de montaje del molino sobre las chumaceras**

Luego del traslado con el carro, el casco del molino fue trasladado hasta la posición al lado del edificio nuevo, mediante maniobras realizadas con tecles de cadena y de cable se ubico el casco con las tapas sobre las bases de chumaceras instaladas en la cimentación.

#### **Verificación del alineamiento y nivelación**

Luego de montado el casco del molino sobre las chumaceras, se verifica que estas no hayan sido movidas por las maniobras realizadas, se verifica el alineamiento y la nivelación considerando los valores iniciales.

**Montaje de las tapas de las chumaceras de carga y descarga**

Se verificara el buen posicionamiento de las tapas sobre las bases de chumaceras, además de los ajustes de torqueo de los pernos de unión. También se considera verificar la correcta instalación de los anillos reten a los lados de cada chumacera.

**Colocación de grouting**

Culminada la verificación de la nivelación del alineamiento y nivelación de las chumaceras luego del montaje del molino y colocadas las tapas respectivas, se realiza el encofrado y el grouteado del soleplate.

**3.3.3. *Instalación de Sistemas y Accesorios***

Se realizó el montaje de los siguientes sistemas y accesorios:

**Montaje de Catalina**

Se realizaron las maniobras de montaje de la catalina, el acercamiento al nuevo edificio se realizo con la grúa Linkbelt de 70 Tn, seguidamente se realizaron las maniobras con tecles de cadena hasta la posición en el molino.

Se verifico el alineamiento tanto en el eje axial y a nivel radial, en doce puntos alrededor de la catalina.

**Montaje de contraeje (eje-piñon)**

Se realizó el montaje del contraeje mediante maniobras con tecles de cadena, se posiciono las chumaceras de esta sobre su base (soleplate de contraeje), se verifico el alineamiento y nivelación con referencia a la catalina del molino, también se verifico que el backlash sea el adecuado de acuerdo a la recomendación del fabricante.

**Montaje de motor eléctrico de 600 HP**

Con apoyo del camión grúa se traslado el motor eléctrico hasta una posición cercana al nuevo edificio, con la grúa de 70 Tn se coloco en posición de maniobra la cual se realizo con tecles de cadena y de cable, con los que se llevo a instalar sobre su base. Se realizó el alineamiento y nivelación respecto del contraeje, seguidamente se realizo el encofrado y grouteado de la base.

**Montaje de liners (chaquetas)**

Se instalaron los liners y los lifters en el interior del molino los cuales se sujetaron con pernos de cabeza ovalada, estos materiales se ingresaron por el manholl (entrada de hombre) en su totalidad

**Montaje del spout feeder en el lado de alimentación**

El spout feeder se instala en el lado de alimentación, completada la instalación de la faja alimentadora y también del sello de lynatex el cual es colocado en el trunnion liner de alimentación.

**Montaje del sistema de lubricación de las chumaceras (trunnions)**

El sistema de lubricación de las chumaceras se instaló en la plataforma inferior del molino, se instaló las líneas de tuberías para el flujo de alta y baja presión, y también la línea de tubería de retorno por la cual el aceite retorna al tanque por gravedad.

**Montaje del sistema de lubricación de la catalina-contraeje (engrase)**

Este sistema de lubricación es de engrase sobre la transmisión catalina-piñón el cual actúa con el aire de alta presión generado por un compresor instalado para su funcionamiento.

**Montaje de los sistemas de control de temperatura de las chumaceras del molino**

Se instalaron unos sensores en las chumaceras del molino (lado carga y descarga) y también en las chumaceras del contraeje (lado motor y lado molino) con el que se realizó el seteo para que en 45°C suene una alarma hasta los 50°C en donde se da la paralización del molino.

**Instalación de las líneas de agua industrial**

Se realizó la instalación de la línea de alimentación de agua en el lado de alimentación del molino con tubería de 6" de diámetro.



### **3.4. PRUEBAS**

#### **3.4.1. Inspección Previa**

En esta etapa se realizará las inspecciones siguientes:

- En la parte mecánica, se verificó el torqueo de los pernos de toda la instalación, los pernos de unión entre el casco (shell) y las tapas, los pernos de unión de la catalina con el molino, los pernos de amarre de los forros, los pernos de sujeción de las chumaceras del molino y la tapa de las mismas, los pernos de sujeción de las chumaceras del contraeje y sus tapas.

Además se inspeccionó el conexionado de las tuberías del sistema de lubricación de las chumaceras, así como las válvulas, manómetros, también la instalación de los sensores de temperatura de las chumaceras y además el sistema de engrase de la transmisión piñón-catalina.

- En la parte eléctrica, se verificó el estado del motor, los polos del rotor, los devanados del estator, la limpieza entre el estator y el rotor, las escobillas ubicadas en el eje, el tablero arrancador, el tendido de las tuberías conduit y el conexionado de las líneas de alimentación y control.

#### **3.4.2. Actividades de las Pruebas Pre-Operacionales**

En esta etapa se realizará las siguientes actividades:

- Se realizó orden y limpieza en toda el área de la instalación, se retiraron herramientas y materiales que ya no se utilizaban.

- Se puso en funcionamiento la resistencia para el calentamiento del aceite del sistema de lubricación hasta 36°C aproximadamente, luego se hizo circular por todo el circuito en las chumaceras del molino y las chumaceras del contraeje, hasta estabilizar la temperatura de arranque, estas pruebas del sistema de lubricación resultaron exitosas para la prueba en vacío.
- Se realizó la prueba en funcionamiento del motor asíncrono de 600 HP en vacío, se inspeccionó el tablero arrancador sincronizando todas las protecciones para no tener inconvenientes, la primera prueba resulto fallida debido a un problema con el relé de sincronización el cual no estaba adecuadamente graduado, en la segunda prueba se reguló adecuadamente y se logró arrancar y se mantuvo en esa condición durante 4 horas consecutivas, se midieron los parámetros de amperaje, voltaje y vibración los cuales resultaron favorables debido a que están dentro del rango de operatividad.
- Luego se realizó el acoplamiento del motor asíncrono con el contraeje (eje-piñón), para poder realizar la prueba del motor acoplado al molino en vacío, o sea sin agregar barras ni mineral, se realizaron las pruebas del molino en vacío durante el tiempo de 45 minutos para que los muñones asienten sobre el casquillo de bronce de la chumacera, esta prueba se realizó en tres oportunidades consecutivas, terminadas las pruebas se realizó el cambio de aceite y lavado de todo el sistema de lubricación de chumaceras para eliminar las limaduras de bronce y acero producidas por el rozamiento de las superficies del trunnion y el casquillo de bronce.

### **3.4.3. Plan de Pruebas con Carga**

Luego de realizados las pruebas pre-operacionales se desarrollo un plan de pruebas el cual se detalla a continuación:

- Se adicionará de barras hasta un 15% del total de barras, aproximadamente 9 000 Kg.
- Se adicionará de barras hasta un 25% del total de barras, aproximadamente 15 000 Kg.
- Se adicionará de barras hasta un 50% del total de barras, aproximadamente 30 000 Kg.
- Se adicionará de barras hasta un 70% del total de barras, aproximadamente 42 000 Kg.

Para finalizar con estos pesos de prueba se realizo una evaluación debido a que el motor que se instaló es el original de 600 HP el cual trabajo en USA como molino para cal con forros de jebe y como elemento moledor bolas, ahora la configuración es distinta al trabajar con forros de acero (aleación al manganeso), barras y mineral de Pb-Zn, para lo cual según los cálculos realizados resulta un motor de 800 HP a 4200 msnm.

### **3.4.4. Procedimiento de Pruebas con Carga**

En esta etapa se realizará las siguientes actividades:

- Se realizó orden y limpieza en toda el área de la instalación, se retiraron herramientas y materiales que ya no se utilizaban.
- Se puso en funcionamiento la resistencia para el calentamiento del aceite del sistema de lubricación hasta 30°C aproximadamente, luego se

hace circular por todo el circuito en las chumaceras del molino y las chumaceras del contraeje, hasta estabilizar la temperatura para el arranque. El flujo de aceite de lubricación se gradúa en 3 gpm.

- Se arranco la bomba de alta presión, la cual eleva el molino en sus chumaceras generándose una presión de 1400 PSI en la chumacera de carga y 1100 PSI en la chumacera de descarga.

- Seguidamente se arranco el motor eléctrico, ya arrancado el motor y con ello el molino se verifica lo siguiente:

- Temperatura de las chumaceras del molino, estas se verificaron en el panel de lectura y también con un pirómetro.
- Temperatura de las chumaceras del contraeje, estas se verificaron en el panel de lectura y también con un pirómetro.
- Vibración en los ejes axial, horizontal y vertical, en los lados de carga y descarga del molino, en el contraeje lado motor y lado molino, y en el motor eléctrico.
- Amperaje del motor, se verifico el amperaje en cada fase.
- Tensión en el motor, se verifico la tensión entre fases.

### **3.5. PLAN DE SEGURIDAD**

El objetivo del presente plan es identificar los peligros y minimizar, eliminar y/o controlar los riesgos generados por las personas que intervienen en los trabajos y también producto de las maniobras de montaje del molino y sus sistemas, a fin de prevenir daños personales, a la propiedad y al medioambiente.

### **3.5.1. Responsabilidades**

Se ha realizado las designaciones de responsabilidades para así lograr los objetivos trazados por el equipo de montaje, los cuales se detallan de la forma siguiente:

Supervisión VCMSAA: Aprobar y verificar mediante inspecciones el cumplimiento del presente plan.

Ingeniero Residente: Sensibilizar al equipo de montaje respecto al presente plan y verificar el cumplimiento.

Supervisor de campo: Aplicar las medidas de prevención contempladas en el presente plan y asegurarse de que el equipo de montaje entienda y cumpla los procedimientos.

Operador de Grúa: Cumplir con las señales que le hace rigger en el momento de ejecutar las maniobras, y cumplir con los procedimientos del presente plan.

Trabajadores: Entender el presente procedimiento y acatar las ordenes del supervisor de campo, además debe cuidar en todo momento cometer actos inseguros y generar condiciones inseguras, reportar los incidentes y dar las recomendaciones para mejorar el presente procedimiento.

Ingeniero de Seguridad: Asesorar, auditar y monitorear el cumplimiento del presente plan.

### ***3.5.2. Sistema de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)***

Es el análisis de todos los riesgos y sus consecuencias que generan los peligros existentes durante el proceso de montaje, con la finalidad de minimizarlos.

### ***3.5.3. Planeamiento para las Maniobras***

Las maniobras de montaje se realizarán de acuerdo a los planos de montaje, manual del equipo y los procedimientos realizados, con el fin de poder visualizar las variaciones que puedan darse en campo, así como también verificar las condiciones reales de seguridad, posicionamiento de la grúa y las maniobras.

Culminado el plan de maniobras se realizará una reunión con todo el personal involucrado a fin de dar a conocer en detalle los movimientos a realizarse durante la ejecución de la maniobra.

### ***3.5.4. Análisis de Recursos***

Es un análisis o una verificación previa a la ejecución de las maniobras en la cual se asignará el personal responsable, equipos de izaje, rigger, EPP, etc.

- Todo el personal seleccionado para la realización de la maniobra deberá tener pleno conocimiento del puesto asignado, deberán estar capacitados y tener las competencias necesarias.
- La grúa deberá estar certificada por una entidad externa, todos los elementos de izaje y los dispositivos deberán estar en buenas condiciones. Los equipos de izaje tales como los tecles de cadena y estrobos, deberán tener aprobado un check list antes de iniciar los trabajos.
- El rigger o maniobrista deberá vestir un chaleco reflectivo de color anaranjado, con la finalidad de se fácilmente identificado por todos.
- Todo el personal deberá tener completo sus equipos de protección personal, en caso de trabajos en altura se deberá tener presente el utilizar un arnés de seguridad con doble línea de vida con absorbedor de impactos y en los trabajos en caliente la ropa de cuero completa con careta de soldar.

#### **3.5.5. Medidas de Control de Riesgos**

Señalización: El área de maniobras se señalizara con cinta amarilla durante la realización de los trabajos y con cinta roja de peligro cuando termine la jornada diaria hasta el día siguiente, por estar en una planta en

funcionamiento y proteger la integridad de los operadores del turno noche.

Charlas de seguridad: Al inicio de la jornada se llevara a cabo una reunión de 5 minutos para tratar temas de seguridad relacionados con las maniobras a realizar y también para retroalimentar sobre lo sucedido en la jornada anterior.

Sistema de seguridad 5 puntos: Realizar la inspección (checklist) previa al inicio de la jornada y evaluar el lugar de trabajo y los accesos, así como también las herramientas y equipos de izaje.

Trabajos en altura: Todo trabajo que se realice por encima de 1.80 m se considerara trabajo en altura, para lo cual se implementara el sistema de control contra caídas. Los arneses de seguridad deberán considerar doble línea de vida con absorbedor de impacto, el cual debe tener certificación internacional.

Trabajo en caliente: Debido a que se trabaja en una planta en funcionamiento y con accesos restringidos se realizarán corte oxiacetilénico y soldadura, se deberá evitar la salpicadura de partículas incandescentes.



### **3.5.6. Preparación para Emergencias**

Para toda emergencia que se genere durante la ejecución de las maniobras se debe tener presente el número de anexo de la central de emergencias 3488, el cual está activo en toda la unidad de Yauli tanto en la mina como en superficie.

En caso de tormenta eléctrica y lluvia moderada se deberá detener la maniobra y buscar refugio en los lugares señalados durante la charla de 5 minutos.

### **3.5.7. Recomendaciones Generales**

Orden y limpieza: Toda el área de influencia y alrededores a las maniobras de montaje deberá permanecer libre de residuos producidos como parte de las obras civiles y metalmecánicas, principalmente desechos metálicos y desmontes, para lo cual se tiene definidos los puntos de acopio.

Además los cables de las líneas de vida, los cables de las máquinas de soldar y las mangueras de los equipos oxiacetilénicos deberán estar alejados de la zona de influencia de las maniobras.

Herramientas manuales, de poder e izaje: Se deberá realizar un check list, en caso de que este defectuoso se colocará una etiqueta amarilla de

“fuera de servicio” y guardarse en una zona controlada a fin de poder eliminarlo posteriormente.

Las herramientas se utilizarán para la labor que fue diseñada, o sea no se modificarán ni se utilizarán para otro fin que no indiquen las instrucciones del fabricante.

## **CAPITULO IV**

### **ANALISIS DE COSTOS DEL PROYECTO**

El proyecto “Ampliación Planta Mahr Túnel a 2750 TPD” en su totalidad comprende una inversión de US\$ 4,18 millones de dólares americanos aproximadamente, dentro de la cual US\$ 1,1 millones de dólares corresponde a la ejecución de las obras civiles, mecánicas, eléctricas e instrumentales otorgada por el Montaje del Molino Marcy 10’x13’ a la contratista Cemprotech.

#### **4.1. Resumen de Costos del Proyecto**

El costo total del montaje mecánico del Molino Marcy 10’x13’ asciende a us\$ 51,125.669 el cual constituye el montaje de las chumaceras, casco del molino, montaje de catalina y contraeje, en total por el proyecto de montaje del Molino Marcy 10’x13’ y sus equipos auxiliares asciende a US\$ 1’050,860.56, el cual incluye los costos de trabajos preliminares, obras civiles, obras metalmecánicas (edificio estructural), obras mecánicas (montaje de molino y sus sistemas auxiliares, fajas transportadoras, bombas centrifugas y nido de ciclones), obras eléctricas (líneas de fuerza y control) e instrumentales (sensores de temperatura e instrumentos en las fajas transportadoras).

El análisis de costos consistió en las partidas siguientes:

**PROYECTO AMPLIACION PLANTA MAHR TUNEL A 2750 TPD**

**MONTAJE DE MOLINO MARCY 10'X13**

RESUMEN DE COSTOS

CUADRO RESUMEN GENERAL DE PRECIOS								
VOLCAN COMPAÑIA MINERA								
PROYECTO: MAHR TUNEL - AMPLIACION DE MOLIENDA								
ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	PRESUPUESTO		TOTAL US\$		
				SUMINISTRO Y FABRICACION			MONTAJE	
				COSTO DIRECTO US\$/UNIDAD	COSTO DIRECTO US\$		COSTO DIRECTO US\$/UNIDAD	COSTO DIRECTO US\$
				PARCIAL US\$				
<b>2.000</b>	<b>OBRAS CIVILES</b>					<b>92,025.89</b>		
2.400	MOLINO DE BARRAS MARCY 10'X13' (56.58)							
2.410	Movimiento de Tierras							
2.411	Excavación con equipo en material común	m3	393.52		5.07	1,996.67		
2.412	Relleno compactado con Material Seleccionado	m3	147.46		19.24	2,837.32		
2.413	Eliminación de material procedente de excavación.	m3	319.88		15.10	4,828.91		
2.420	Concreto Simple							
2.421	Concreto f'c= 100 kg/cm2 para Solados	m3	5.66		93.42	528.73		
2.430	Concreto Armado							
	Zapata							
2.431	Concreto f'c= 210 kg/cm2	m3	141.45		125.74	17,785.71		
2.432	Encofrado y Desencofrado	m2	105.00		20.33	2,134.39		
2.433	Acero de Refuerzo	kg	7,779.75		2.53	19,705.56		
	Pedestales							
2.434	Concreto f'c= 210 kg/cm2	m3	58.56		158.80	9,299.33		
2.435	Encofrado y Desencofrado	m2	126.00		23.94	3,015.82		
2.436	Acero de Refuerzo	kg	8,784.00		2.53	22,249.25		
2.437	Insertos Metálicos	kg	225.00		7.12	1,602.50		
2.438	Pernos de Anclaje	kg	248.98		9.62	2,395.43		
2.439	Sika Grout 212 (inc. Encofrado)	lt	849.00		5.62	3,646.26		
<b>5.00</b>	<b>OBRA MECANICA - SUMINISTRO - MONTAJE DE EQUIPOS</b>					<b>68,811.53</b>		
5.100	Molienda							
5.101	Instalacion de Molino de Barras Marcy de 10 pies x 13 pies	Glb	1.00		51,125.67	51,125.67		
5.105	Suministro Spoud Feeder y Caja de Alimentacion - Fundido	Unid	1.00	11,700.00	11,700.00	11,700.00		
5.106	Instalacion Spoud Feeder y Caja de Alimentacion	kg	1,500.00		0.87	1,305.00		
5.113	Instalacion de Juego de Forros de Acero para el Molino	Unid	1.00		4,680.86	4,680.86		

<b>6.00</b>	<b>OBRA ELECTRICA - ELECTRICO</b>								<b>26,892.07</b>
	<b>GENERAL FUERZA Y ALUMBRADO</b>								
<b>6.100</b>	<b>Cableado Eléctrico - Suministro e Instalación</b>								
6.101	Cable alimentador N2XSY 3 x 1 x 50 mm2 - 6 KV para CCM de Molino 10' x 13'	m	160.00	73.20	11,711.24	38.98	6,236.80	17,948.04	
6.102	Cable alimentador N2XSY 3 x 1 x 35 mm2 - 3 KV para Molino 10' x 13'	m	60.00	83.44	5,006.69	35.56	2,133.60	7,140.29	
6.103	Cable alimentador NYY 4 x 4 mm2 - 1KV para Bomba de lubricacion baja	m	60.00	4.29	257.29	3.15	189.00	446.29	
6.104	Cable alimentador NYY 4 x 4 mm2 - 1KV para Bomba de lubricacion alta	m	60.00	4.29	257.29	3.15	189.00	446.29	
6.105	Cable alimentador NYY 4 x 4 mm2 - 1KV para Sistema lubricacion catalina	m	60.00	4.29	257.29	3.15	189.00	446.29	
<b>6.500</b>	<b>Equipos Electricos - Suministro e Instalación</b>								
6.501	Montaje y Conexionado de Tablero General CCM	Gbl.	1.00	16.28	16.28	448.59	448.59	484.87	
<b>COSTO DIRECTO</b>									<b>187,729.49</b>
<b>GASTOS GENERALES</b>			<b>17.29%</b>						<b>32,451.68</b>
<b>UTILIDAD</b>			<b>8.00%</b>						<b>15,018.36</b>
<b>VALOR VENTA TOTAL</b>									<b>235,199.53</b>
Los precios no incluyen el IGV									



**PROYECTO AMPLIACION PLANTA MAHR TUNEL A 2750 TPD**

**MONTAJE DE MOLINO MARCY 10'X13**

**(Incluye: Instalacion de equipos auxiliares al molino)**

**RESUMEN DE COSTOS**

CUADRO RESUMEN GENERAL DE PRECIOS									
VOLCAN COMPAÑÍA MINERA									
PROYECTO: MAHR TUNEL - AMPLIACION DE MOLIENDA									
ITEM	DESCRIPCION	UND.	PRESUPUESTO				PARCIAL US\$	TOTAL US\$	
			CANT.	SUMINISTRO Y FABRICACION		MONTAJE			
				COSTO DIRECTO US\$/UNIDAD	COSTO DIRECTO US\$	COSTO DIRECTO US\$/UNIDAD			COSTO DIRECTO US\$
<b>1.000</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES Y PROVISIONALES</b>						<b>44,203.87</b>		
1.100	Movillizacion y desmovillizacion de Equipos Herramientas. Etc.	Gib	1.00	16,560.00	16,560.00		16,560.00		
1.200	Construcciones prellimnares (oficinas, casetas, SSHH)	Gib	1.00			3,600.00	3,600.00		
1.300	Trazo y replanteo preliminar y durante la obra.	Gib	1.00			2,600.00	2,600.00		
1.400	Desmontaje de Linea Ferrea, tramo 20 metros	Gib	1.00			2,334.74	2,334.74		
1.500	Limpieza durante la ejecucion de la obra y final de obra.	Gib	1.00			6,750.00	6,750.00		
1.600	Pruebas	Gib	1.00			3,460.66	3,460.66		
1.700	Apoyo para puesta en Servicio	Gib	1.00			3,898.47	3,898.47		
1.800	Transporte de fabricaciones	Gib	1.00			5,000.00	5,000.00		
<b>2.000</b>	<b>OBRAS CIVILES</b>						<b>207,301.21</b>		
<b>2.100</b>	<b>EDIFICIO DE MOLIENDA</b>								
2.110	Movimiento de Tierras								
2.111	Excavación con equipo en material común	m3	105.00			5.07	532.76		
2.112	Eliminación de material procedente de excavación.	m3	136.50			15.10	2,060.62		
2.120	Concreto Simple								
2.121	Concreto f'c= 100 kg/cm2 para Solados	m3	1.95			93.42	182.16		
2.130	Cimentación del Edificio								
	<b>Zapatas</b>								
2.131	Concreto f'c= 210 kg/cm2	m3	11.66			125.74	1,466.11		
2.132	Encofrado y Desencofrado	m2	25.92			20.33	526.89		
2.133	Acero de Refuerzo	kg	991.10			2.53	2,510.39		
	<b>Pedestales</b>								
2.134	Concreto f'c= 210 kg/cm2	m3	8.42			158.80	1,337.10		
2.135	Encofrado y Desencofrado	m2	57.60			23.94	1,378.66		
2.136	Acero de Refuerzo	kg	1,010.40			2.53	2,559.27		
2.137	Insertos Metálicos	kg	240.00			7.12	1,709.33		
2.138	Pemos de Anclaje	kg	175.12			9.62	1,684.82		
2.139	Grout Cementicio	lt	65.00			5.62	365.19		

<b>2.140</b>	<b>Muros de Cerramiento</b>							
2.141	Concreto fc= 210 kg/cm2	m3	10.22		138.43	1,414.71	1,414.71	
2.142	Encofrado y Desencofrado	m2	138.28		21.28	2,896.81	2,896.81	
2.143	Acero de Refuerzo	kg	868.70		2.53	2,200.36	2,200.36	
<b>2.150</b>	<b>Losa de Piso del Edificio e= 20 cms.</b>							
2.151	Concreto fc= 210 kg/cm2	m3	22.38		129.79	2,904.65	2,904.65	
2.152	Encofrado y Desencofrado	m2	18.14		18.40	333.75	333.75	
2.153	Acero de Refuerzo	kg	2,573.70		2.53	6,519.00	6,519.00	
2.154	Juntas de Control	m	15.45		8.63	133.27	133.27	
<b>2.160</b>	<b>Canaleta de Derrames y Sumidero</b>							
2.161	Concreto fc= 210 kg/cm2	m3	5.22		148.61	775.76	775.76	
2.162	Encofrado y Desencofrado	m2	44.40		19.90	663.36	663.36	
2.163	Acero de Refuerzo	kg	261.89		2.53	663.35	663.35	
2.164	Rejilla de protección	ml	12.00		58.00	696.00	696.00	
<b>2.200</b>	<b>CAJÓN DE DESCARGA Y CIMENTACIÓN DE BOMBAS</b>							
<b>2.210</b>	<b>Movimiento de Tierras</b>							
2.211	Excavación con equipo en material común	m3	138.28		5.07	701.82	701.82	
2.212	Demolición de losa Existente	m3	9.80		248.72	2,437.46	2,437.46	
2.213	Eliminación de material procedente de excavación.	m3	192.50		15.10	2,906.06	2,906.06	
<b>2.220</b>	<b>Concreto Simple</b>							
2.221	Concreto fc= 100 kg/cm2 para Solados	m3	3.60		93.42	336.30	336.30	
<b>2.230</b>	<b>Concreto Armado</b>							
	<b>Losa de Piso</b>							
2.231	Concreto fc= 210 kg/cm2	m3	10.80		129.79	1,401.71	1,401.71	
2.232	Encofrado y Desencofrado	m2	7.20		18.40	132.47	132.47	
2.233	Acero de Refuerzo	kg	918.00		2.53	2,325.23	2,325.23	
	<b>Muros Laterales</b>							
2.234	Concreto fc= 210 kg/cm2	m3	10.16		138.43	1,406.41	1,406.41	
2.235	Encofrado y Desencofrado	m2	135.45		21.28	2,879.17	2,879.17	
2.236	Acero de Refuerzo	kg	863.60		2.53	2,187.44	2,187.44	
<b>2.300</b>	<b>PLATAFORMA DE TRANSFERENCIA DE FAJAS 10 Y 10A</b>							
<b>2.310</b>	<b>Movimiento de Tierras</b>							
2.311	Excavación con equipo en material común	m3	111.11		5.07	563.76	563.76	
2.312	Eliminación de material procedente de excavación.	m3	144.44		15.10	2,180.53	2,180.53	
<b>2.320</b>	<b>Concreto Simple</b>							
2.321	Concreto fc= 100 kg/cm2 para Solados	m3	8.23		93.42	768.81	768.81	
<b>2.330</b>	<b>Concreto Armado</b>							

	<b>Losa de Piso</b>							
2.331	Concreto f'c= 210 kg/cm2	m3	24.53		129.79	3,183.70	3,183.70	
2.332	Encofrado y Desencofrado	m2	12.30		18.40	228.30	228.30	
2.333	Acero de Refuerzo	kg	1,636.29		2.53	4,144.81	4,144.81	
	<b>Muros Laterales</b>							
2.334	Concreto f'c= 210 kg/cm2	m3	5.12		138.43	708.74	708.74	
2.335	Encofrado y Desencofrado	m2	88.28		21.28	1,450.98	1,450.98	
2.336	Acero de Refuerzo	kg	345.13		2.53	874.19	874.19	
	<b>Canaleta y Buzón para cables Eléctricos</b>							
2.337	Concreto f'c= 210 kg/cm2	m3	2.61		148.61	387.88	387.88	
2.338	Encofrado y Desencofrado	m2	22.40		19.90	445.88	445.88	
2.339	Acero de Refuerzo	kg	130.50		2.53	330.55	330.55	
<b>2.400</b>	<b>MOLINO DE BARRAS MARCY 10'X13' (56.58)</b>							
<b>2.410</b>	<b>Movimiento de Tierras</b>							
2.411	Excavación con equipo en material común	m3	393.52		5.07	1,996.87	1,996.87	
2.412	Relleno compactado con Material Seleccionado	m3	147.46		19.24	2,837.32	2,837.32	
2.413	Eliminación de material procedente de excavación.	m3	319.88		15.10	4,828.91	4,828.91	
<b>2.420</b>	<b>Concreto Simple</b>							
2.421	Concreto f'c= 100 kg/cm2 para Solados	m3	5.86		93.42	528.73	528.73	
<b>2.430</b>	<b>Concreto Armado</b>							
	<b>Zapata</b>							
2.431	Concreto f'c= 210 kg/cm2	m3	141.45		125.74	17,785.71	17,785.71	
2.432	Encofrado y Desencofrado	m2	105.00		20.33	2,134.39	2,134.39	
2.433	Acero de Refuerzo	kg	7,779.75		2.53	19,705.56	19,705.56	
	<b>Pedestales</b>							
2.434	Concreto f'c= 210 kg/cm2	m3	58.58		158.80	9,299.33	9,299.33	
2.435	Encofrado y Desencofrado	m2	126.00		23.94	3,015.82	3,015.82	
2.436	Acero de Refuerzo	kg	8,784.00		2.53	22,249.25	22,249.25	
2.437	Insertos Metálicos	kg	225.00		7.12	1,802.50	1,802.50	
2.438	Pernos de Anclaje	kg	248.98		9.82	2,395.43	2,395.43	
2.439	Sika Grout 212 (Inc. Encofrado)	lt	649.00		5.62	3,648.26	3,648.26	
<b>2.600</b>	<b>CIMENTACIÓN DEL NIDO DE CICLONES</b>							
<b>2.610</b>	<b>Movimiento de Tierras</b>							
2.511	Excavación Manual en material común	m3	38.59		18.41	710.50	710.50	
2.512	Demolición de losa de Concreto	m3	5.51		248.72	1,370.45	1,370.45	
2.513	Relleno compactado con Material Propio	m3	26.78		13.52	362.10	362.10	
2.514	Eliminación de material procedente de excavación.	m3	15.35		15.10	231.77	231.77	
2.515	Reposición de losa de Concreto	m3	5.51		320.00	1,783.20	1,783.20	



<b>2.620</b>	<b>Concreto Simple</b>							
2.521	Concreto f <sub>c</sub> = 100 kg/cm <sup>2</sup> para Solados	m <sup>3</sup>	1.81		93.42	169.08	169.08	
<b>2.530</b>	<b>Concreto Armado</b>							
	<b>Zapata</b>							
2.531	Concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	9.03		125.74	1,135.42	1,135.42	
2.532	Encofrado y Desencofrado	m <sup>2</sup>	8.50		20.33	172.78	172.78	
2.533	Acero de Refuerzo	kg	767.55		2.53	1,944.15	1,944.15	
	<b>Pedestales</b>							
2.534	Concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1.27		158.80	201.88	201.88	
2.535	Encofrado y Desencofrado	m <sup>2</sup>	9.24		23.94	221.18	221.16	
2.536	Acero de Refuerzo	kg	190.58		2.53	482.73	482.73	
2.537	Insertos Metálicos	kg	129.60		7.12	923.04	923.04	
2.538	Pernos de Anclaje	kg	48.25		9.82	484.21	484.21	
2.539	Grout Cementicio	lt	32.40		5.82	182.03	182.03	
<b>2.600</b>	<b>SOPORTES DE FAJAS N°10 Y 10A</b>							
<b>2.610</b>	<b>Movimiento de Tierras</b>							
2.611	Excavación con equipo en material común	m <sup>3</sup>	84.82		18.41	1,193.43	1,193.43	
2.612	Demolición de losa de Concreto	m <sup>3</sup>	15.00		248.72	3,730.81	3,730.81	
2.613	Relleno compactado con Material Seleccionado	m <sup>3</sup>	30.00		13.52	405.64	405.64	
2.614	Eliminación de material procedente de excavación.	m <sup>3</sup>	106.77		15.10	1,611.75	1,611.75	
<b>2.620</b>	<b>Concreto Simple</b>							
2.621	Concreto f <sub>c</sub> = 100 kg/cm <sup>2</sup> para Solados	m <sup>3</sup>	6.44		93.42	601.60	601.60	
<b>2.630</b>	<b>Concreto Armado</b>							
	<b>Losa de Piso</b>							
2.631	Concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	12.88		129.79	1,645.71	1,645.71	
2.632	Encofrado y Desencofrado	m <sup>2</sup>	10.00		18.40	183.99	183.99	
2.633	Acero de Refuerzo	kg	1,545.60		2.53	3,914.90	3,914.90	
2.634	Juntas	ml	50.00		8.63	431.29	431.29	
	<b>Muros Laterales</b>							
2.635	Concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	4.54		138.43	628.45	628.45	
2.636	Encofrado y Desencofrado	m <sup>2</sup>	60.53		21.26	1,286.64	1,286.64	
2.637	Acero de Refuerzo	kg	295.10		2.53	747.47	747.47	
	<b>Pedestales</b>							
2.638	Concreto f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0.54		158.80	85.75	85.75	
2.639	Encofrado y Desencofrado	m <sup>2</sup>	7.20		23.94	172.33	172.33	
2.640	Acero de Refuerzo	kg	81.00		2.53	205.17	205.17	
2.641	Insertos Metálicos	kg	108.00		7.12	789.20	789.20	
2.642	Pernos de Anclaje	kg	117.60		9.62	1,131.43	1,131.43	
2.643	Grout Cementicio	lt	33.75		5.82	189.62	189.62	

<b>2.700</b>	<b>ACONDICIONAMIENTO PARA SALA DE CONTROL</b>								
2.701	Piso de concreto Pulido	m2	40.00			29.50	1,180.00	1,180.00	
2.702	Muros de bloquetas de Concreto	m2	104.00			28.00	2,912.00	2,912.00	
2.703	Columnas y vigas	glb	1.00			1,350.00	1,350.00	1,350.00	
2.704	Sistema puesta a tierra	glb	1.00			6,500.00	6,500.00	6,500.00	
2.705	Carpintería Metálica	glb	1.00			3,850.00	3,850.00	3,850.00	
2.706	Varios	glb	1.00			2,500.00	2,500.00	2,500.00	
<b>3.000</b>	<b>OBRA MECANICA - ESTRUCTURAS METALICAS</b>								<b>168,777.19</b>
<b>3.100</b>	<b>Molienda</b>								
<b>3.110</b>	<b>Edificio de Molienda - Ampliacion</b>								
3.111	Estructura Metalica de nave Acero A-36	kg	19,172.11	2.84	54,448.79	0.84	16,104.57	70,553.38	
3.112	Estructuras Metalicas de Plataforma de Mantenimiento A-36	kg	3,796.69	3.04	11,541.95	0.75	2,847.52	14,389.47	
3.113	Plancha Base Acero A-36	kg	500.00	3.04	1,520.00	0.84	420.00	1,940.00	
3.114	Sistema de piso Grating e=32 mm	kg	2,176.35	4.28	9,323.34	0.46	1,002.04	10,325.38	
3.115	Barandas de Plataforma	kg	664.46	3.09	2,053.16	0.72	476.41	2,531.58	
3.116	Barandas de Escaleras	kg	400.00	3.09	1,236.00	0.72	268.00	1,524.00	
3.117	Escaleras de Acero	kg	855.56	3.46	2,960.22	0.75	641.67	3,601.69	
3.118	Cobertura de techo de plancha metalica (sin aislamiento)								
	inc accesorios Tipo PRECOR TR-4 e=0.4 mm o similar. Incluye cobertura traslucida 15% del area	m2	94.32	26.13	2,464.56	5.20	490.46	2,955.05	
<b>3.120</b>	<b>Estructura Soporte de Nido Radial de 6 ciclones D-15</b>								
3.121	Estructura Metalica soporte del Nido Acero A-36	kg	8,257.73	3.04	25,103.50	0.75	6,193.30	31,296.80	
3.122	Estructuras Metalicas de Plataforma de Mantenimiento A-36	kg	277.59	3.04	843.68	0.75	208.19	1,052.05	
3.123	Sistema de piso Grating e=32 mm	kg	800.00	4.28	3,424.00	0.46	368.00	3,792.00	
3.124	Barandas de Plataforma	kg	250.00	3.09	772.50	0.72	180.00	952.50	
3.125	Barandas de Escaleras	kg	200.00	3.09	618.00	0.72	144.00	762.00	
3.126	Escaleras de Acero	kg	500.00	3.46	1,730.00	0.75	375.00	2,105.00	
<b>3.130</b>	<b>General</b>								
<b>3.131</b>	<b>Soporte de Bandejas Electricas y tapas de buzones</b>								
	Estructura Metalica A.-36	kg	2,000.00	3.61	7,222.22	0.75	1,500.00	8,722.22	
	Tapa de Buzon electrico 0.60x0.80 e=4.5mm estriada	Unid	2.00	140.00	280.00	49.00	98.00	378.00	
<b>3.132</b>	<b>Sala de CCMs y tablero de control de Molino</b>								
	Estructuras Metalicas Acero A-36 , techo	kg	800.00	3.04	2,432.00	0.84	672.00	3,104.00	
	Cobertura de techo de plancha metalica (sin aislamiento)								
	inc accesorios Tipo PRECOR TR-4 e=0.4 mm o similar. Incluye cobertura traslucida 15% del area	m2	80.00	26.13	2,090.40	5.20	416.00	2,506.40	
	Puerta Metalica de 2.0 x 3.0 m	Unid	1.00	1,111.11	1,111.11	368.89	388.89	1,500.00	
	Puerta Metalica 1.0 x 2.90 m	Unid	1.00	537.04	537.04	187.96	187.96	725.00	
	Cerradura	Unid	2.00	55.56	111.11	19.44	38.89	150.00	
	Paredes de albañilería, para sala de CCMs	m	6.00	305.00	1,829.98	106.75	640.49	2,470.48	
	Porton de acceso de cerco de 2.40 x 2.40 m	Unid	1.00	1,066.67	1,066.67	373.33	373.33	1,440.00	

<b>4.000</b>	<b>OBRA MECANICA - PIPING</b>								<b>14,562.96</b>
<b>4.100</b>	<b>Molienda - Piping</b>								
4.101	Linea de Pulpas en general - Incluye tuberías y acc. No incluye acoples y manguera	Glb	1.00	4,444.44	4,444.44	2,666.67	2,666.67	7,111.11	
4.102	Linea de Agua Industrial en general	Glb	1.00	2,962.96	2,962.96	1,777.76	1,777.78	4,740.74	
4.103	Linea de Aire en general	Glb	1.00	1,694.44	1,694.44	1,016.67	1,016.67	2,711.11	
<b>5.00</b>	<b>OBRA MECANICA - SUMINISTRO - MONTAJE DE EQUIPOS</b>								<b>96,491.07</b>
<b>5.100</b>	<b>Molienda</b>								
5.101	Instalacion de Molino de Barras Marcy de 10 pies x 13 pies	Glb	1.00			51,125.67	51,125.67	51,125.67	
5.102	Instalacion de dos Bomba Ash MCC-200 de 10x8 (una stand by)	kg	2,800.00			0.77	2,158.00	2,156.00	
5.103	Instalacion Nido Radial de 6 Ciclon D-15 Completo	Glb	1.00			3,382.76	3,382.78	3,382.76	
5.104	Instalacion Valvula de Bola marca Tech de 8"x8"x8"	Unid	1.00			520.00	520.00	520.00	
5.105	Suministro Spoud Feeder y Caja de Alimentacion - Fundido	Unid	1.00	11,700.00	11,700.00			11,700.00	
5.106	Instalacion Spoud Feeder y Caja de Alimentacion	kg	1,500.00			0.87	1,305.00	1,305.00	
5.107	Suministro de Caja de descarga de Trommel de Molino	Unid	1.00	3,000.00	3,000.00			3,000.00	
5.108	Instalacion de Caja de descarga de Trommel de Molino	kg	600.00			0.87	522.00	522.00	
5.109	Suministro de Caja de Bombas con recubrimiento de jebe de 1/4"	Unid	1.00	7,519.34	7,519.34			7,519.34	
5.110	Instalacion de Caja de Bombas con recubrimiento de jebe de 1/4"	kg	1,400.00			0.87	1,218.00	1,218.00	
5.111	Suministro Caja Distribucion de Pulpa con Recub. De jebe de 1/4"	Unid	1.00	8,056.44	8,056.44			8,056.44	
5.112	Instalacion de Caja de Distribucion de Pulpa	kg	1,500.00			0.87	1,305.00	1,305.00	
5.113	Instalacion de Juego de Forros de Acero para el Molino	Unid	1.00			4,680.86	4,680.86	4,680.86	
<b>6.00</b>	<b>OBRA ELECTRICA - ELECTRICO</b>								<b>165,366.36</b>
	<b>GENERAL FUERZA Y ALUMBRADO</b>								
<b>6.100</b>	<b>Cableado Eléctrico - Suministro e Instalación</b>								
6.101	Cable alimentador N2XSY 3 x 1 x 50 mm2 - 6 KV para CCM de Molino 10' x 13'	m	160.00	73.20	11,711.24	38.98	6,236.80	17,948.04	
6.102	Cable alimentador N2XSY 3 x 1 x 35 mm2 - 3 KV para Molino 10' x 13'	m	80.00	83.44	5,006.69	35.58	2,133.60	7,140.29	
6.103	Cable alimentador NYY 4 x 4 mm2 - 1KV para Bomba de lubricacion baja	m	80.00	4.29	257.29	3.15	189.00	446.29	
6.104	Cable alimentador NYY 4 x 4 mm2 - 1KV para Bomba de lubricacion alta	m	60.00	4.29	257.29	3.15	189.00	446.29	
6.105	Cable alimentador NYY 4 x 4 mm2 - 1KV para Sistema lubricacion catalina	m	60.00	4.29	257.29	3.15	189.00	446.29	
6.106	Cable alimentador NYY 4x6 mm2 - 460V para Faja N° 5	m	50.00	6.47	323.56	4.08	204.00	527.56	
6.107	Cable alimentador NYY 4 x 4 mm2 - 1KV para Faja N° 6	m	80.00	4.29	343.08	3.15	252.00	595.06	
6.108	Cable alimentador NYY 4 x 4 mm2 - 1KV para Faja N° 6A	m	80.00	4.29	343.08	3.15	252.00	595.06	
6.109	Cable alimentador NYY 4 x 6 mm2 - 1KV para Faja N° 6B	m	65.00	6.47	420.62	4.08	285.20	685.82	
6.110	Cable alimentador NYY 4 x 4 mm2 - 1KV para Faja N° 6C	m	55.00	4.29	235.85	3.15	173.25	409.10	
6.111	Cable alimentador NYY 3x35 + 16 mm2 - 460V para Faja N° 10	m	80.00	21.79	1,743.13	13.67	1,093.60	2,836.73	
6.112	Cable alimentador NYY 3x35 + 16 mm2 - 460V para Faja N° 10 A	m	70.00	21.83	1,527.83	13.67	956.90	2,484.73	
6.113	Cable alimentador NYY 2 x 3 x 50 + 25 mm2 - 460V para Bomba Horizontal 1	m	75.00	54.44	4,083.03	24.89	1,866.75	5,949.78	
6.114	Cable alimentador NYY 2 x 3 x 50 + 25 mm2 - 460V para Bomba Horizontal 2	m	75.00	54.44	4,083.03	24.89	1,866.75	5,949.78	
6.115	Cable alimentador NYY 3 x 120 + 55 mm2 - 1 KV para Alimentar CCM Molienda	m	40.00	106.80	4,264.05	35.28	1,411.20	5,675.25	
6.116	Cable alimentador NYY 3 x 185 + 95 mm2 - 1 KV para Alimentar CCM Chancado	m	45.00	160.81	7,236.61	41.42	1,863.90	9,100.51	

<b>6.200</b>	<b>Bandejas Conduit y Miselaneos - Suministro e Instalación</b>								
6.201	Suministro e Instalacion de Bandeja portacables 250x120x2400 mm	Pza.	35.00	209.39	7,328.61	28.98	1,014.30	8,342.91	
6.202	Tuberia Conduit Fe-Glv, Ø 2 1/2"	Pza.	15.00	159.86	2,394.90	41.59	823.85	3,018.75	
6.203	Tuberia Conduit Fe-Glv, Ø 2"	Pza.	60.00	84.74	3,884.56	31.26	1,875.80	5,780.16	
6.204	Tuberia Conduit Fe-Glv, Ø 1 1/2"	Pza.	183.00	60.48	11,087.33	25.48	4,682.84	15,730.17	
6.205	Tuberia Conduit Fe-Glv, Ø 1"	Pza.	240.00	42.25	10,139.30	20.69	4,965.60	15,104.90	
6.206	Tuberia Flexible Ø 2 1/2" y Accesorios	m	3.00	71.33	213.98	16.29	48.87	262.85	
6.207	Tuberia Flexible Ø 1 1/2" y Accesorios	m	3.00	31.19	93.56	14.12	42.36	135.92	
6.208	Tuberia Flexible Ø 1" y Accesorios	m	15.00	10.83	162.48	10.02	150.30	312.78	
6.209	Tuberia PVC-SAP, Ø 1" x 3000	Pza.	35.00	3.64	127.56	13.11	458.85	588.41	
6.210	Tuberia PVC-SAP, Ø 3" x 3000	Pza.	148.00	18.56	2,746.36	18.23	2,698.04	5,444.40	
6.211	Tuberia PVC-SAP, Ø 4" x 3000	Pza.	55.00	27.13	1,492.08	24.18	1,329.90	2,821.98	
6.212	Cajas de registro de concreto 1000 x 1000 x 1000	Unid.	1.00	220.50	220.50	162.00	162.00	382.50	
6.213	Cajas de registro de concreto 800 x 800 x 800	Unid.	1.00	194.25	194.25	153.00	153.00	347.25	
6.214	Cajas de registro de concreto 600 x 600 x 1000	Unid.	6.00	175.18	1,051.09	141.12	848.72	1,897.81	
6.215	Caja de pase de 300 x 300 x 250	Unid.	10.00	63.00	630.00	25.20	252.00	882.00	
<b>6.300</b>	<b>Estandares Constructivos (Botoneras, Luminarias,</b>								
6.301	Botoneras de campo	Und.	5.00	462.00	2,310.00	78.55	392.75	2,702.75	
6.302	Artefactos Fluorescente hermetico 2 x 36 W.	Und.	6.00	71.40	428.40	28.96	173.76	602.16	
6.303	Artefacto de Alumbradoi Publico 250 W c/pastoral.	Und.	5.00	274.05	1,370.25	38.97	184.85	1,555.10	
6.304	Equipo de iluminacion Hi BAY, 250 W, VSAP.	Unid.	6.00	549.15	3,294.90	88.98	413.88	3,708.78	
6.305	Tomacorriente Industrial 3 x 63 A + T	Und.	2.00	94.50	189.00	33.54	67.08	256.08	
6.306	Cable THW 4 + 10 mm2 - para Tomacorrientes Industrial.	m	200.00	30.80	6,159.30	8.17	1,634.00	7,793.30	
6.307	Cable THW 2 + 4 mm2 - para Alumbrado	m	300.00	8.51	2,553.08	2.84	852.00	3,405.08	
6.308	Tuberia Conduit Fe-Glv, Ø 1"	Unid.	40.00	56.88	2,275.06	18.56	742.40	3,017.46	
6.309	Tablero de alumbrado IG + 3 circ 3 x 20 A + 2 Int Horario	Und.	1.00	872.00	672.00	119.60	119.80	791.60	
6.310	Cable de Control 7 x 1.5 mm2, CCT B.	mt.	500.00	13.59	6,796.65	8.49	4,245.00	11,041.85	
<b>6.400</b>	<b>Sistema de Tierra - Suministro e Instalación</b>								
6.401	Pozo de Puesta a Tierra	Und.	2.00	230.85	461.31	373.93	747.87	1,209.17	
6.402	Cable de Cobre Desnudo 70 mm2.	mt.	30.00	11.40	341.88	5.59	167.70	509.58	
6.403	Cable de Cobre Desnudo 120 mm2.	mt.	150.00	13.97	2,095.59	7.16	1,074.00	3,169.59	
<b>6.500</b>	<b>Equipos Electricos - Suministro e Instalación</b>								
6.501	Montaje y Conexionado de Tablero General CCM	Gbl.	1.00	16.28	16.28	448.59	448.59	484.87	
6.502	Conexionado de motores de Fajas, 460 V.	Und.	2.00	0.00	0.00	12.89	25.78	25.78	
6.503	Conexionado de Motores de Bombas, 460 V.	Und.	2.00	0.00	0.00	19.54	39.08	39.08	
<b>6.600</b>	<b>Pruebas y Ajustes preoperativos sin carga</b>								
6.601	Pruebas eléctricas	Gbl.	1.00	0.00	0.00	2,207.27	2,207.27	2,207.27	
<b>6.700</b>	<b>Soportes Galvanizados de Canaletas y Tuberias Conduit</b>								
6.701	Soportes para Canaletas	Und.	60.00	16.28	976.50	8.55	513.00	1,489.50	
6.702	Soportes para Tuberias Conduit	Und.	70.00	12.60	882.00	7.10	497.00	1,379.00	
6.703	Soporte para Mandos Locales	Gbl.	5.00	57.75	288.75	13.46	67.30	356.05	



<b>6.800</b>	<b>OBRA ELECTRICA - INSTRUMENTACION</b>								
6.801	Equipos de Control, Suministro e Instalacion	Jgo	2.00	2,960.76	5,921.52	474.48	948.95	6,870.47	
6.802	Switch de Parada de emergencia	Unid.	2.00	938.70	1,877.40	158.16	316.32	2,193.72	
6.803	Interruptor de Velocidad cero	Unid.	2.00	1,073.10	2,146.20	158.16	316.32	2,462.52	
6.804	Interruptor de desalineamiento de faja	Unid.	2.00	948.96	1,897.92	158.16	316.32	2,214.23	
6.805	Cableado de Control NLT 2 x 1,5 mm2 de Instrumentacion, suministro e instalacion	mt.	600.00	1.35	812.70	0.78	468.00	1,280.70	
6.806	Tuberia Conduit Ø 3/4" x 3000, suministro e instalacion	Pza.	25.00	49.67	1,241.79	28.98	724.50	1,966.29	
6.807	Instrumentos, suministro, instalacion y calibracion	Gbl.	1.00	333.73	333.73	55.49	55.49	389.22	
6.808	Paneles y Enclosure, suministro e instalacion	Gbl.	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>7.00</b>	<b>OBRA MECANICA - FAJAS</b>								<b>122,061.97</b>
7.100	Faja transportadora N° 10A de 30" x 12.22 m Angulo 18°								
7.101	Faja transportadora N° 10A de 30" x 12.22 m Angulo 18°	M	12.22	2,992.99	36,574.32	483.52	5,908.61	42,482.93	
7.102	Soportes de la faja N° 10A	kg	699.94	2.83	1,980.82	0.75	524.95	2,505.77	
7.103	Chute de descarga de la faja N° 10A	kg	523.40	2.63	1,376.54	0.88	460.59	1,837.13	
7.200	Faja transportadora N° 10 de 30" x 26.08 m Angulo 9.2°								
7.201	Faja transportadora N° 10 de 30" x 26.08 m Angulo 9.2°	M	26.08	2,171.36	56,629.08	366.26	9,552.03	66,181.11	
7.202	Desmontaje de Faja existente N° 10 de 24" x 12.00 m Angulo 9.2°	M	12.00			150.00	1,800.00	1,800.00	
7.203	Soportes complementarios de la faja N° 10	kg	1,513.38	2.83	4,282.85	0.75	1,135.03	5,417.89	
7.204	Chute de descarga de la faja N° 10	kg	523.40	2.63	1,376.54	0.88	460.59	1,837.13	
7.205	Cobertura de la faja N° 10 - 23 m	kg	No incluye						
<b>COSTO DIRECTO</b>									<b>838,766.63</b>
<b>GASTOS GENERALES</b>									<b>144,992.56</b>
<b>UTILIDAD</b>									<b>67,101.33</b>
<b>VALOR VENTA TOTAL</b>									<b>1,050,860.56</b>
Los precios no incluyen el IGV									

## CONCLUSIONES

1. Con la culminación de este proyecto se logró incrementar el procesamiento de minerales de 1800 TSPD a 2750 TSPD tonelaje al cual fue proyectado, además con la instalación de nuevas celdas de flotación en el circuito se mejorará la recuperación de mineral tanto en cantidad como en calidad.
2. La ejecución de proyectos de montajes de equipos y edificios estructurales en zonas alejadas de las ciudades necesita del apoyo de los talleres de fabricación y principalmente de la buena labor que realice el área de logística, el cual debe entregar los suministros de diversos materiales como: acero estructural, repuestos, accesorios, etc. Los cuales son fundamentales para evitar retrasos en la obra.
3. El cronograma de ejecución de obra deberá ser constantemente actualizado, para poder visualizar en tiempo real el estado del avance, y poder reprogramar las labores en caso estén atrasados o adelantados, para cumplir con el objetivo en el tiempo estimado.

## RECOMENDACIONES

1. El cumplimiento de los objetivos trazados por el equipo de proyectos solo será posible si se cumple con los factores de éxito (alcance, costo, plazo y calidad), debido a que todas las áreas que intervienen y principalmente el de logística debe cumplir con los suministros en el tiempo programado.

## BILIOGRAFIA

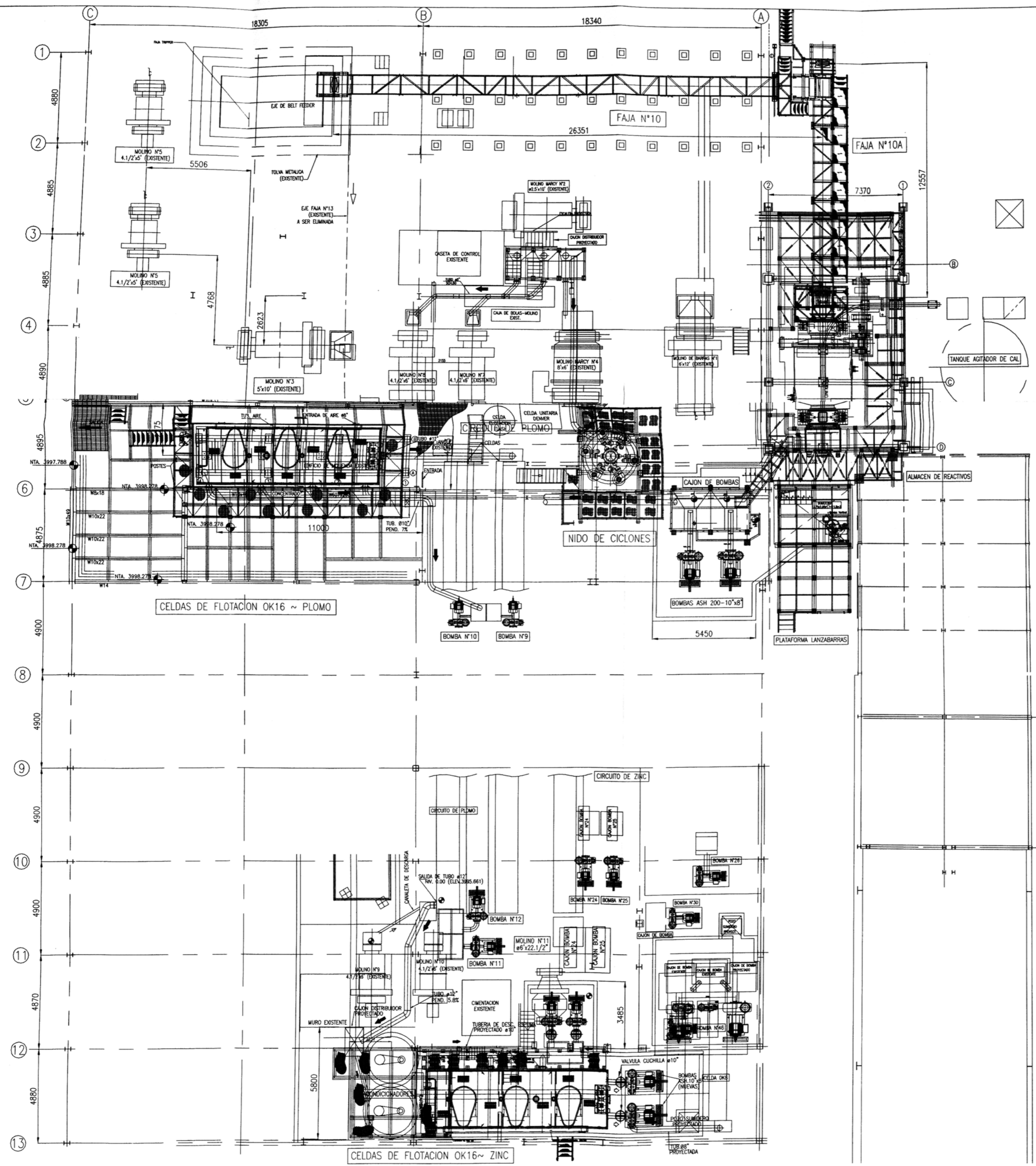
- PMBOK: Project Management Body of Knowledge  
Guía de la Dirección de Proyectos  
Project Management Institute  
Edición 2005
- Manual de instalación, operación y mantenimiento del Molino Marcy
- Reglamento de Seguridad Minera  
VCMSAA – 2008
- Manual de conminución de minerales  
TECSUP - 2008



## APENDICE

- A. Planos del proyecto
- B. Cronograma de ejecución de la obra
- C. Protocolos de pruebas

## APENDICE A. PLANOS DEL PROYECTO



NOTAS GENERALES:  
 DIMENSIONES EN mm. ELEVACIONES EN m.  
 MATERIAL : ACERO ESTRUCTURAL ASTM-A36.  
 PERNOS DE CONEXION : CALIDAD ASTM-A325.  
 LA PINTURA SERA DE ACUERDO A LAS ESP. TECNICAS  
 INDICACION DE MARCA

REVISIONES				
0	EMITIDO PARA REVISION	E.C	I.G	18.06.08
REV.		DIBJ.	APROB.	FECHA

REFERENCIAS			
N° DE PLANO		REFERENCIA	

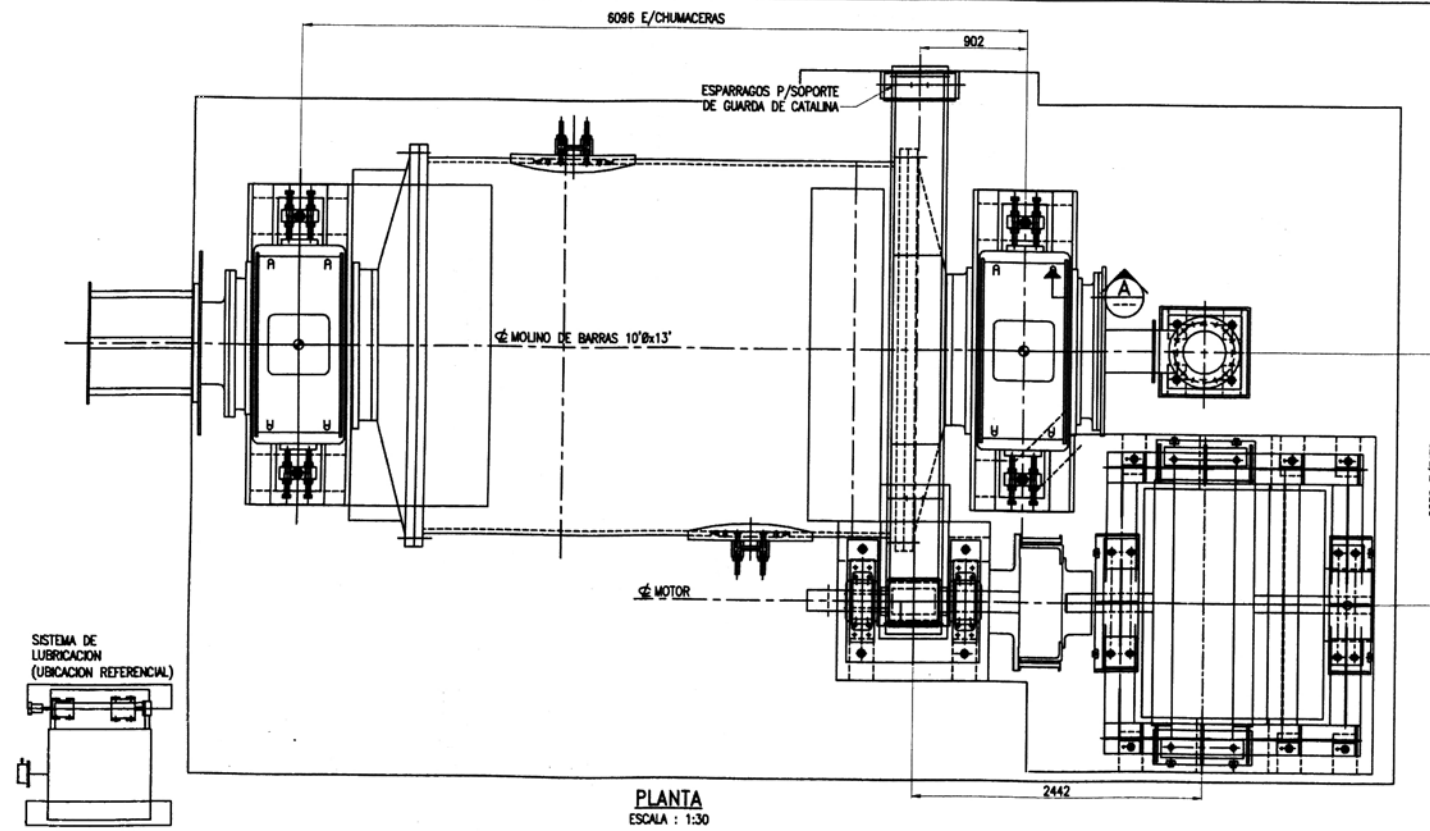


CLIENTE :	VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.		
TITULO :	PLANTA MAHR TUNEL-AMPLIACION A 2750 TMPD ZONA MOLIENDA ARREGLO GENERAL ~ PLANTA		
DISEÑADO :	E.CORONADO	08.04.08	N° O.T. : 5090
REVISADO :	J.GELDRES	12.04.08	ESC. : IND
APROBADO :			
N° DE PLANO :			N° REV. :
			0

ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE CEMPROTECH S.A.C. SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACION, ESTA PROHIBIDA

**CEMPROTECH S.A.C.**  
 CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE

**5090-MT-AG-01**



PLANTA  
ESCALA : 1:30

**DATOS TECNICOS**

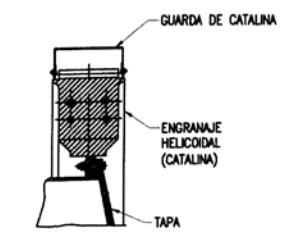
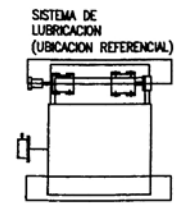
**DATOS DEL MOLINO**  
 MARCA : MARCY  
 MEDIDAS : 10'x13'  
 TIPO : DE BARRAS  
 PESO : 231,000 Lbs. (105,000 Kgs.)  
 R.P.M : 17.9

**DATOS DEL PIÑON**  
 TIPO : HELICOIDAL  
 R.P.M : 240  
 N° DE DIENTES : 18  
 PASO DIAMETRAL : 1.5"  
 ANGULO : 16° FACE

**DATOS DE CATALINA**  
 TIPO : HELICOIDAL SIMPLE  
 R.P.M : 17.9  
 N° DE DIENTES : 241  
 PASO DIAMETRAL : 1.5"  
 ANGULO : 16° FACE  
 DISTANCIA ENTRE CENTROS : 87.537"

**DATOS DEL MOTOR**  
 MARCA : ALLIS CHALMERS  
 TIPO : ANILLOS ROSANTE SINCRONO  
 POTENCIA : 600 HP  
 VELOCIDAD : 240 RPM  
 PESO : 10,000 KG Aprox.  
 VOLTAJE : 2300  
 % P.F : 80  
 AMPERAJE : 151.3

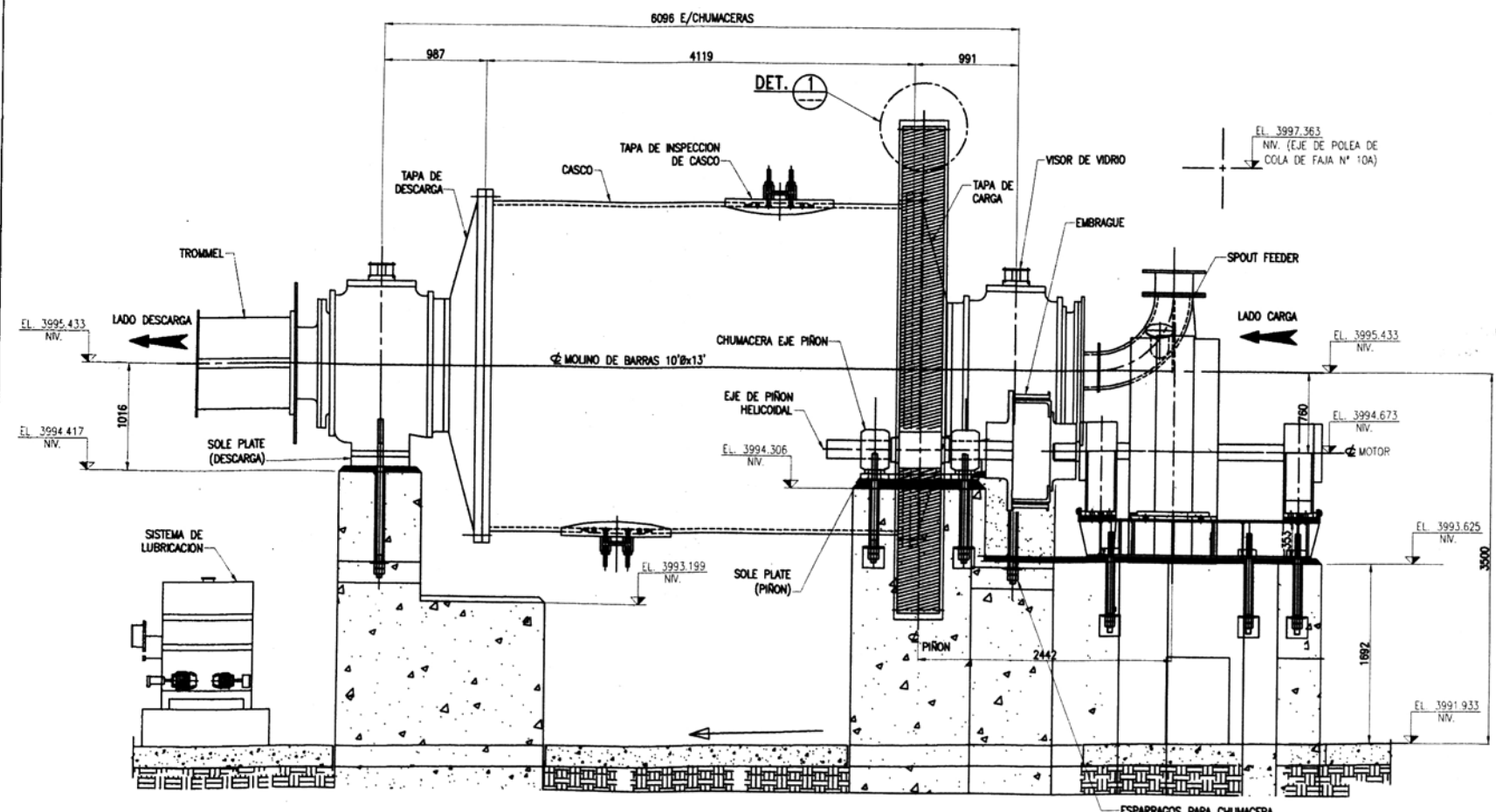
COMPONENTES DEL MOLINO		
ITEM	CANT.	DESCRIPCION
1	01	CASCO
2	02	TAPA DE INSPECCION DE CASCO
3	01	TAPA DE CARGA
4	01	TAPA DE DESCARGA
5	01	TRUNNION LINER DESCARGA
6	01	TRUNNION LINER CARGA
7	01	CHUMACERA DE DESCARGA
8	01	CHUMACERA DE CARGA
9	02	VISOR DE VIDRIO
10	02	SOLE PLATE (CARGA Y DESCARGA)
11	01	SOLE PLATE DE PIÑON
12	04	ESPARRAGOS PARA CHUMACERA
13	01	ENGRANAJE HELICOIDAL (CATALINA)
14	08	ESPARRAGO/TUERCA (SOPORTE DE GUARDA DE CATALINA)
15	01	GUARDA DE CATALINA
16	01	EJE PIÑON (HELICOIDAL)
17	02	CHUMACERA EJE PIÑON: MMW - SAF 236; RODAJE: 22236 E-1
18	02	RODAMIENTOS DE RODILLO A ROTULA N° 22236 E-1 C3
19	01	BASE METALICA DE MOTOR
20	01	SISTEMA DE LUBRICACION
21	01	TROMMEL
22	01	EMBRAGUE EATON 38VC1200



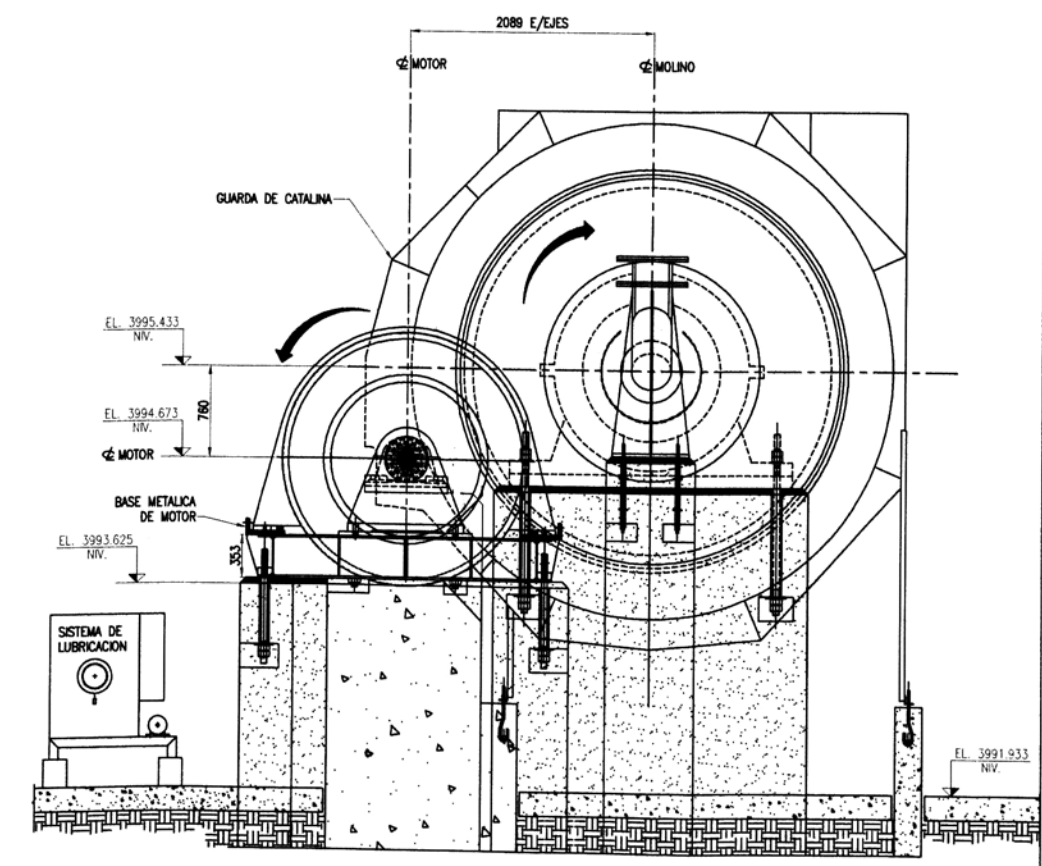
DETALLE 1  
ESCALA: 1:25



SECCION A  
ESCALA: 1:25



ELEVACION  
ESCALA : 1:30



LATERAL  
ESCALA : 1:30

NOTAS GENERALES:  
 DIMENSIONES EN mm. ELEVACIONES EN m.  
 MATERIAL : ACERO ESTRUCTURAL ASTM-A36.  
 PERNOS DE CONEXION : CALIDAD ASTM-A325.  
 LA PINTURA SERA DE ACUERDO A LAS ESP. TECNICAS  
 INDICACION DE MARCA : ☒

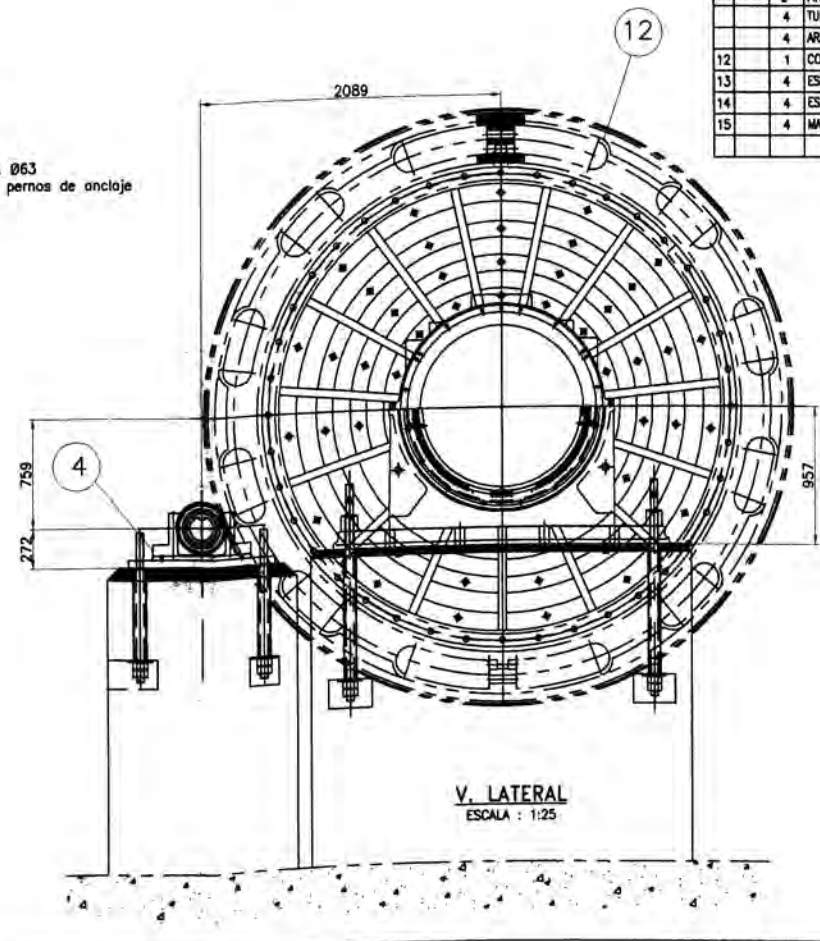
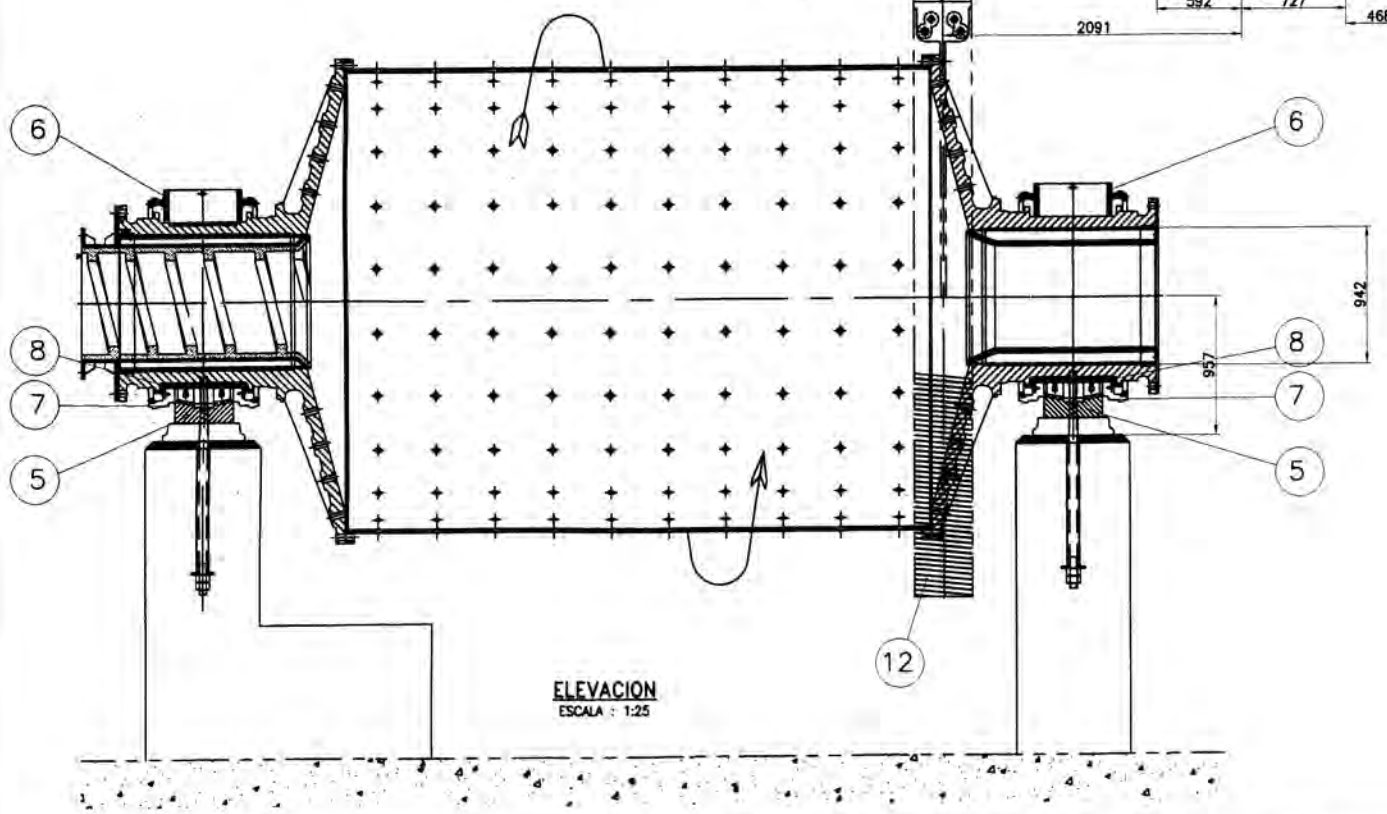
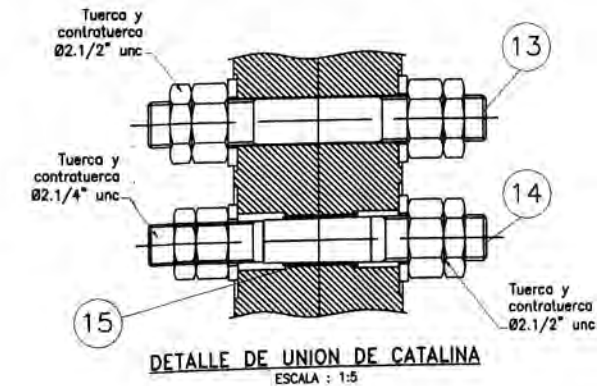
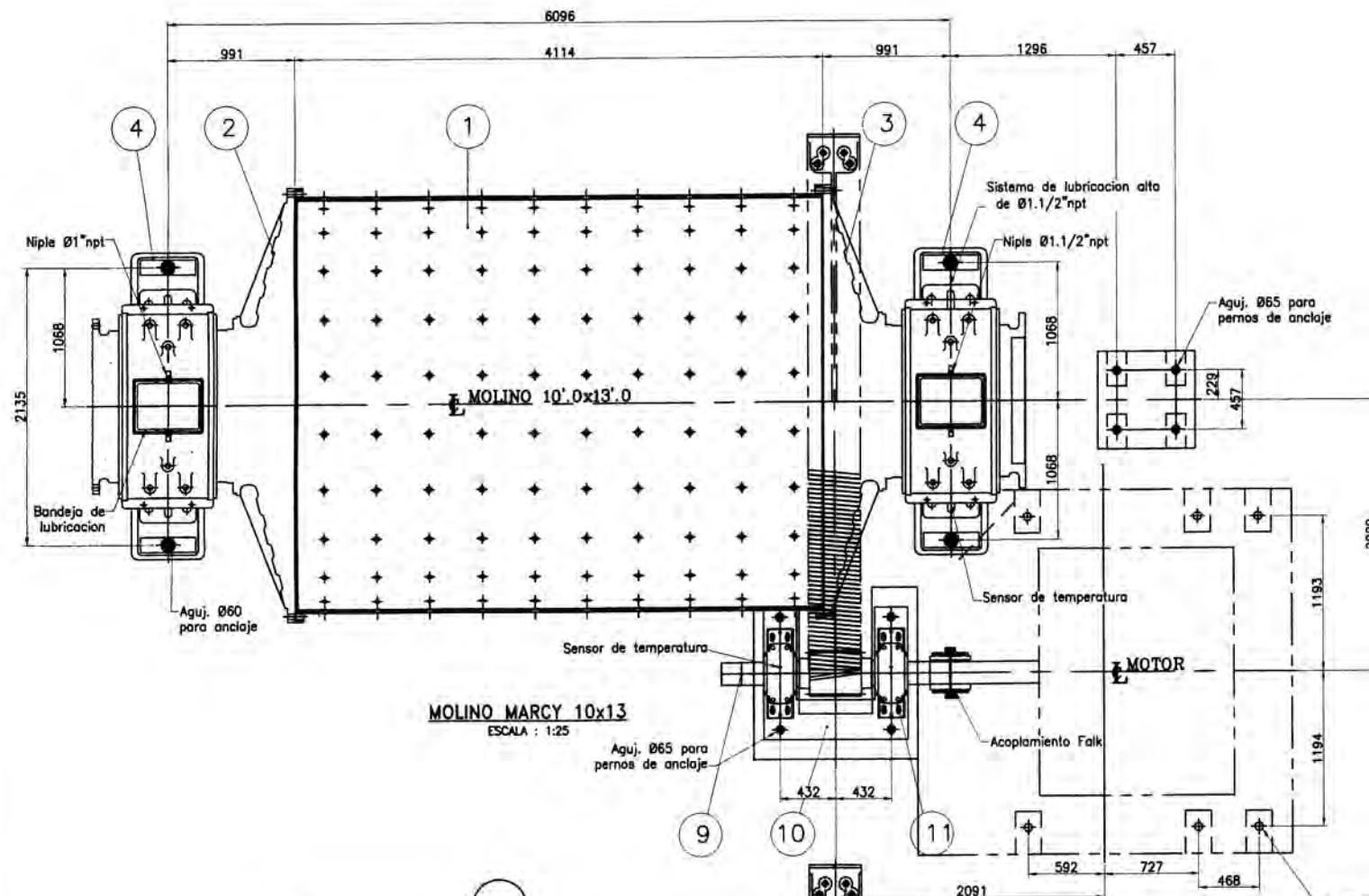
REV.	EMITIDO PARA FABRICACION	J.C	C.J	OCT-08
0				
REV.		DIBJ.	APROB.	FECHA

REFERENCIAS	N° DE PLANO	REFERENCIA



CLIENTE : <b>VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.</b> INGENIERIA DE DETALLE	ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE CEMPROTECH S.A.C. SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACION, ESTA PROHIBIDA
TITULO : PROYECTO AMPLIACION DE CONCENTRADORA MASH TUNEL A 2750 TPD ZONA DE MOLIENDA MOLINO DE BARRAS 10'0"x13' ~ ARREGLO GENERAL	DISEÑADO J.CERNA AGOS-08 N° D.T. : 5090
REVISADO H.TOWAR AGOS-08 ESC. : IND	APROBADO C.J.GLESIAS AGOS-08
N° DE PLANO : <b>CEMPROTECH S.A.C.</b> CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE	N° REV. : 5090-MMT-ID-MEC-007





LISTA DE EMBARQUE					
CANTIDAD	DESCRIPCION	MATERIAL	PESO [Kg.]		MARCA
			UNIT.	TOT.	
1	CASCO		----	----	5164-MOL-F-001
2	TAPA DE CARGA		----	----	5164-MOL-F-002
40	Perno hexagonal Ø1.1/2"x7" UNC				
40	Tuerca hexagonal Ø1.1/2" UNC				
3	TAPA DE DESCARGA				
28	Perno hexagonal Ø1.1/2"x10" UNC				
14	Perno hexagonal Ø1.1/2"x7" UNC				
40	Tuerca hexagonal Ø1.1/2" UNC				
4	SOLE PLATE CARGA - DESCARGA		----	----	5164-MOL-F-008
8	Perno hexagonal Ø2"x14" rosca corrida				
16	Tuerca hexagonal Ø2"unc				
8	Arandela plana pesada Ø2"				
8	Esparrago Ø7/8"x8"				
16	Tuerca hexagonal Ø7/8"unc				
8	Arandela plana pesada Ø7/8"				
5	BASE DE CHUMACERA		----	----	5164-MOL-F-005
8	Tuerca hexagonal hilo fino Ø1.1/2"				
80	Perno hexagonal Ø1/2"x1"				
4	Perno cabeza cuadrada Ø2"x12"				
8	Tuerca hexagonal Ø2"				
4	Arandela plana pesada Ø2"				
	Kit de mangueras y sellos hidráulicos				
6	TAPA DE CHUMACERA				5164-MOL-F-008
04	Esparragos Ø1.1/2" x 585				
40	Pernos Ø1/2" x 1"unc con tuercas y arandelas				
2	Bandeja de lubricacion				
2	Niple de Ø1" npt				
7	PORTA CASQUILLO				5164-MOL-F-006
4	Pinas Ø25x120				
8	CASQUILLO				5164-MOL-F-007
9	EJE PIÑON		----	----	5164-MOL-F-010
1	Acoplamiento Falk tipo G				1050 G
2	Sensor de temperatura				
10	SOLE PLATE DE EJE PIÑON		----	----	5164-MOL-F-009
11	CHUMACERA DE PIÑON		----	----	5164-MOL-F-011
2	Rodamiento de rodillo a rodillo				
2	Tuerca de fijacion				
2	Arandela de fijacion				
4	TUERCA DE FIJACION		----	----	N° 22236E-1 C3
4	ARANDELA DE FIJACION		----	----	AN-38
12	CORONA				1050 G
13	ESPARRAGOS DE UNION				5164-MOL-F-012
14	ESPARRAGOS DE UNION CONICO				5164-MOL-F-012
15	MANGUITOS ALINEADORES				5164-MOL-F-012

NOTAS:  
 1. LAS COTAS PREVALEZEN SOBRE EL DIBUJO  
 2. TODAS LAS MEDIDAS SON EN mm. SALVO INDICACION CONTRARIA  
 3. MATERIAL ACERO ESTRUCTURAL A-36  
 4. SOLDADURA CON ELECTRODO E70XX  
 5. TODOS LOS AGUJEROS SERAN DE # . . . SALVO INDICACION CONTRARIA  
 6. LA PINTURA SERA SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS DADAS POR INGENIERIA  
 7. NO PINTAR 3" ALREDEDOR DONDE SE INDIQUE

REV.	DESCRIPCION	POR	APROB.	FECHA
A	EMITIDO PARA SU APROBACION	W.G.E.	S.Z.	10.09.08

N° DE PLANO	REFERENCIA

**VOLCAN**  
 VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.  
 Unidad Económica Administrativa Cerro de Pasco  
 Departamento de Proyectos

CLIENTE:  
**VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.**

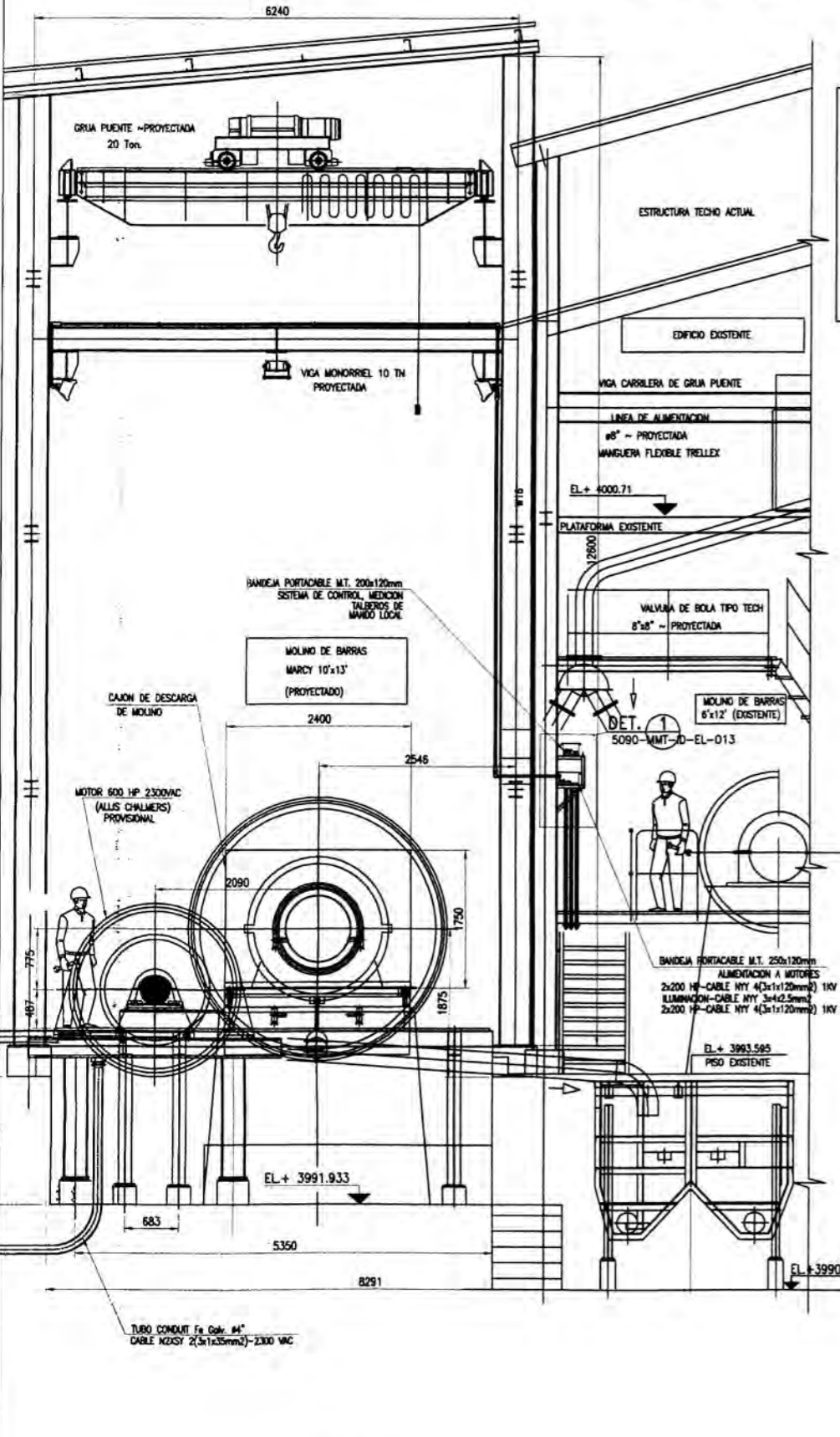
TITULO:  
**MOLINO MARCY 10 x 13  
 ARREGLO GENERAL**

**CEMPROTECH S.A.C.**  
 CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE

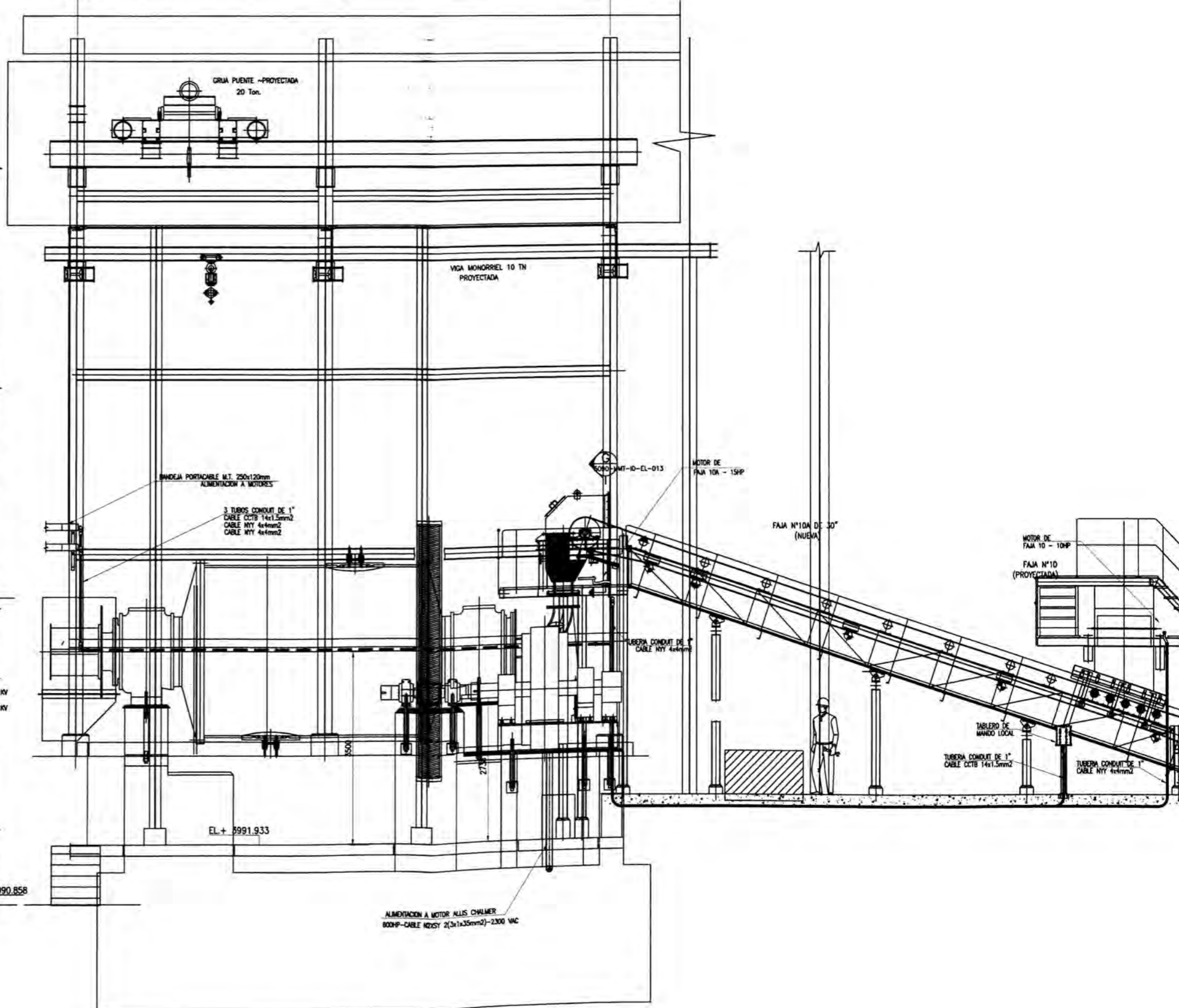
ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE CEMPROTECH S.A.C. SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACION ESTA PROHIBIDA.

DISEÑADO	W.GUTIERREZ	10.09.08	5180
REVISADO	S.ZARAVA	10.09.08	ESC:
APROBADO			IND
N° DE PLANO:			N° REV:

5164-AG-F-001



SECCION B  
ESC. 5090-MMT-ID-EL-011



SECCION A  
ESC. 5090-MMT-ID-EL-011

NOTAS GENERALES:  
DIMENSIONES EN mm.

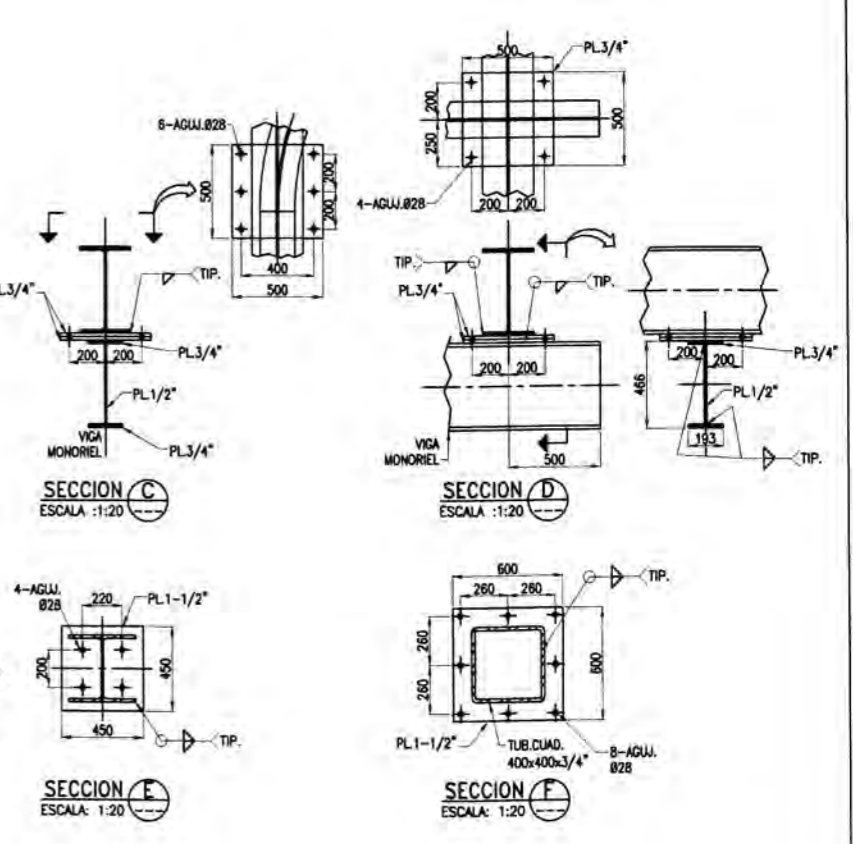
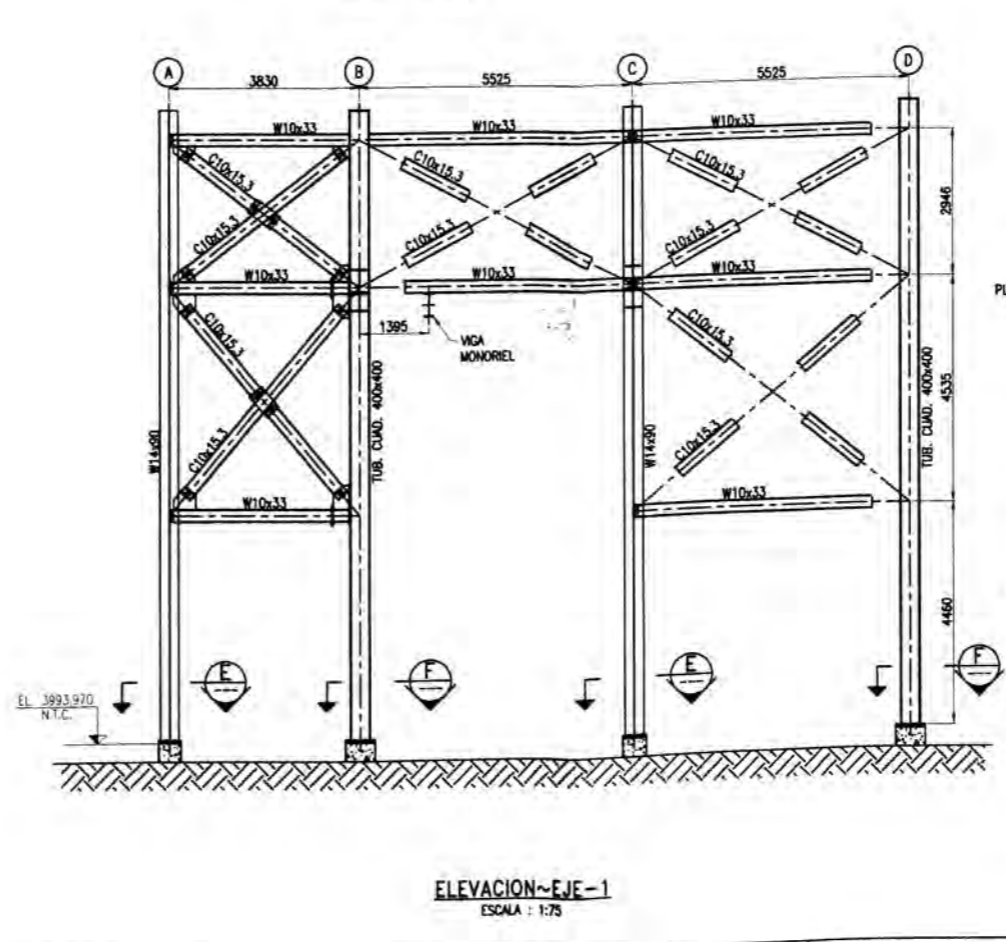
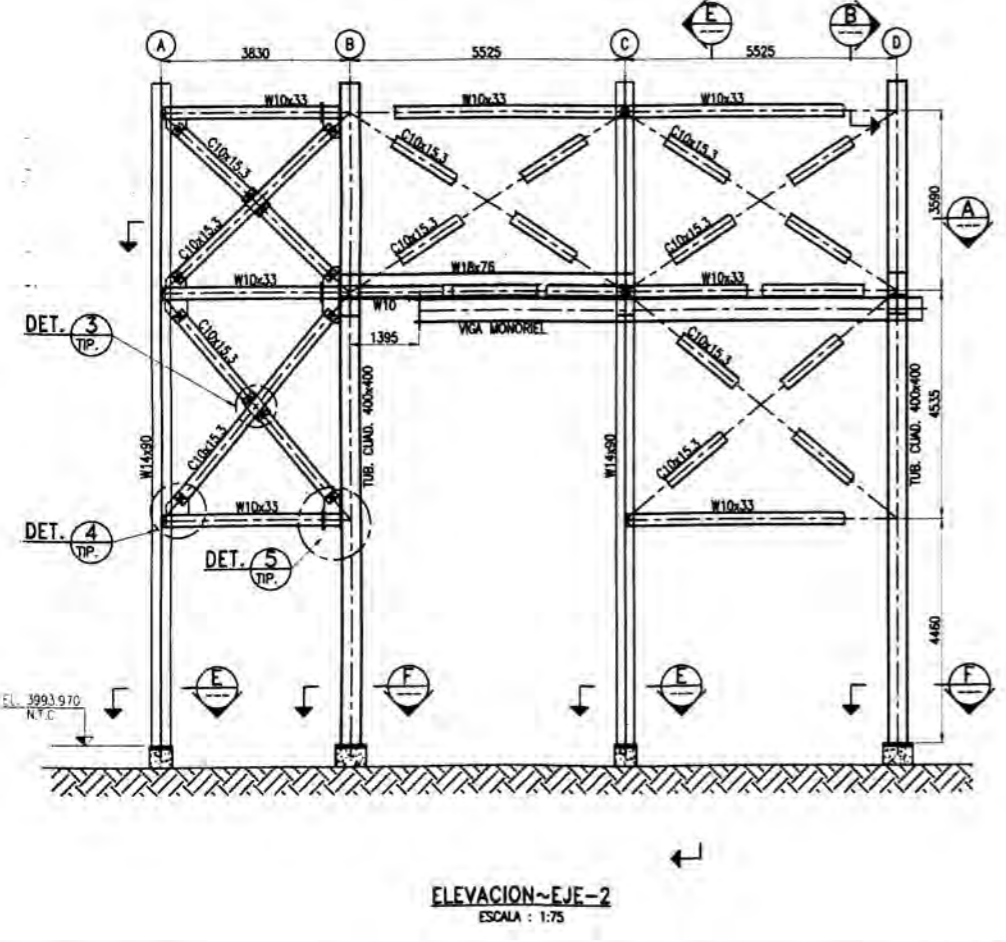
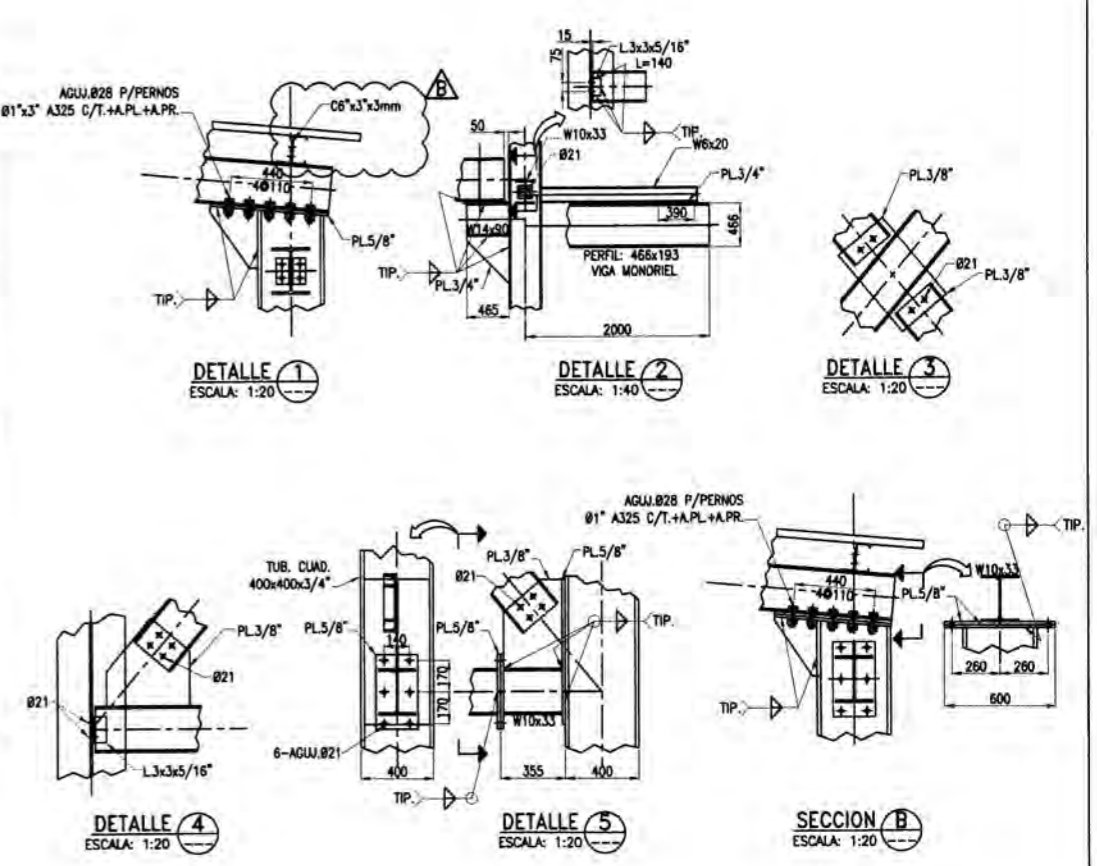
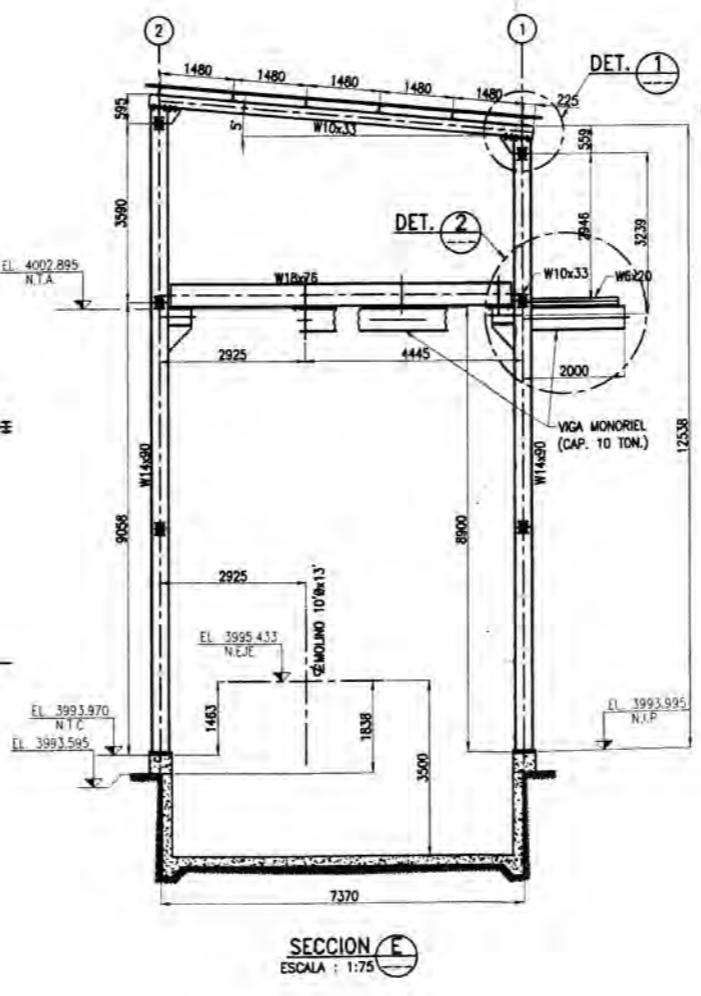
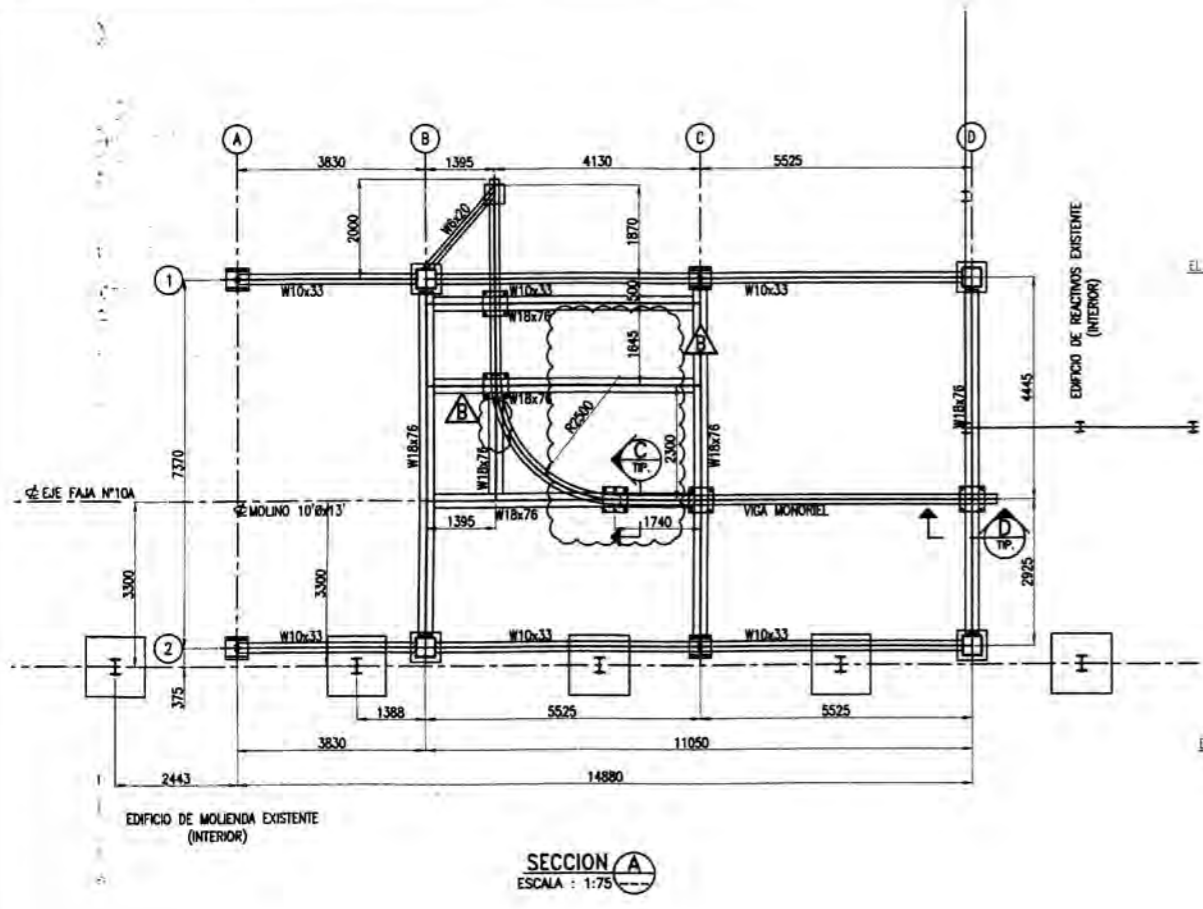
REVISIONES	DESCRIPCION	D.U.	C.I.	FECHA
B	EMITIDO PARA REVISION	D.U.	C.I.	SET.08
A	EMITIDO PARA REVISION	D.U.	C.I.	JUL.08
REV.		DISJ.	APROB.	FECHA

REFERENCIAS	N° DE PLANO	REFERENCIA
		CAMBIO DE CONDUCTORES EN BANDEJA

**VOLCAN**  
VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.

CLIENTE:	VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.		
TITULO:	PLANTA MAHR TUNEL - AMPLIACION A 2750 TMPD ZONA MOLIENDA SECCIONES A y B		
DISEÑADO:	A. ORREGO	JUL.08	N° D.T.: 5090
DIBUJADO:	D. LIRIO	JUL.08	ESC.: IND
REVISADO:	H. TOVAR	JUL.08	N° DE PLANO:
APROBADO:	C. IGLESIAS	JUL.08	N° REV.: 1
CEMPROTECH S.A.C.		5090-MMT-ID-EL-012	
CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE			





NOTAS GENERALES:  
 DIMENSIONES EN mm. ELEVACIONES EN m.  
 MATERIAL: ACERO ESTRUCTURAL ASTM-A36.  
 PERNOS DE CONEXION: CALIDAD ASTM-A325.  
 LA PINTURA SERA DE ACUERDO A LAS ESP. TECNICAS  
 INDICACION DE MARCA: ☒

REVISIONES				
B	SE LEVANTO OBSERVACION DEL CLIENTE	J.C	C.I	SET-08
A	EMITIDO PARA APROBACION	J.C	C.I	AGOS-08
REV.		DIBJ	APROB.	FECHA

REFERENCIAS			
Nº DE PLANO			
REFERENCIA			



CLIENTE:  
**VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A.**  
 INGENIERIA DE DETALLE

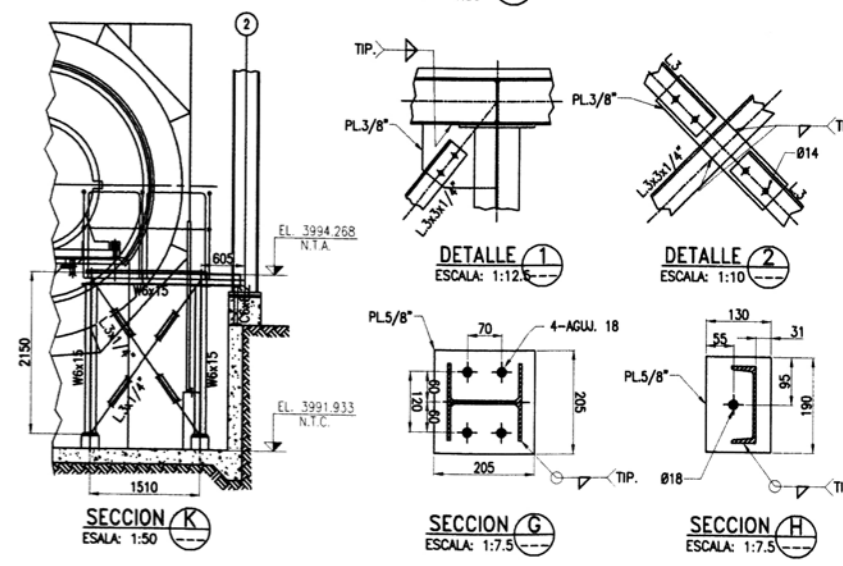
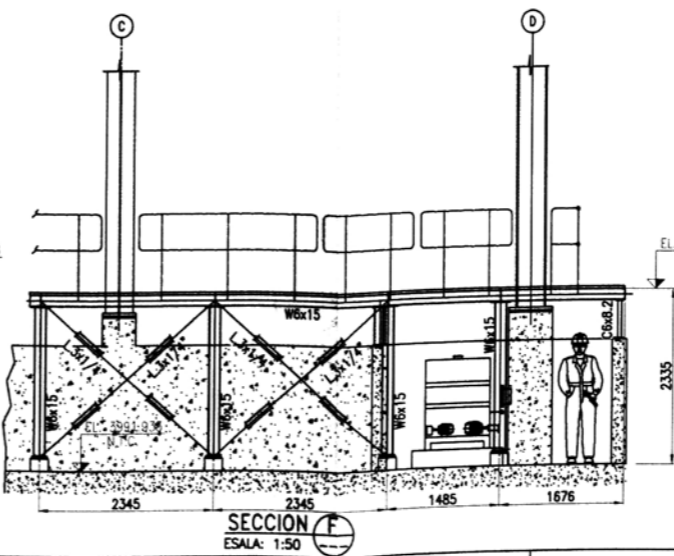
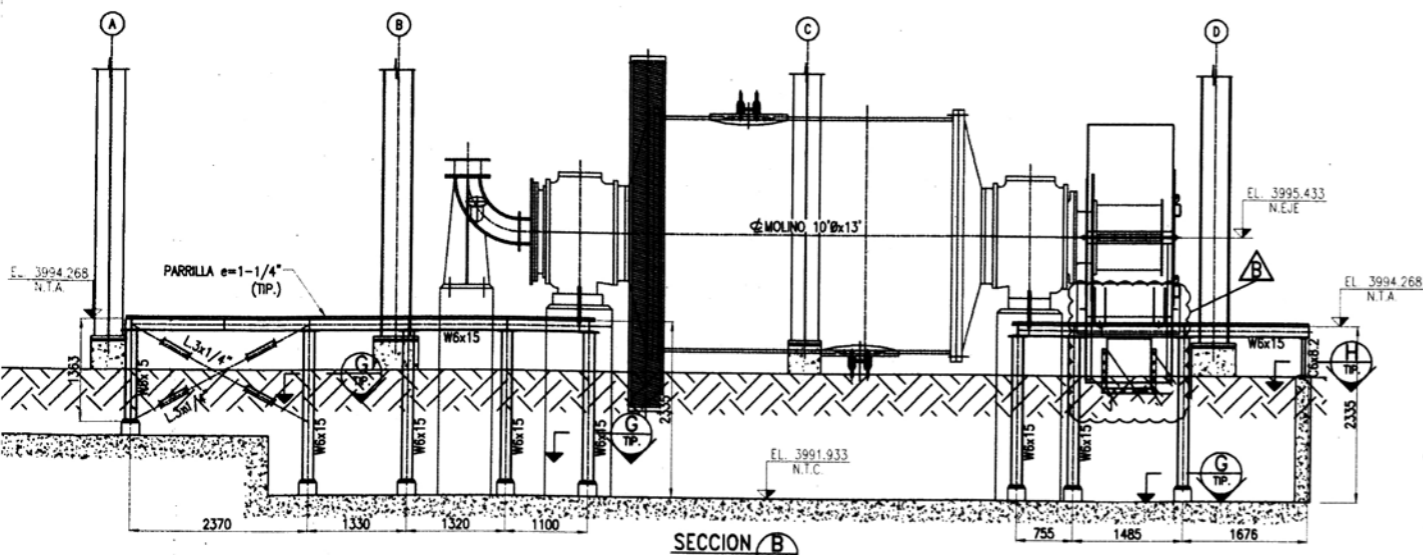
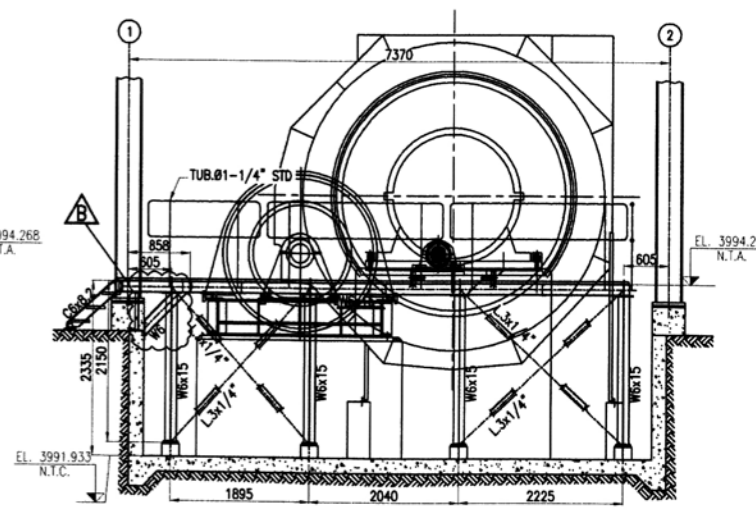
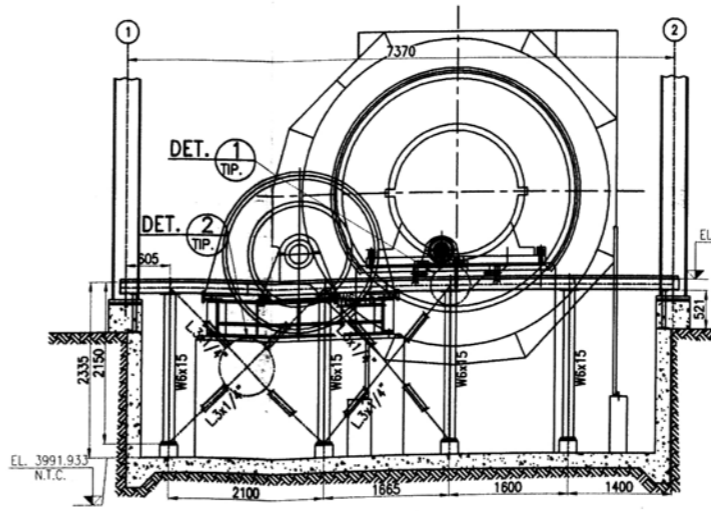
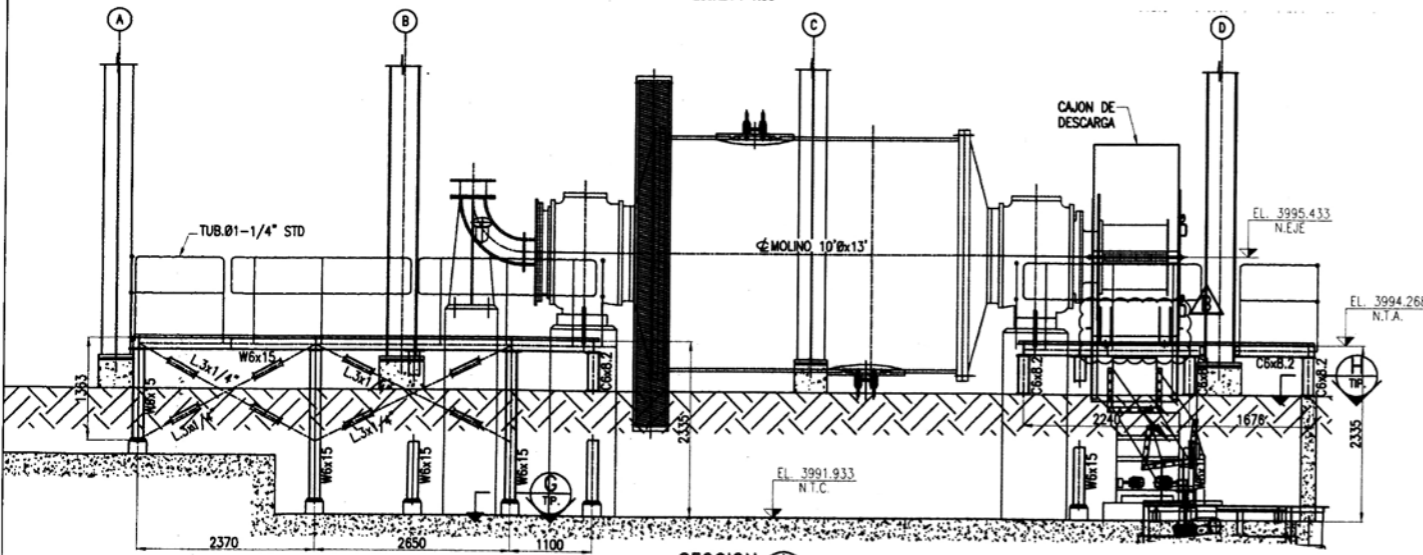
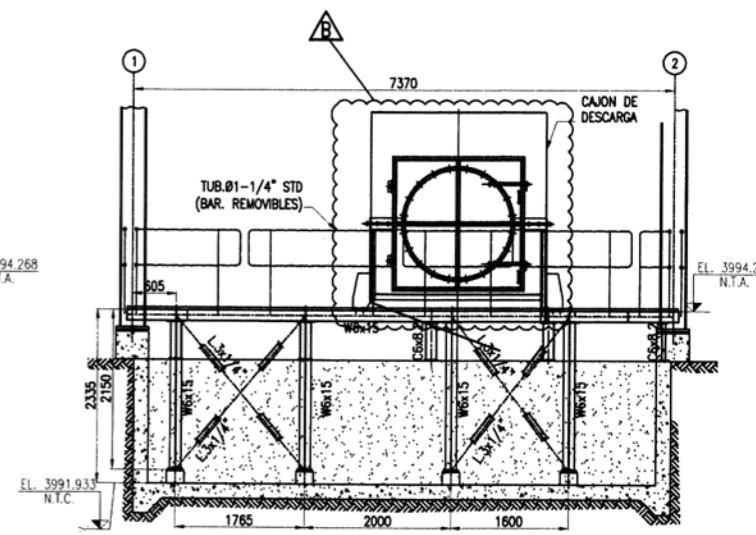
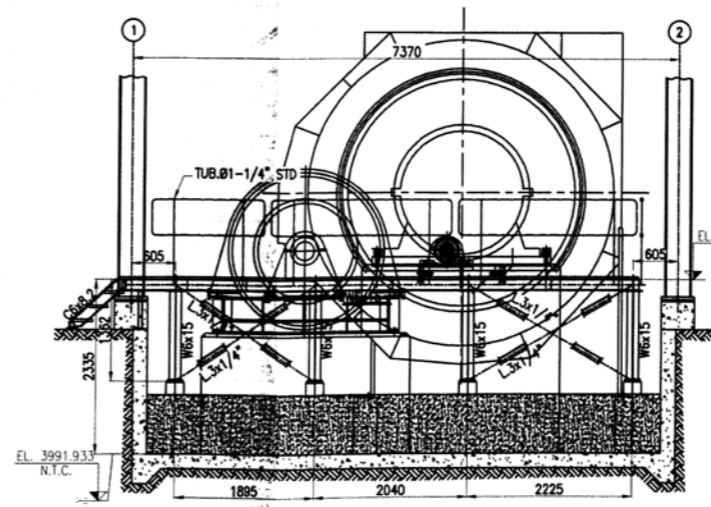
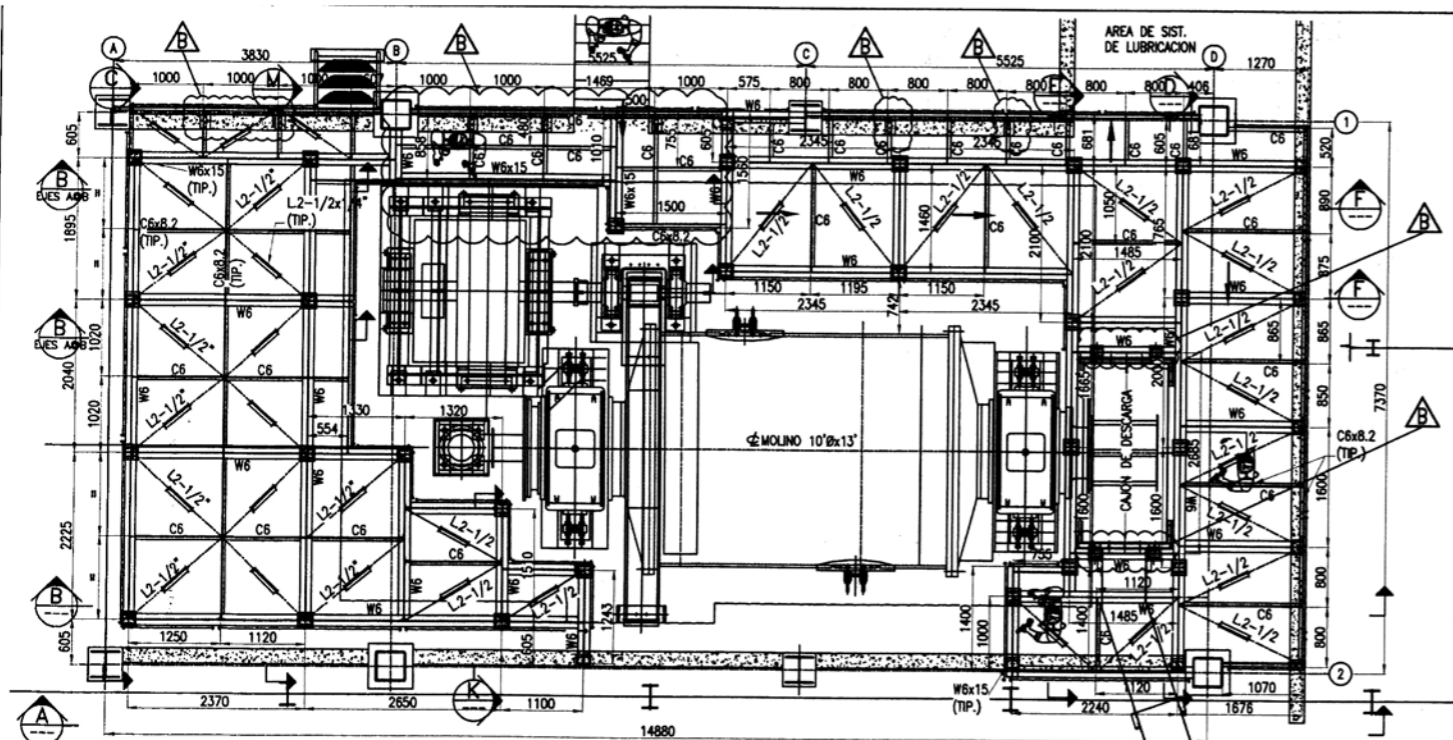
TITULO:  
 PROYECTO AMPLIACION DE CONCENTRADORA MARH TUNEL A 2750 TPO  
 ZONA DE MOLIENDA  
 NAVE DE MOolino 10'Øx13' ~ ARREGLO GENERAL

ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE CEMPROTECH S.A.C. SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACION, ESTA PROHIBIDA

DISEÑADO	J.CERNA	AGOS-08	5090
REVISADO	H.TOWAR	AGOS-08	ESC:
APROBADO	C.GLESIAS	AGOS-08	IND
Nº DE PLANO:			Nº REV:

**CEMPROTECH S.A.C.**  
 CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE

5090-MMT-ID-MEC-005



NOTAS GENERALES:

DIMENSIONES EN mm. ELEVACIONES EN m.

MATERIAL : ACERO ESTRUCTURAL ASTM-A36.

PERNOS DE CONEXION : CALIDAD ASTM-A325.

LA PINTURA SERA DE ACUERDO A LAS ESP. TECNICAS INDICACION DE MARCA :

REVISIONES	REVISIONES	REFERENCIAS	REFERENCIAS
REV.	DESCRIPCION	DIBJ.	APROB.
B	EMITIDO PARA APROBACION	J.C	C.I
A	EMITIDO PARA APROBACION	J.C	C.I

REFERENCIAS	REFERENCIAS
Nº DE PLANO	REFERENCIA

VOLCAN

VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.

CLIENTE : VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A. INGENIERIA DE DETALLE

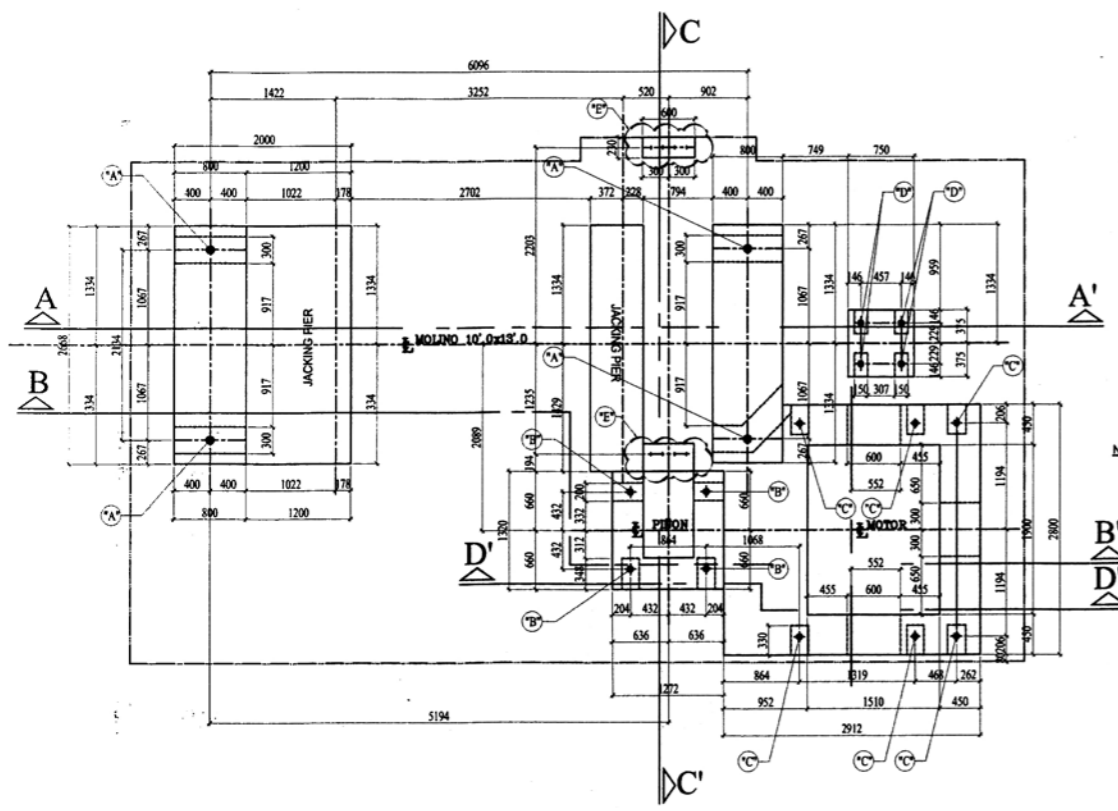
TITULO : PROYECTO AMPLIACION DE CONCENTRADORA MARH TUNEL A 2750 TPD ZONA DE MOJINERA PLATAFORMA DE MOJINO 10'0x13'-ARREGLO GENERAL

CEMPTOTECH S.A.C. CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE

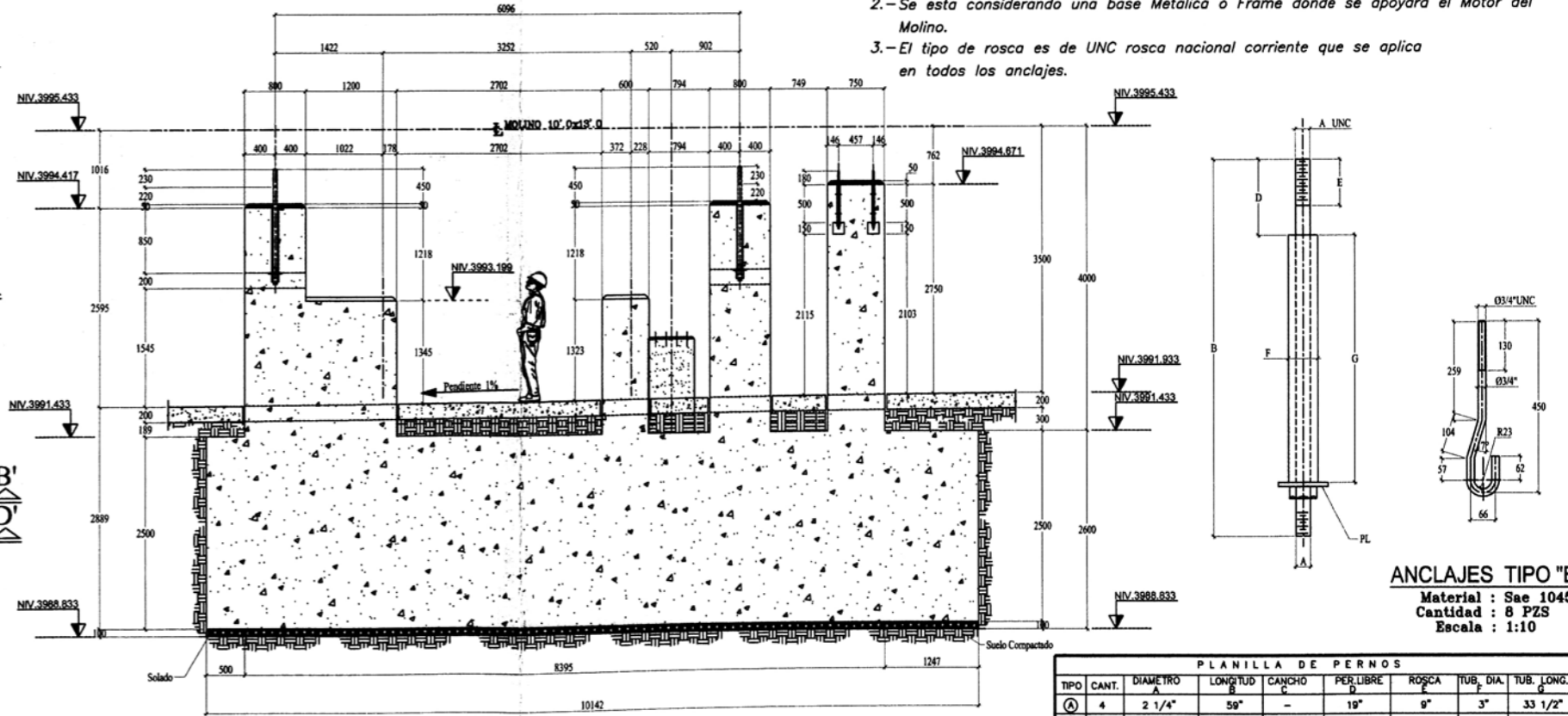
5090-MMT-ID-MEC-006



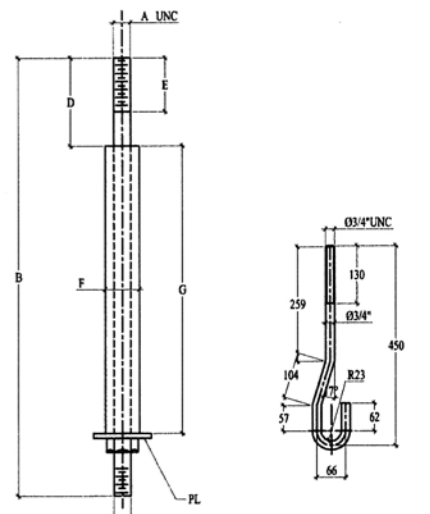
- 1.- En caso de Presentarse terreno con bastante humedad se debera considerar Concreto Ciclopeo debajo del Solado o Diseño alternativo.
- 2.- Se esta considerando una base Metalica o Frame donde se apoyara el Motor del Molino.
- 3.- El tipo de rosca es de UNC rosca nacional corriente que se aplica en todos los anclajes.



PLANTA DE MOLINO 10'0 x 13'0  
ESCALA: 1:40



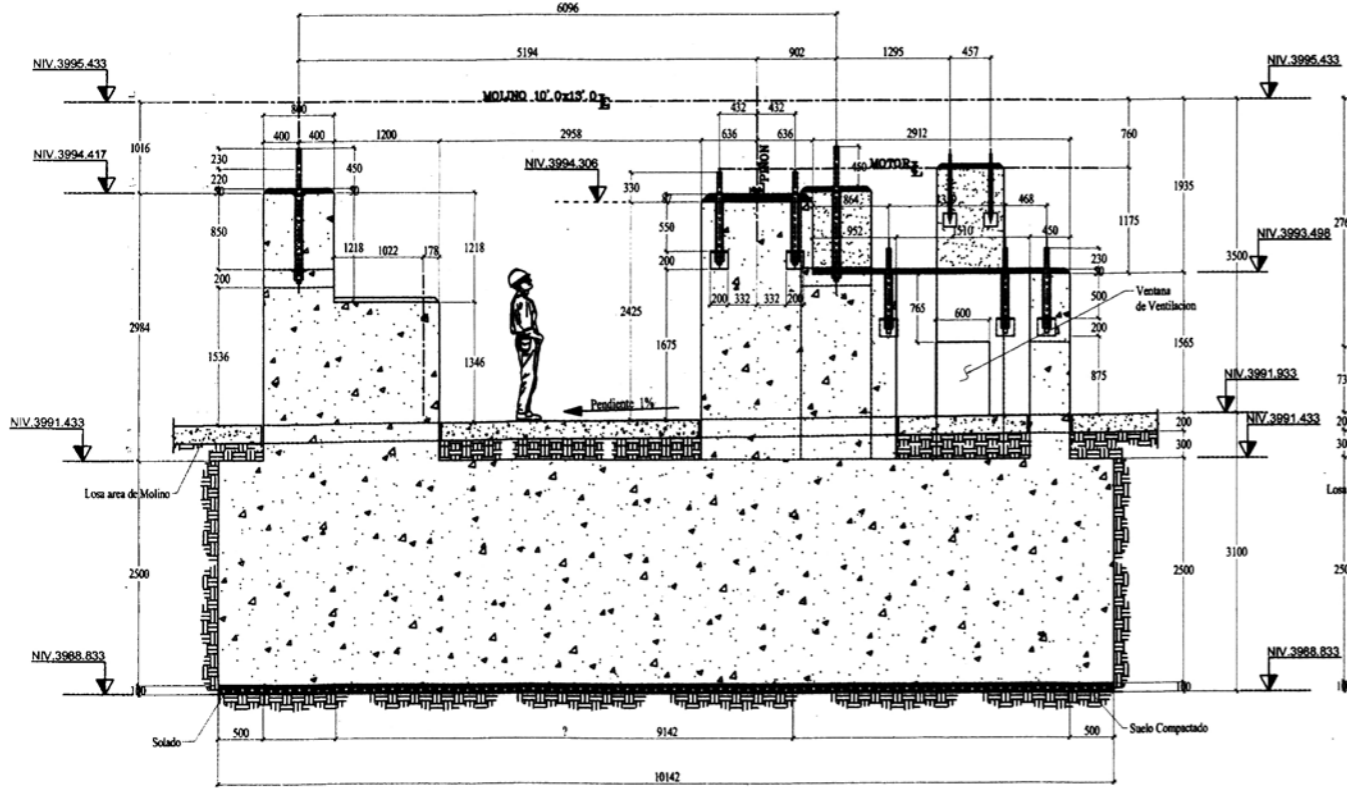
SECCION A  
ESC.: 1:40



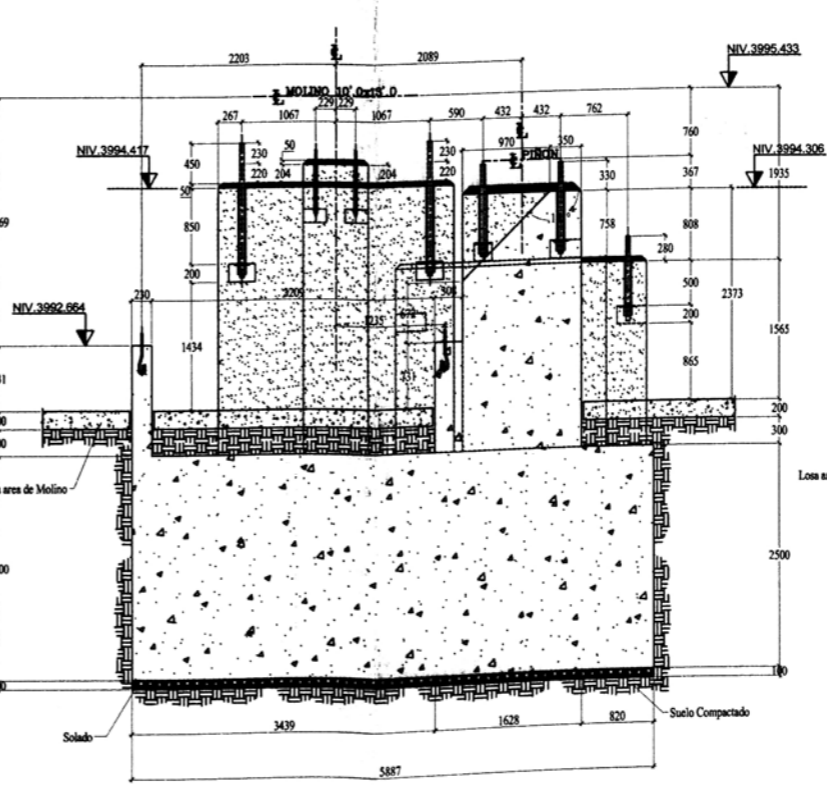
ANCLAJES TIPO "E"  
Material : Sae 1045  
Cantidad : 8 PZS  
Escala : 1:10

PLANILLA DE PERNOS								
TIPO	CANT.	DIAMETRO	LONGITUD	CANCHO	PERLIBRE	ROSCA	TUB. DIA.	TUB. LONG.
A	4	2 1/4"	59"	-	19"	9"	3"	33 1/2"
B	4	1 3/4"	40"	-	13"	9 1/2"	2 1/2"	21 1/2"
C	8	2"	37"	-	11"	6 1/2"	3"	19 1/2"
D	4	3/4"	32"	-	7"	4 1/2"	1 1/2"	19 1/2"
E	8	3/4"	17 1/2"	2"	7"	5"	-	-

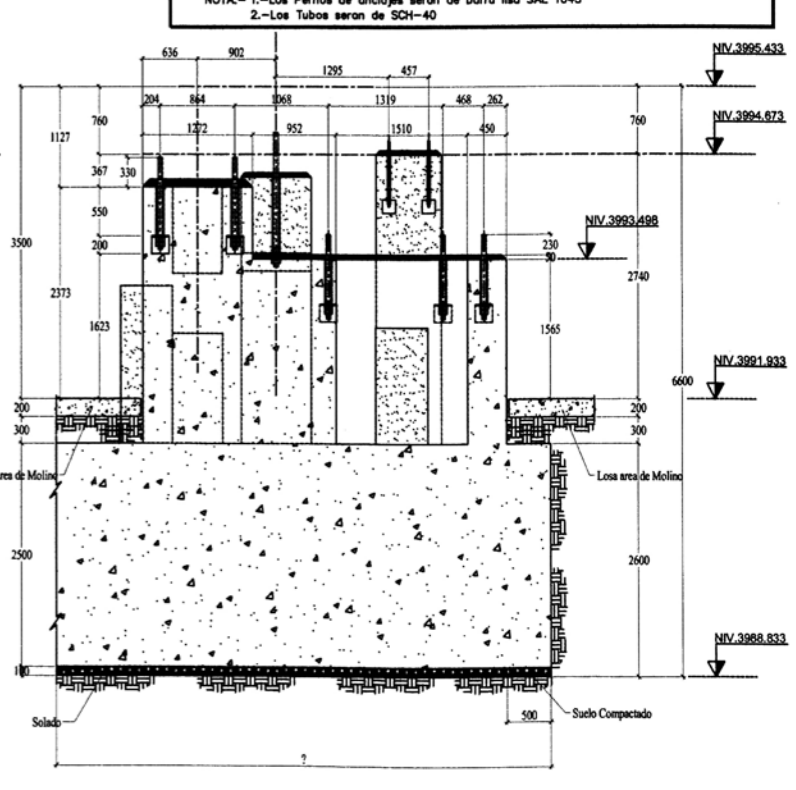
PL = PLANCHA DE 1/2" CIRCULAR DE # 7" SOLDADA AL TUBO SCH-40  
 NOTA.- 1.- Los Pernos de anclajes seran de barra lisa SAE 1045  
 2.- Los Tubos seran de SCH-40



SECCION B  
ESC.: 1:40



SECCION C  
ESC.: 1:40

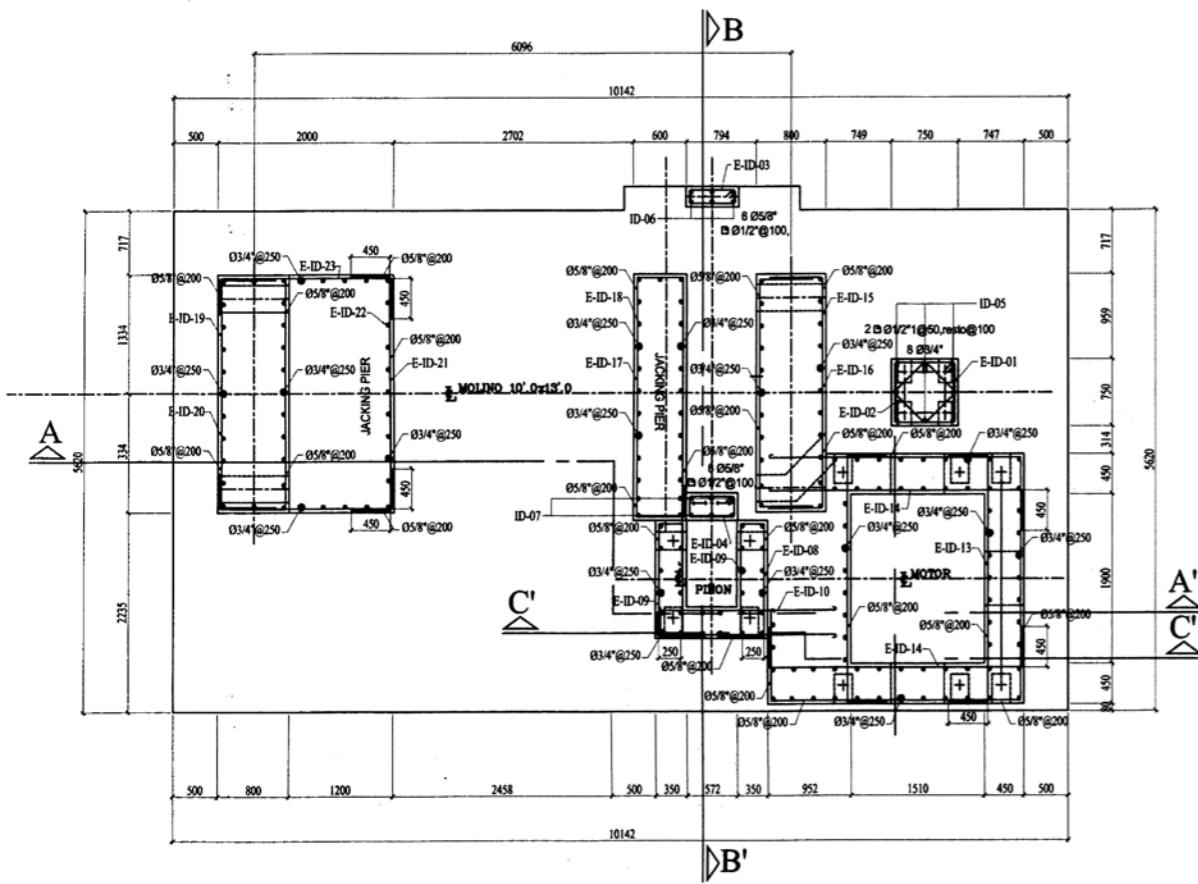


SECCION D  
ESC.: 1:40

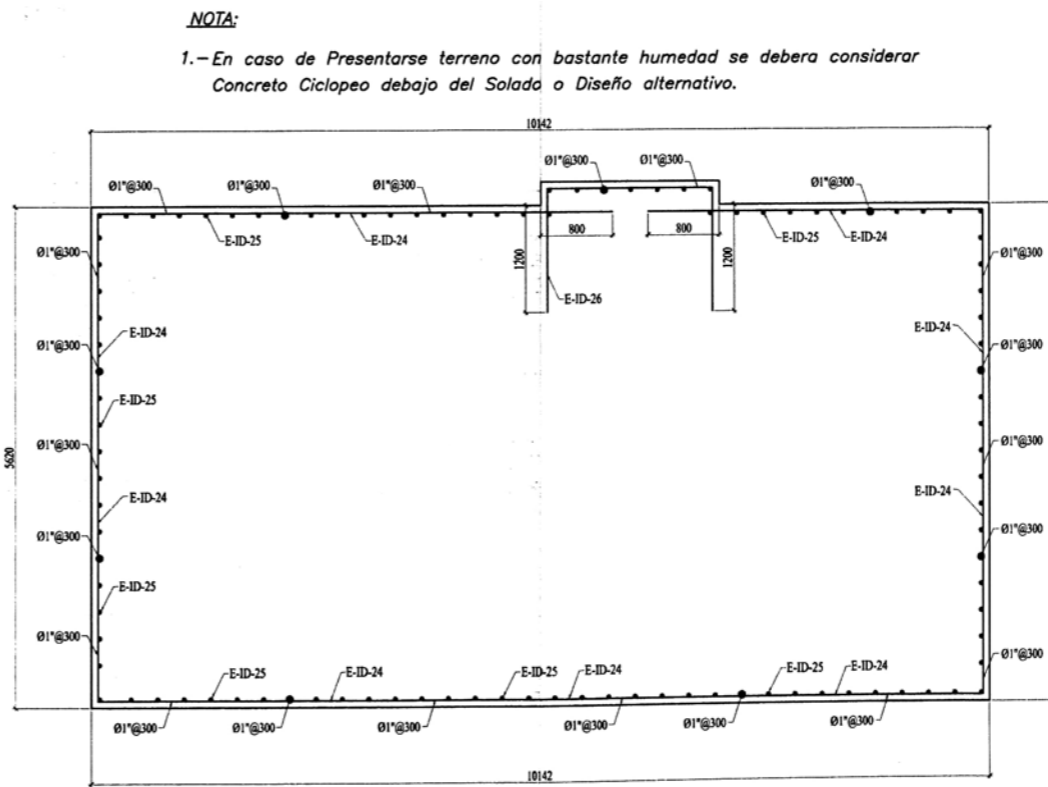
VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A. INGENIERIA DE DETALLE		ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE CEMPROTECH S.A.C. SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACION, ESTA PROHIBIDA.	
VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A.		DISEÑADO F.PALMA 10.07.08 N° O.T.: 5090	
VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A.		DIBUJADO A.BARZOLA 14.07.08 ESC.: IND	
VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A.		REVISADO F.PALMA 14.07.08 ESC.: IND	
VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A.		APROBADO	
VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A.		N° DE PLANO: 5090-MMT-ID-CWM-001	
VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A.		N° REV: 1	

REVISIONES	DESCRIPCION	POR	APROB.	FECHA
C	SE LEVANTA OBSERVACIONES DE CLIENTE	A.B.	F.P.	01.09.08
B	SE LEVANTA OBSERVACIONES DE CLIENTE	A.B.	F.P.	11.08.08
A	EMITIDO PARA APROBACION	A.B.	F.P.	14.07.08

REFERENCIAS	N° DE PLANO	REFERENCIAS



PLANTA ARMADURA DE MOLINO 10'0 x 13'0  
ESCALA: 1:40



CIMENTACION DE ZAPATA  
ESCALA: 1:40

LISTAS DE BARRAS

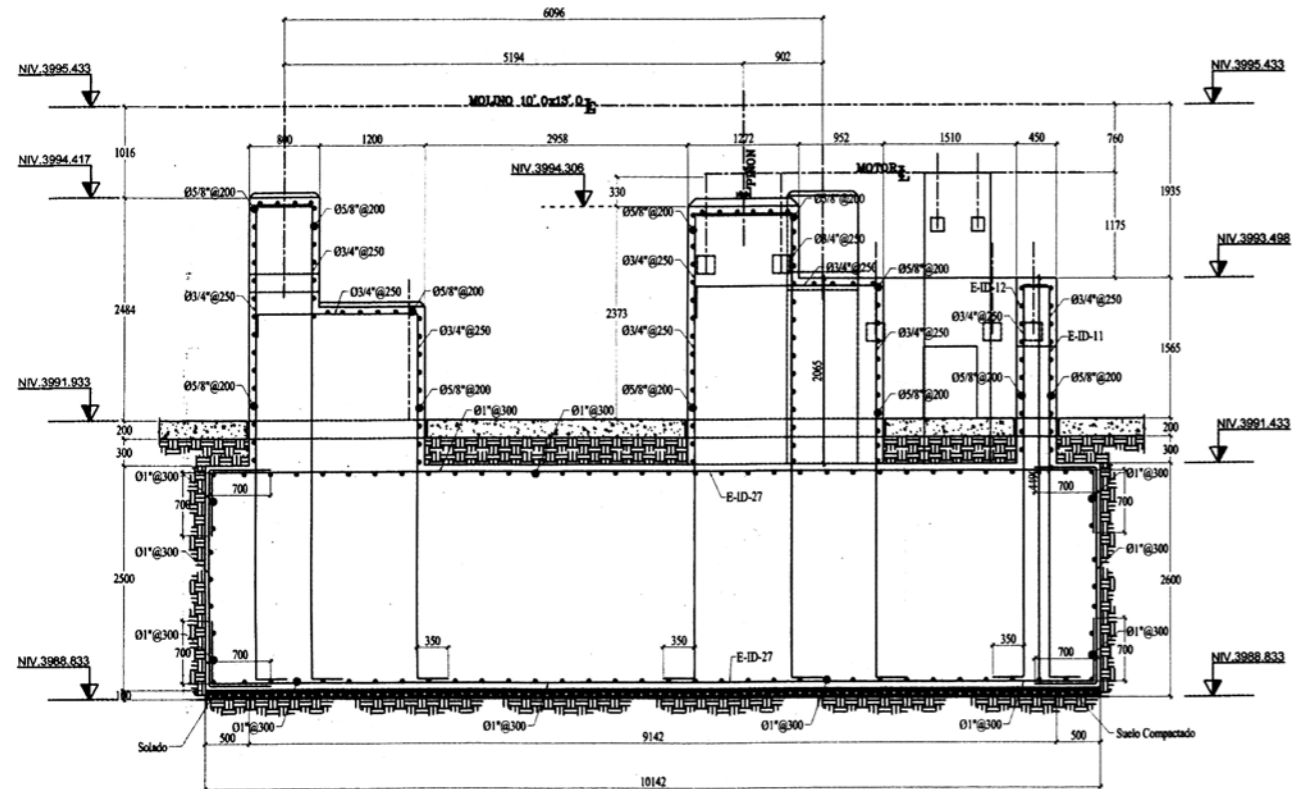
ITEM	MARCA	Ø	TIPO	CANT.	DIMENSIONES (mm)										LARGO		OBSERVACIONES
					a	b	c	d	e	f	g	h	UNIT	TOTAL			
ID-01	1/2	1	33	670	670	670	670	100	100						2880	95040	
ID-02	1/2	2	30	495	495	495	495	100	100						2180	65400	
ID-03	1/2	3	12	150	520	150	520	80	80						1500	18000	
ID-04	1/2	4	12	228	594	228	594	80	80						1624	19480	
ID-05	3/4	5	8	350	5571	350	5571								6421	51360	
ID-06	5/8	6	6	250	3554	250	3554								3954	27720	
ID-07	5/8	2	6	228	3616	228	3616								4194	25164	
ID-08	5/8	5	30	250	1200	270	1200	250							3170	95100	
ID-09	3/4	2	28	250	5183	250	5183								5783	161924	
ID-10	5/8	7	11	250	1985										2235	24585	
ID-11	3/4	2	58	250	4450	350									5050	292900	
ID-12	5/8	8	10	2816	2720	2832	985								9153	93530	
ID-13	5/8	3	10	450	2720	450									3620	36200	
ID-14	5/8	7	10	450	2836										3286	32860	
ID-15	5/8	3	30	585	2588	585									3758	112740	
ID-16	3/4	2	22	250	5404	350									6004	132008	
ID-17	5/8	9	9	3190	520	268	520	350							1658	14922	
ID-18	3/4	2	25	250	4151	350									4751	118775	
ID-19	5/8	3	7	600	2588	600									3788	26516	
ID-20	3/4	2	24	580	5369	350									6300	151200	
ID-21	5/8	3	18	450	2588	450									3488	62784	
ID-22	3/4	2	19	250	4151	350									4751	30270	
ID-23	5/8	3	18	450	1920	450									2820	50760	
ID-24	1	10	9	5419	5470	9992	5470	3773							30124	271116	
ID-25	1	3	104	700	2450	700									3850	400400	
ID-26	1	3	9	1392	1850	1392									4634	41706	
ID-27	1	3	38	700	9992	700									11392	432896	

RESUMEN BARRAS DE REFUERZOS

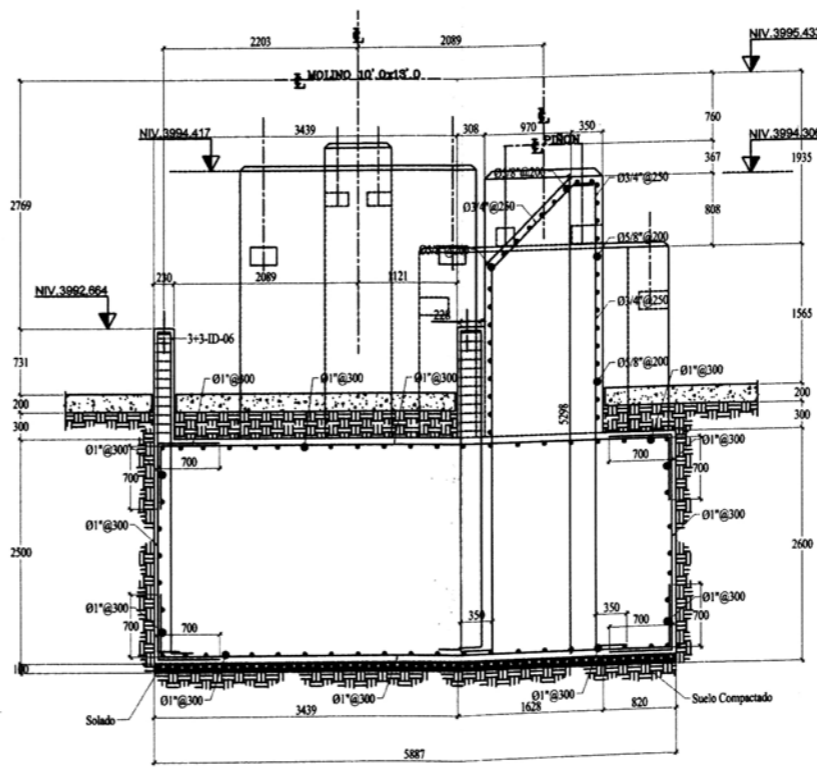
DIAMETRO	1/2"	5/8"	3/4"	1"
SUB-TOTAL (m)	197.920	682.881	998.437	1146.118
5% PERDIDA (m)	10.000	30.140	46.920	57.310
LONGITUD TOTAL (m)	207.920	633.021	985.357	1203.428
PESO (Kg/m)	1.020	1.580	2.230	3.970
PESO TOTAL (kg)	212.08	1000.170	2197.350	4777.610

METRADOS DE CONCRETOS

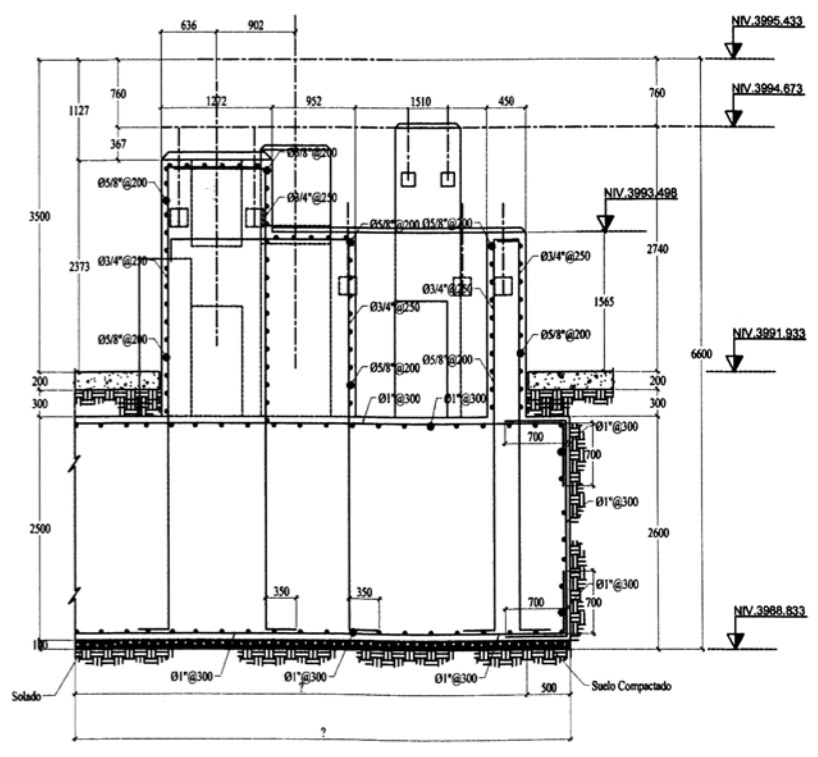
DESCRIPCION	VOLUMEN m <sup>3</sup>	NOMBRE
CONCRETO 280 kg/cm <sup>2</sup>	185.0	CIMENTACION DE ZAPATA Y SOPORTE DE MOLINO
SOLADO 100 kg/cm <sup>2</sup>	6.0	SOLADO FUNDACION ZAPATA



SECCION A  
ESC.: 1:40



SECCION B  
ESC.: 1:40



SECCION C  
ESC.: 1:40

ESPECIALIDAD: CIVIL

NOTAS GENERALES:  
1.- Todas las dimensiones están en milímetros.  
2.- Elevaciones están en metros.

REVISIONES

NO.	DESCRIPCION	A.B.	F.P.	FECHA
B	SE LEVANTA OBSERVACION DE CLIENTE	A.B.	F.P.	11.08.08
A	EMITIDO PARA APROBACION	A.B.	F.P.	14.07.08

REFERENCIAS

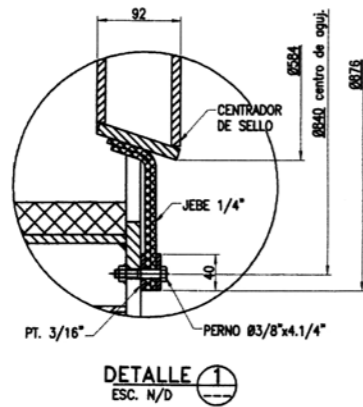
NO.	REFERENCIA



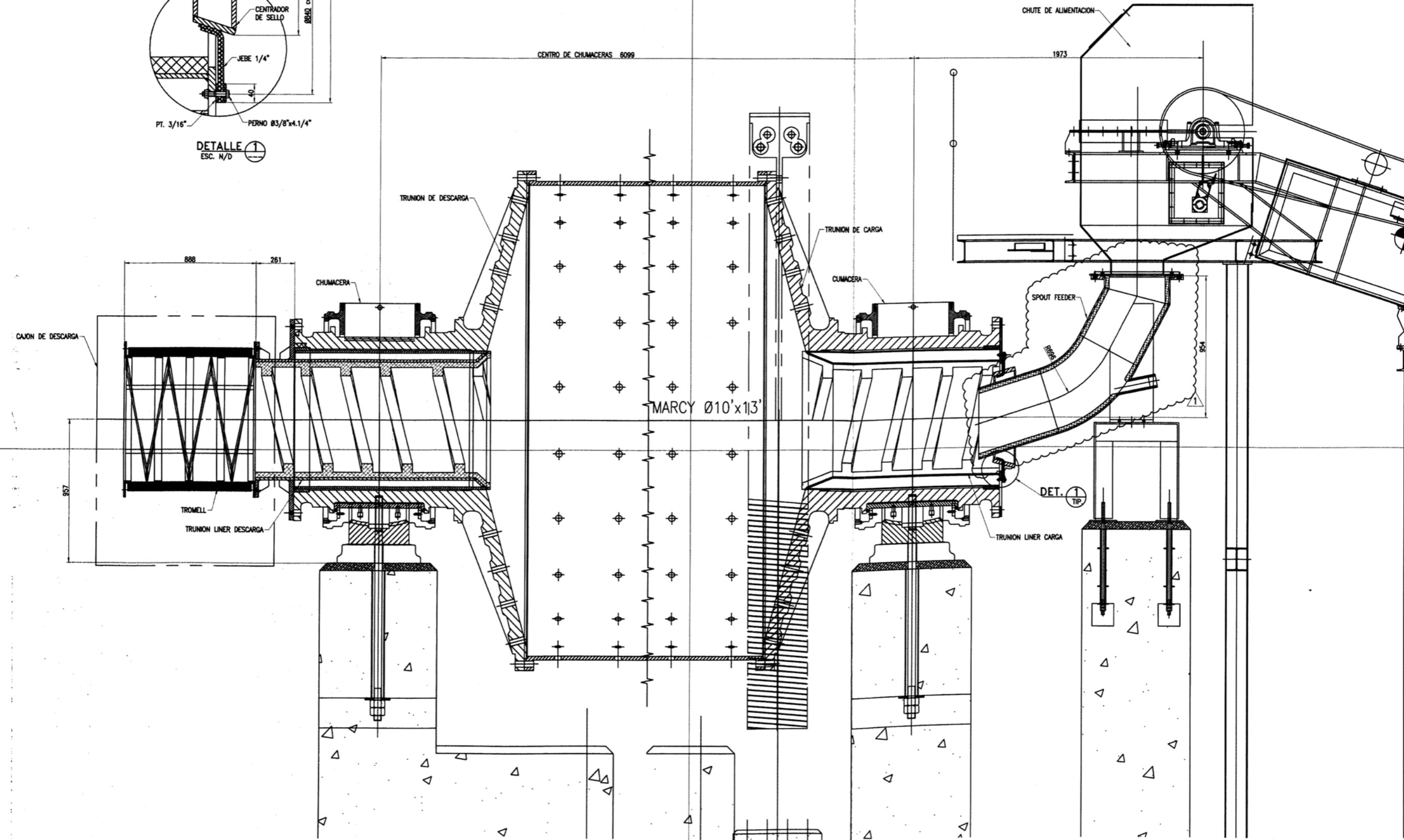
CLIENTE:  
**VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.**  
INGENIERIA DE DETALLE

TITULO:  
PROYECTO AMPLIACION DE CONCENTRADORA MARH TUNEL A 2750 1  
ZONA DE MOLIENDA  
MOLINO 10'0.13'0 - ARMADURA - PLANTA - SECCION

**CEMPROTECH S.A.C.**  
CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE



DETALLE 1  
ESC. N/D



NOTAS GENERALES:  
DIMENSIONES EN mm. ELEVACIONES EN m.  
MATERIAL : ACERO ESTRUCTURAL ASTM-A36.  
PERNOS DE CONEXION : CALIDAD ASTM-A325.  
LA PINTURA SERA DE ACUERDO A LAS ESP. TECNICAS  
INDICACION DE MARCA :

REV.	DESCRIPCION	POR	APROB.	FECHA
1	SE MODIFICO EL SPOUT FEEDER	C.S.V.	S.Z.	24.02.09
0	EMITIDO PARA SU APROBACION	W.G.	S.Z.	06.01.09

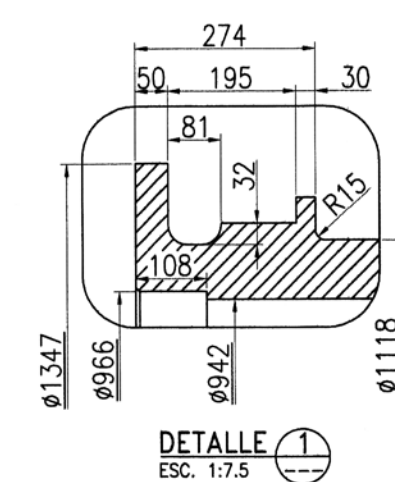
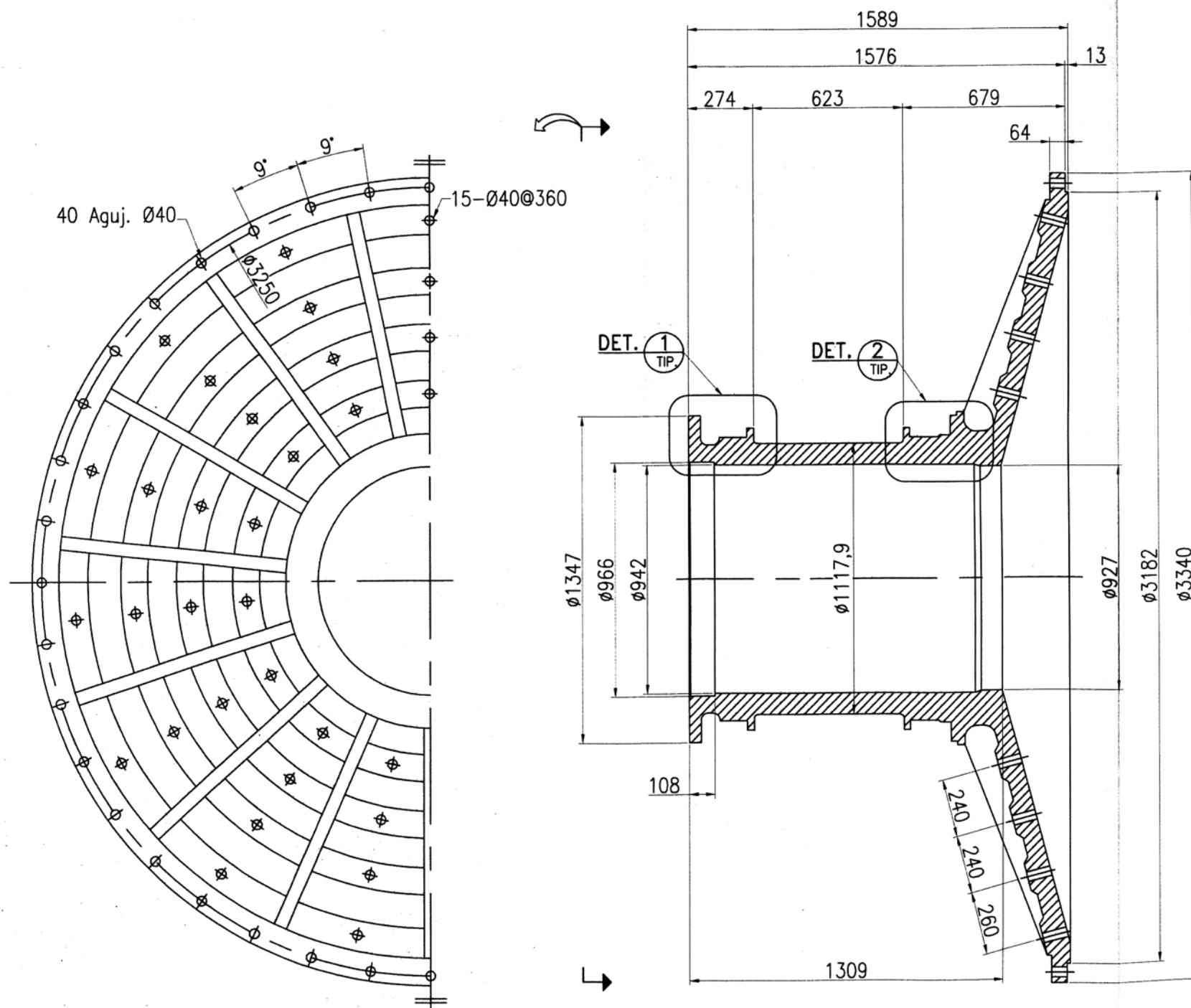
N° DE PLANO	REFERENCIA

**VOLCAN**  
VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.  
Unidad Económica Administrativa Cerro de Pasco  
Departamento de Proyectos

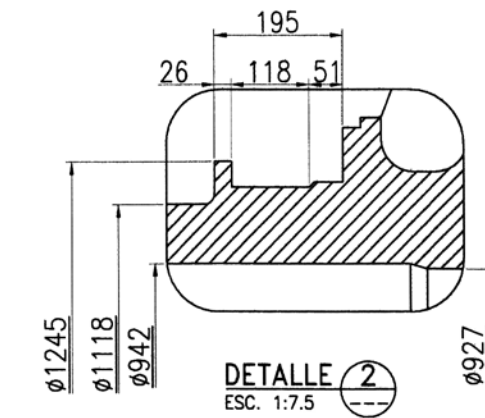
CLIENTE : <b>VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.</b>	ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE CEMPROTECH S.A.C. SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACION ESTA PROHIBIDA
TITULO : PROYECTO AMPLIACION DE CONCENTRADORA MARH TUNEL A 2750 TPD ZONA DE MOLIENDA - MOLINO 10x13 ARREGLO GENERAL DE SPOUT FEEDER	DISEÑADO W.GUTIERREZ 06.01.09 REVISADO Y.HUAMAN 06.01.09 APROBADO S.ZARAVIA 06.01.09
N° DE PLANO : <b>5245-MOL-AG-001</b>	N° REV : 1:2

LISTA DE MATERIALES

LINEA	CANTIDAD		DESCRIPCION	LONGITUD	MARCA	PESO [Kg.]		OBSERVACIONES
	TOT.	UNIT.				UNIT.	TOT.	
1			DESCRIPCION					
2	40		Perno hexagonal Ø1.1/2"UNC	Ø10"				
3	40		Tuerca hexagonal Ø1.1/2"UNC					



DETALLE 1  
ESC. 1:7.5



DETALLE 2  
ESC. 1:7.5

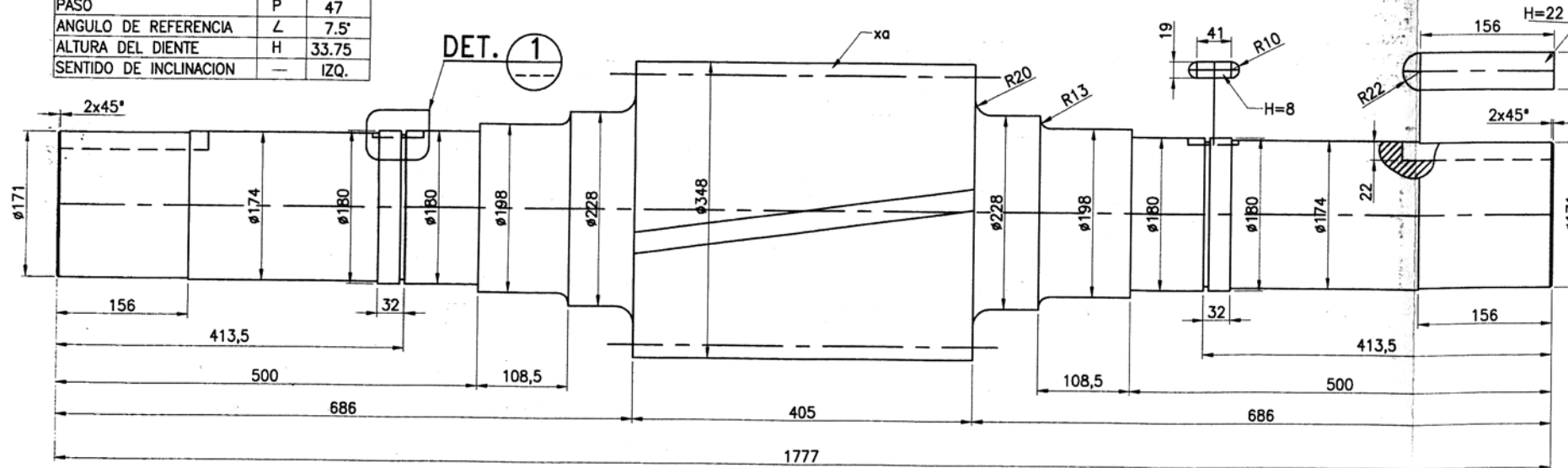
TAPA TRUNION LADO DESCARGA  
ESCALA : 1:15

REV.	DESCRIPCION	POR	APROB.	FECHA	N° DE PLANO	REFERENCIAS
0	EMITIDO PARA REVISION					

CLIENTE : <b>VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.</b> UNIDAD MARH TUNEL		ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE CEMPROTECH SAC, SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACION, ESTA PROHIBIDA	
TITULO :	<b>MOLINO MARCY 10'X13'</b> TAPA TRUNION LADO DESCARGA		N° O.T. : 5164
	DISEÑADO		
	DIBUJADO	W.GUTIERREZ	22.07.08
	REVISADO	S.ZARAVIA	22.07.08
	APROBADO		IND.
	N° DE PLANO :		N° REV. :
	<b>CEMPROTECH S.A.C.</b> CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE		<b>5164-MOL-F-003</b>

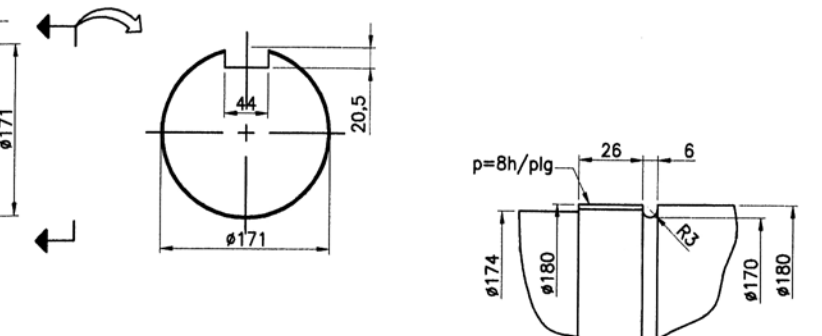


CARACTERISTICAS DE RUEDA HELICOIDAL		
MODULO	M	15
NUMERO DE DIENTES	Z	18
DIAMETRO EXTERIOR	De	348
DIAMETRO PRIMITIVO	Dp	318
PASO	P	47
ANGULO DE REFERENCIA	∠	7.5°
ALTURA DEL DIENTE	H	33.75
SENTIDO DE INCLINACION		IZQ.

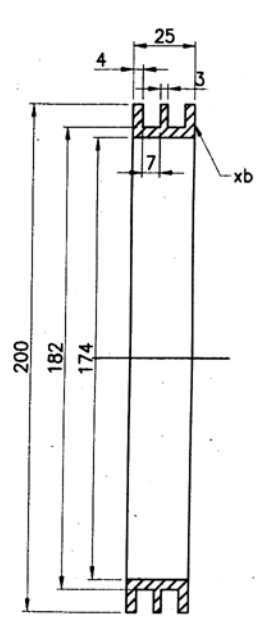


**EJE PIÑON**  
ESCALA : 1:5

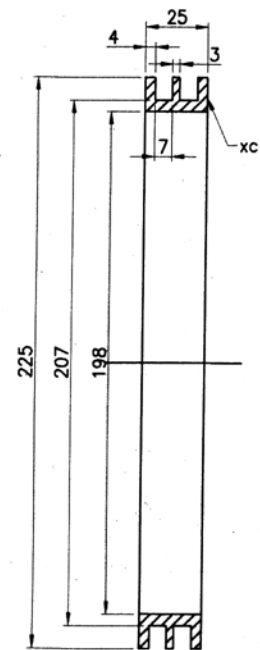
LINEA	CANTIDAD		DESCRIPCION	LONGITUD	MARCA	PESO [Kg.]		OBSERVACIONES
	TOT.	UNIT.				UNIT.	TOT.	
1	1		EJE PIÑON			70.56		5009-NM-F062-BR37
2	1		EJE Ø348	1777	xa	1		
3	2		LABERINTO Ø200	25	xb			
4	2		LABERINTO Ø225	25	xc			
5	2		TUERCA Ø230	28	xd			
6	2		ARANDELA Ø248	4	xf			
	1		Acoplamiento Falk tipo G					1050 G



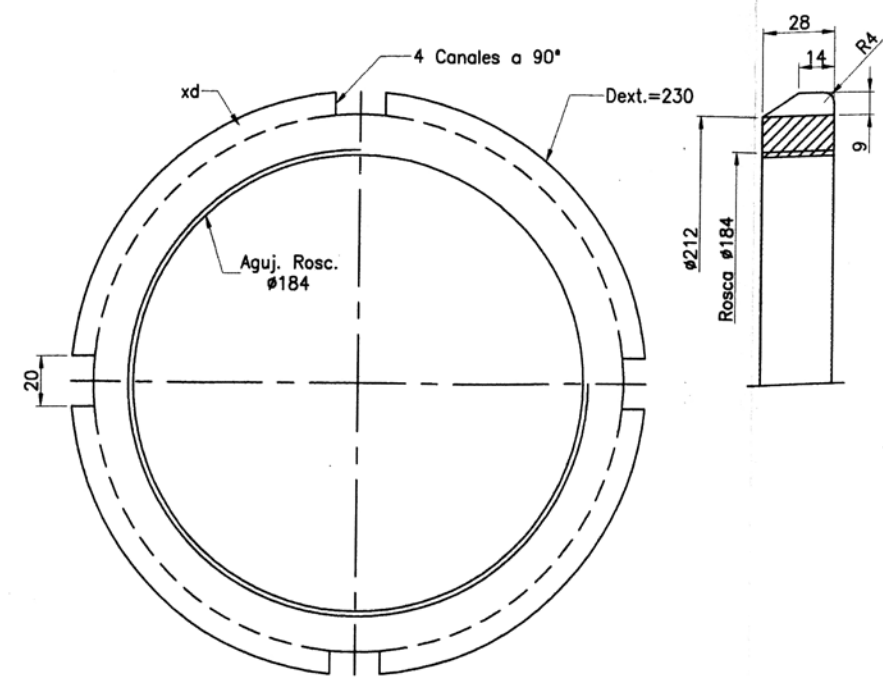
**DETALLE 1**  
ESC.



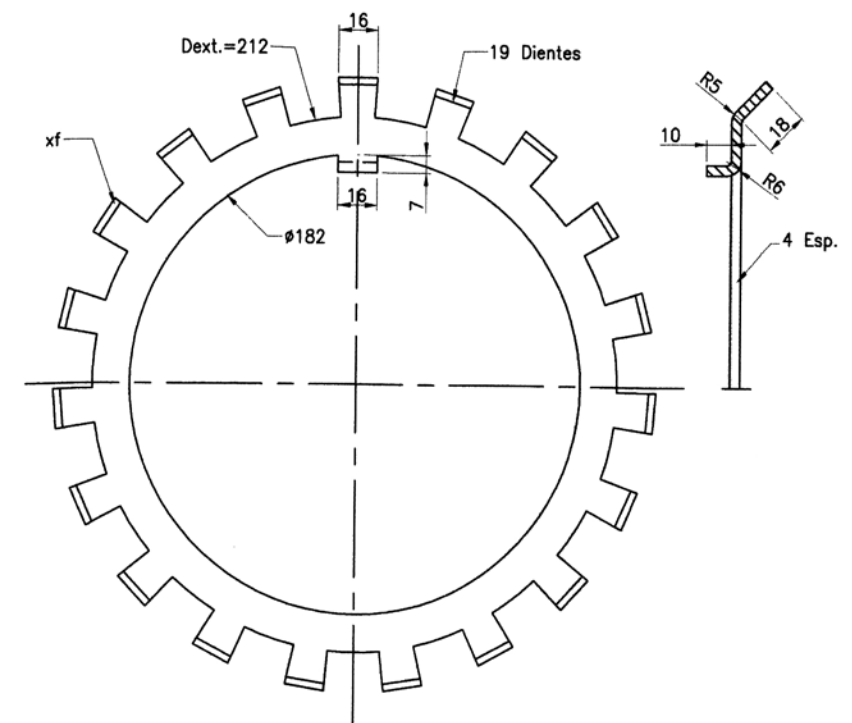
**LABERINTO EXTERIOR**  
ESCALA : 1:2



**LABERINTO INTERIOR**  
ESCALA : 1:2



**TUERCA DE FIJACION**  
ESCALA : 1:2

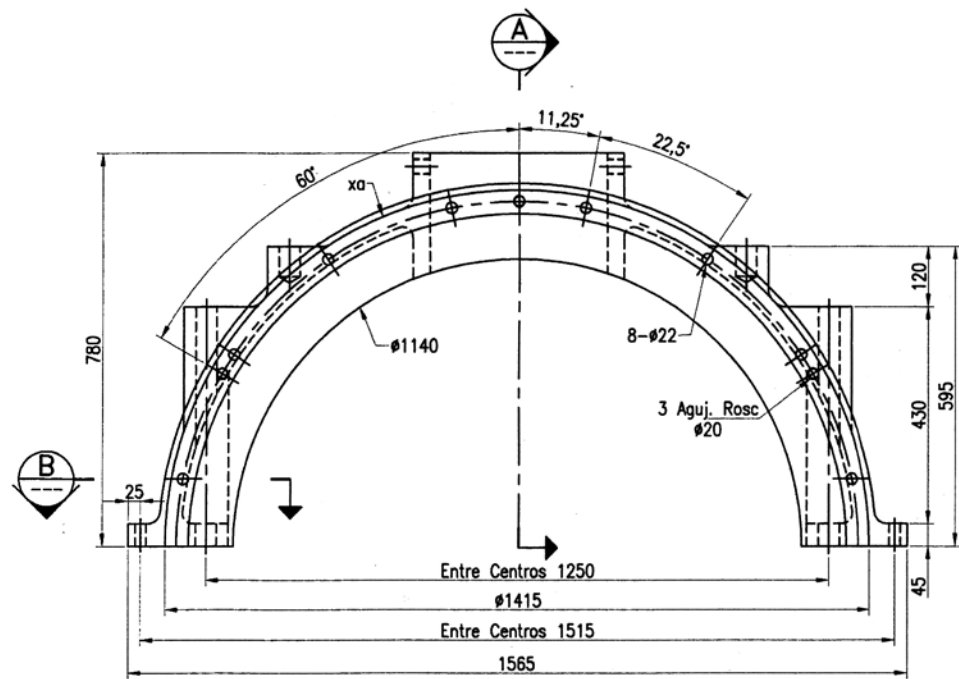


**ARANDELA DE SEGURIDAD**  
ESCALA : 1:2

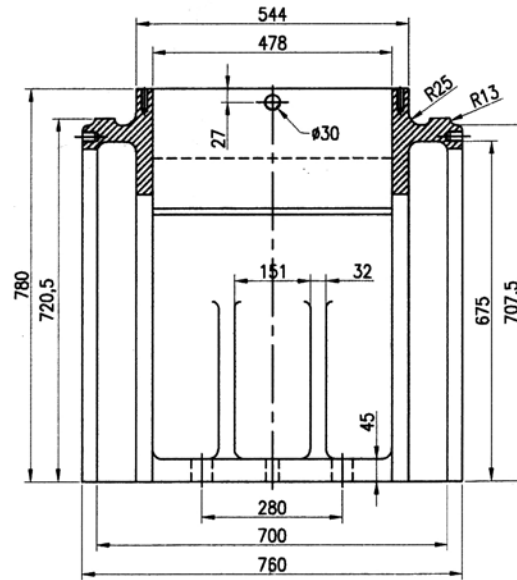
REV.	REVISIONES			POR	APROB.	FECHA	N° DE PLANO	REFERENCIAS
	DESCRIPCION							
0	EMITIDO PARA REVISION			W.G.	S.Z.	22.07.08		

CLIENTE : <b>VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.</b> UNIDAD MARH TUNEL		ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE CEMPROTECH SAC, SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACION, ESTA PROHIBIDA.	
TITULO : <b>MOLINO MARCY 10'X13'</b> EJE PIÑON		DISEÑADO W.GUTIERREZ	N° O.T. : 5164
		REVISADO S.ZARAVIA	ESC. : IND.
		APROBADO	
		N° DE PLANO : <b>5164-MOL-F-010</b>	N° REV. : 0
<b>CEMPROTECH S.A.C.</b> CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE			

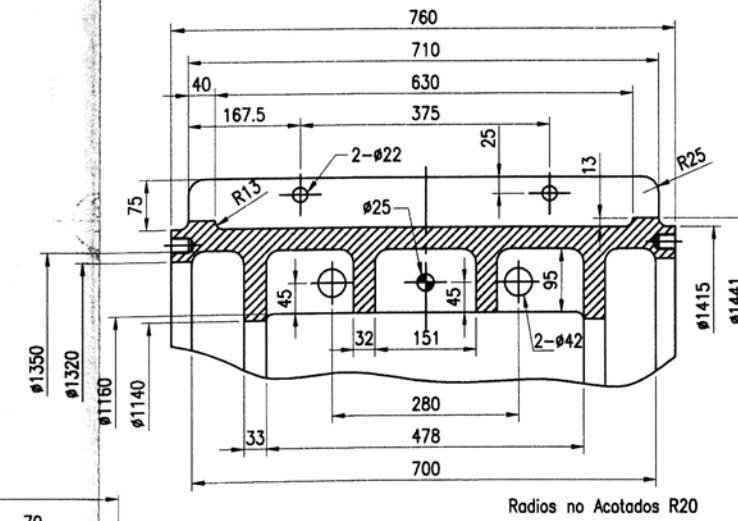
LÍNEA	CANTIDAD		DESCRIPCION	LONGITUD	MARCA	PESO [Kg.]		OBSERVACIONES
	TOT.	UNIT.				UNIT.	TOT.	
1	1		TAPA DE CHUMACERA					
2	1		TAPA 760x780	1565	xa			
3	2		PT. DE SELLO 53x115		xb			
4	6		PT. DE SELLO		xc			
04			Espárragos $\phi 1.1/2"$	585				
40			Pernos $\phi 1/2"$ unc con tuercas y arandelas	1"				
04			Sello 25x20	4000				



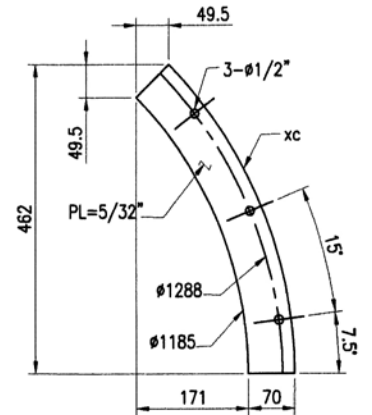
**TAPA DE CHUMACERA**  
ESCALA : 1:10



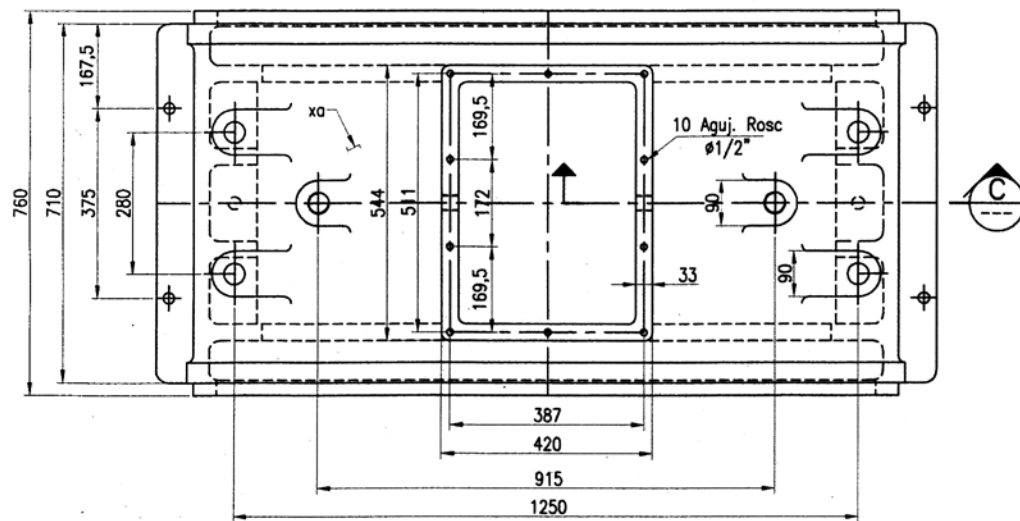
**SECCION A**  
ESC. 1:10



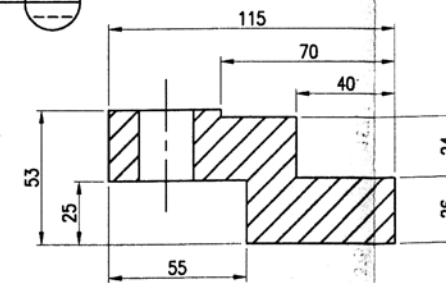
**SECCION B**  
ESC. 1:7.5



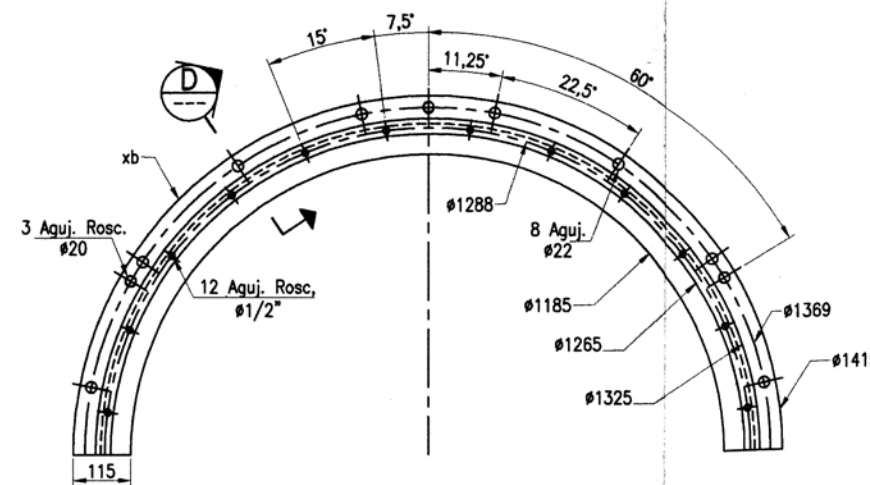
**DET. PT. DE SELLO~xc**  
ESCALA : 1:7.5



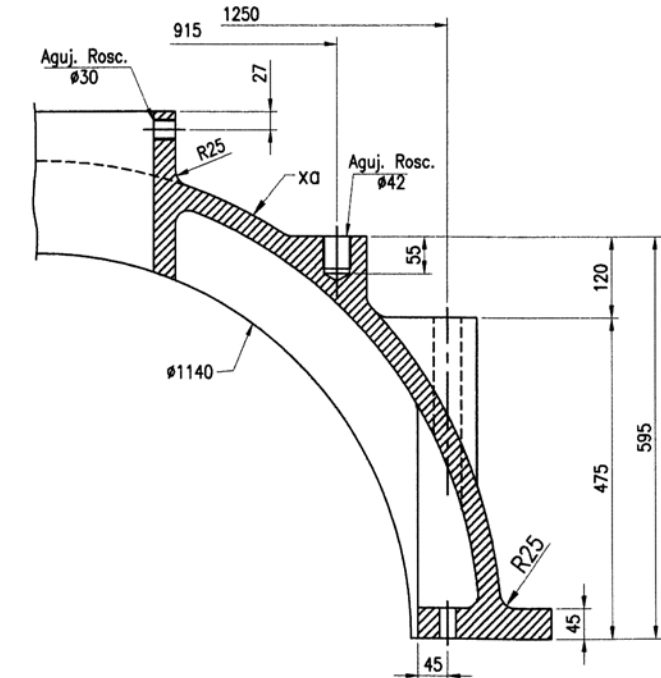
**SECCION D**  
ESC. 1:2



**SECCION D**  
ESC. 1:2



**SECCION C**  
ESC. 1:7.5



Radios no Acotados R20

1xPLANCHA DE SELLO~5164-F-008 (MOSTRADO)  
1xPLANCHA DE SELLO~5164-F-008 (OPUESTO)

REV.	DESCRIPCION	POR	APROB.	FECHA
0	EMITIDO PARA REVISION	D.S.	S.Z.	01.09.08

N° DE PLANO	REFERENCIAS

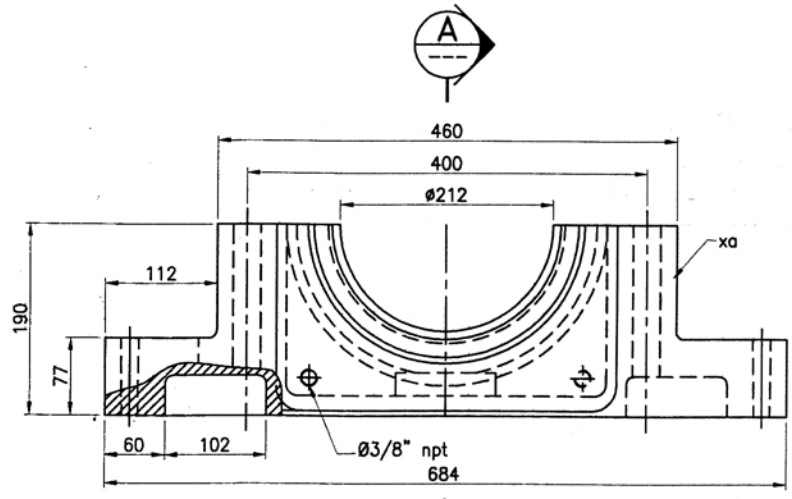
CLIENTE : **VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.**

TITULO : **MOLINO MARCY 10X13  
TAPA DE CHUMACERA PARA TRUNION**

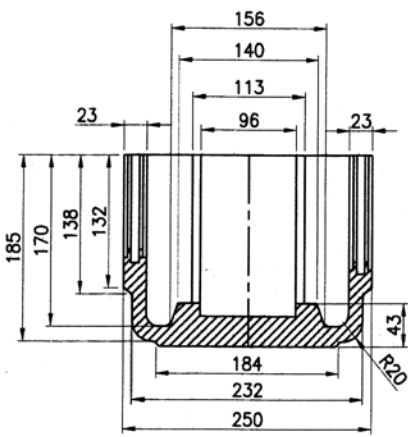
**CEMPROTECH S.A.C.**  
CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE

ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE CEMPROTECH SAC, SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACION, ESTA PROHIBIDA

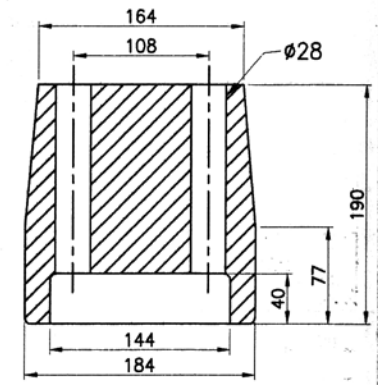
DISEÑADO		N° O.T. :
DIBUJADO	D. Silva	01.09.08 5164
REVISADO	S.ZARAVIA	01.09.08 ESC. :
APROBADO		IND.
N° DE PLANO :		N° REV :
<b>5164-MOL-F-008</b>		<b>0</b>



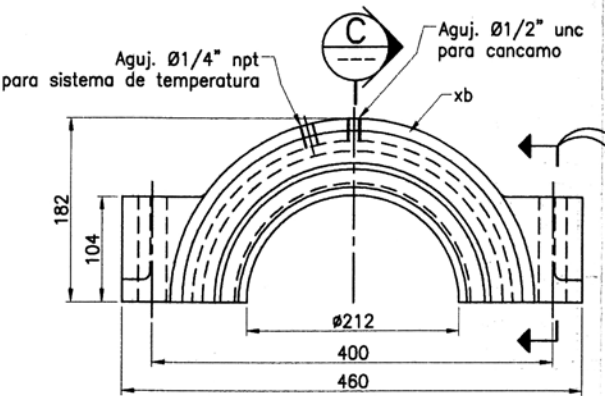
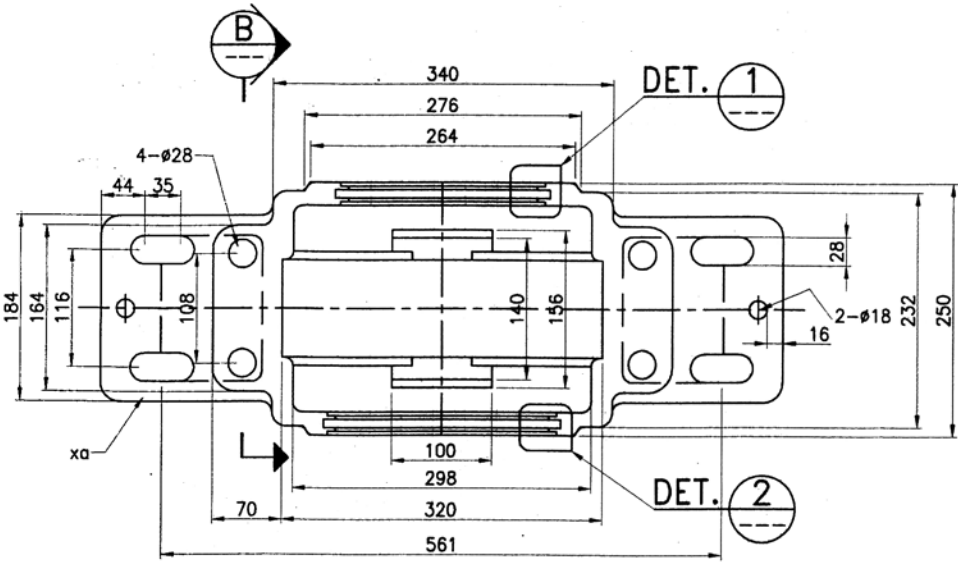
**BASE DE CHUMACERA**  
ESCALA : 1:5



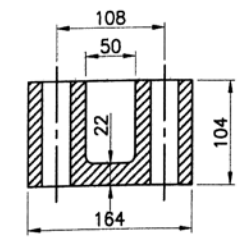
**SECCION A**  
ESC.



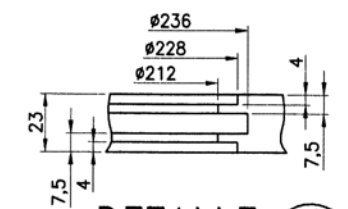
**SECCION B**  
ESC. 1:4



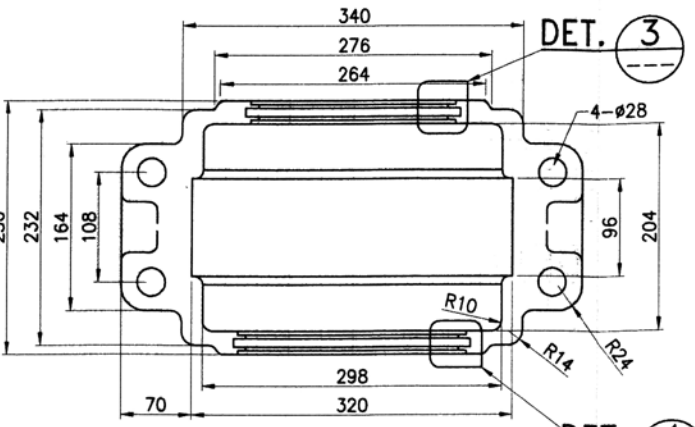
**TAPA DE CHUMACERA**  
ESCALA : 1:5



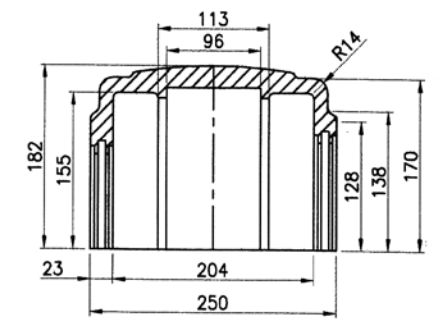
**DETALLE 3**  
ESC.



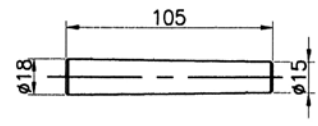
**DETALLE 4**  
ESC.



**VISTA DE PLANTA**

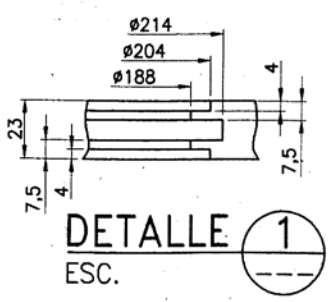


**SECCION C**  
ESC.

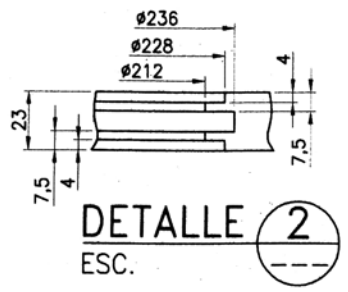


**PIN DE CHUMACERA**  
ESCALA : 1:2.5  
CANT : 04

LINEA	CANTIDAD		DESCRIPCION	LONGITUD	MARCA	PESO [Kg.]		OBSERVACIONES
	TOT.	UNIT.				UNIT.	TOT.	
1	1		CHUMACERA			70.56		5009-NM-F062-BR37
2	2		BASE 190x250	684	xa	1		
3	2		TAPA 182x250	460	xb			
	2		Rodamiento de rodillo a rotula					N° 22236 E-1 C3
	2		Tuerca de fijacion					AN-36
	2		Arandela de fijacion					W-36
	2		sello de laberinto					
	4		Pin de chumacera Ø18	105				SAE 4140



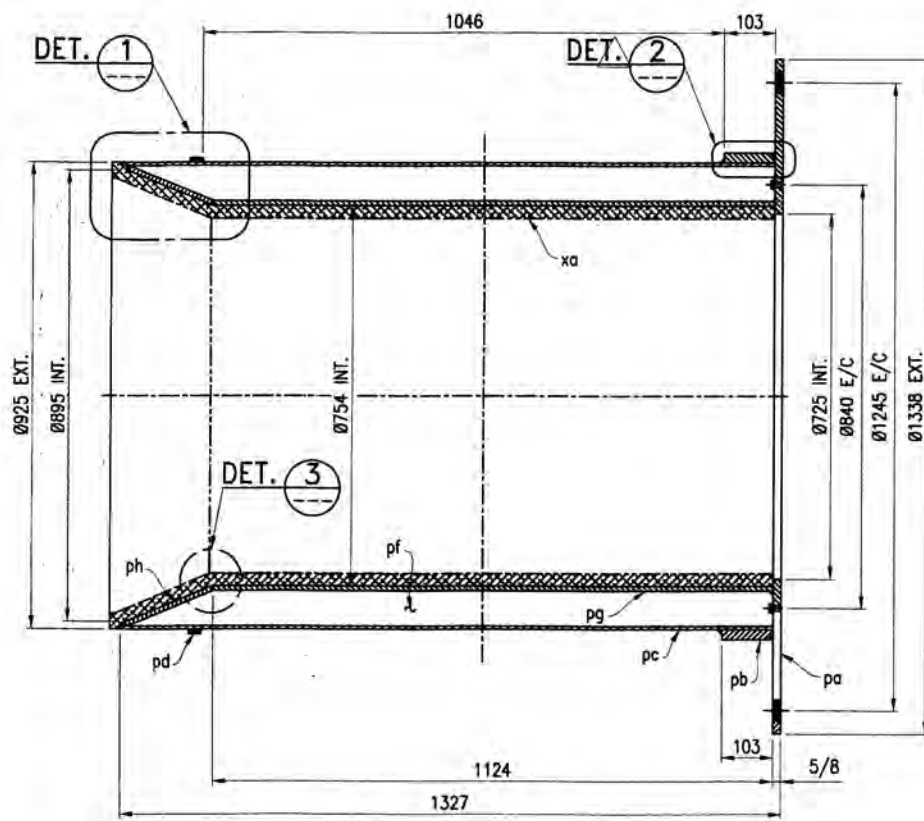
**DETALLE 1**  
ESC.



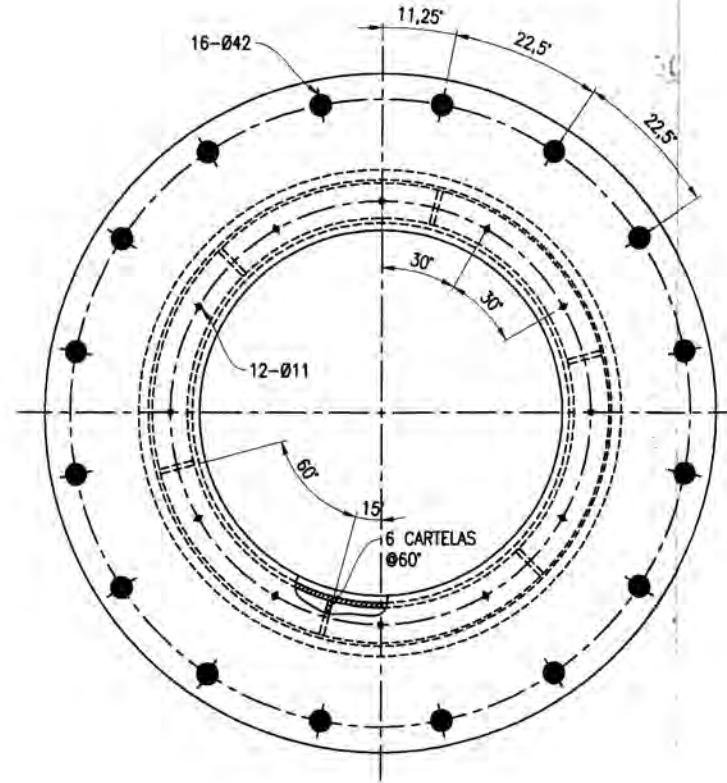
**DETALLE 2**  
ESC.

REVISIONES	REV.	DESCRIPCION	POR	APROB.	FECHA	REFERENCIAS	N° DE PLANO	REFERENCIAS

CLIENTE :	<b>VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.</b>			ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE CEMPROTECH S.A.C. SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACION, ESTA PROHIBIDA	
	UNIDAD MARH TUNEL			DISEÑADO	N° O.T. :
TITULO :	<b>MOLINO MARCY 10'X13'</b>			DIBUJADO D.SILVA	01.09.08 5164
	<b>CHUMACERA DE EJE PIÑON</b>			REVISADO S.ZARAVIA	01.09.08 ESC. :
				APROBADO	IND.
				N° DE PLANO :	N° REV. :
				<b>CEMPROTECH S.A.C.</b>	<b>5164-MOL-F-011</b>
				CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE	

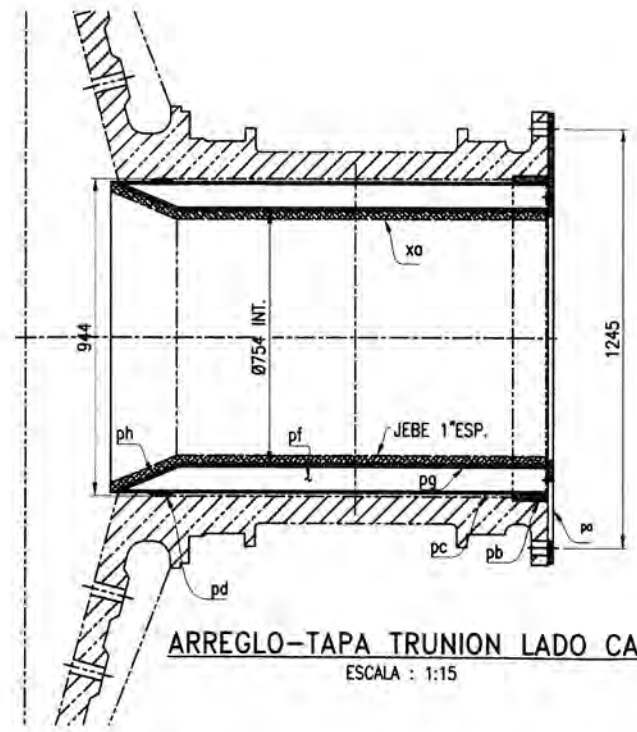


**1xTRUNNION LINER DE CARGA**  
ESCALA : 1:10

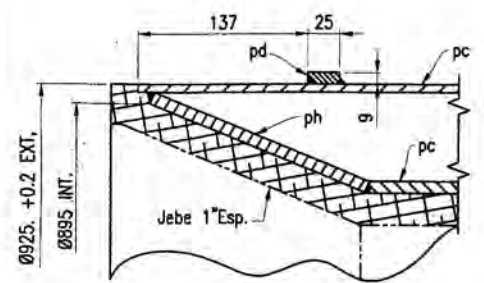


LINEA	CANTIDAD		DESCRIPCION	LONGITUD	MARCA	PESO [Kg.]		OBSERVACIONES
	TOT.	UNIT.				UNIT.	TOT.	
1			TRUNNION LINNER CARGA					
2	1		PL-5/8 x Ø1338	Ø1338	pa		223.10	ASTM A36
3	1		PL-20 x 103	2968.8	pb		53.4	USAR PL-7/8-MAQ.
4	1		PL-1/4 x 1311	2887.12	pc		188.7	ASTM A36
5	1		PL-9 x 25	2934.24	pd		6.4	USAR PL-1/2-MAQ.
6	6		PL-3/8 x 70	1298	pf	6.8	40.8	ASTM A36
7	1		PL-3/8 x 1124	2397	pg		201.5	ASTM A36
8	2		PL-3/8 x 359	1341	ph	36.0	72.0	ASTM A36
9			JEBE NATURAL SHORE 60					ESP.1"
10								

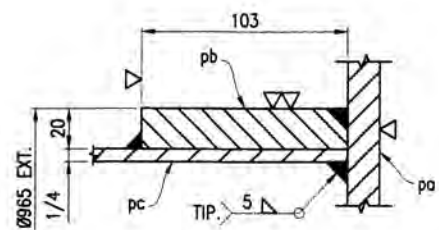
PESO TOTAL DETALLADO : 785.9 Kg.



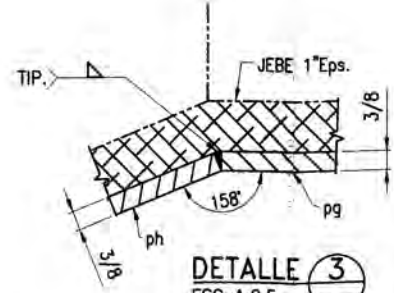
**ARREGLO-TAPA TRUNNION LADO CARGA**  
ESCALA : 1:15



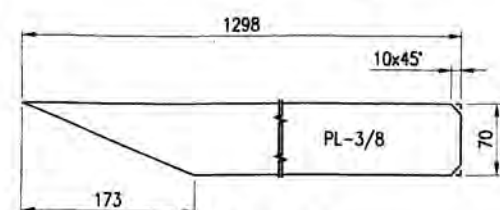
**DETALLE 1**  
ESC.:1:4



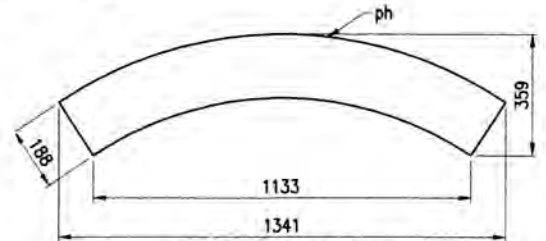
**DETALLE 2**  
ESC.:1:2.5



**DETALLE 3**  
ESC.:1:2.5



**DET.~PL-pf**  
ESCALA : 1:5



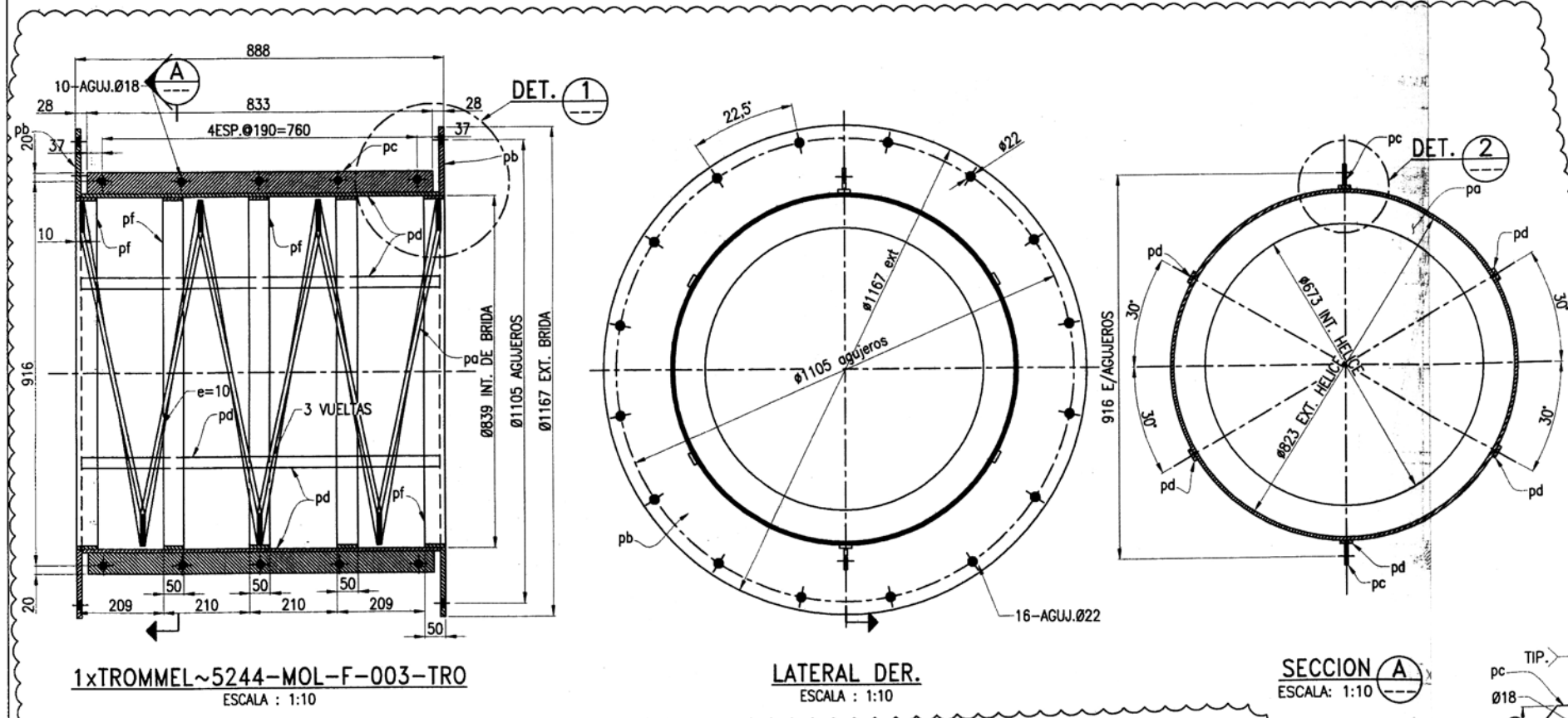
**2xSERCHAS~PL-ph**  
ESCALA : 1:15

7. FORROS ANTIDESGASTE DE MATERIAL JEBE NATURAL 40-SHORE-A 1" ESP.
6. TODAS LAS JUNTAS SOLDADAS SERAN MINIMO DE 5 mm O 3/16", EXCEPTO LO INDICADO EN EL PLANO.
5. TOLERANCIA ENTRE CENTROS DE AGUJEROS ±1/16".
4. TODOS LOS AGUJEROS SERAN DE Ø 13/16", EXCEPTO LO INDICADO EN EL PLANO.
3. LOS PERNOS PARA SOPORTES Y BRIDAS DE CHUTES SERAN DE CALIDAD ASTM A-307, EXCEPTO LO INDICADO EN EL PLANO.
2. TODAS LAS PLANCHAS Y PERFILES SERAN DE ACERO ASTM A-36, EXCEPTO LO INDICADO EN EL PLANO.
1. TODAS LAS DIMENSIONES EN MILIMETROS Y LOS NIVELES EN METROS.

REV.	DESCRIPCION	POR	APROB.	FECHA	N° DE PLANO	REFERENCIAS

CLIENTE : <b>VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.</b> UNIDAD MARH TUNEL		ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE CEMPROTECH SAC, SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACION, ESTA PROHIBIDA	
TITULO : <b>MOLINO MARCY 10'X13'</b> TRUNNION LINNER DE CARGA DETALLES Y SECCIONES		DISEÑADO	N° O.T. :
CEMPROTECH S.A.C. CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE		DIBUJADO	5164
		REVISADO	ESC. :
		APROBADO	IND.
		N° DE PLANO :	N° REV. :
		<b>5164-MOL-F-014</b>	△





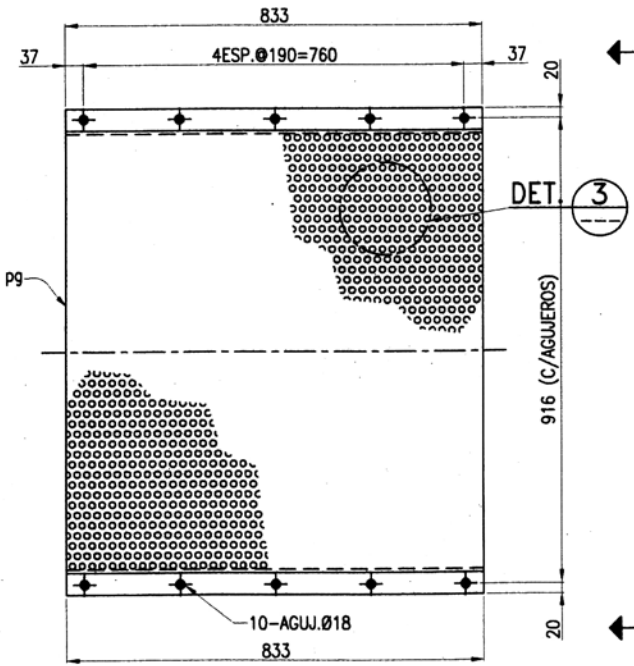
1xTROMMEL~5244-MOL-F-003-TR0  
ESCALA : 1:10

LATERAL DER.  
ESCALA : 1:10

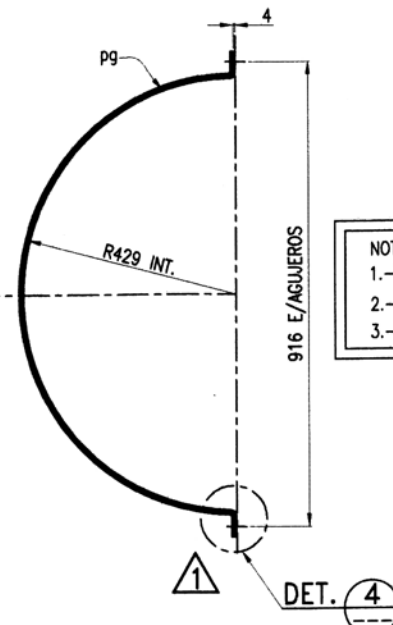
SECCION A  
ESCALA : 1:10

LINEA	CANTIDAD		DESCRIPCION	LONGITUD	MARCA	PESO [Kg.]		OBSERVACIONES
	TOT.	UNIT.				UNIT.	TOT.	
1	1	1	TROMMEL			---	433.2	---
2	3	1	PL. 3/8"x 75	7770	pa	45.7	137.1	HELICE
3	2	1	PL. 1/2"x 164	3666	pb	59.9	119.8	2
4	2	1	PL. 5/16"x 2"	833	pc	2.6	5.2	
5	6	1	PL. 5/16"x 1.1/4"	864	pd	1.6	9.6	
6	5	1	PL. 5/16"x 2"	2612	pf	8.3	41.5	
7	2	1	SEGMENTO DE MALLA			60.0	120.0	---
8	1	1	PL. 1/8"enjebado x 833	1445	pg	28.34	28.34	
9								
10								

PESO TOTAL DETALLADO : 433.2 Kg.  
1

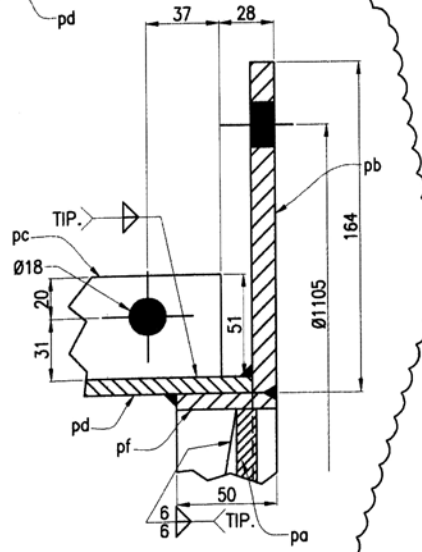


2xSEGMENTO DE MALLA~5244-MOL-F-003  
ESCALA : 1:10

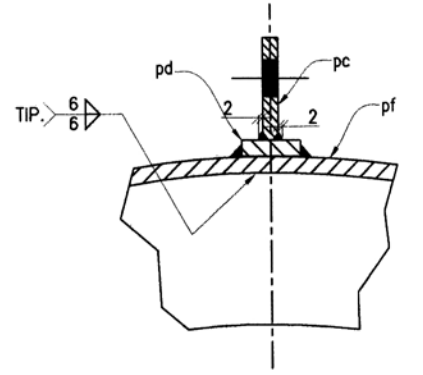


DET. 4

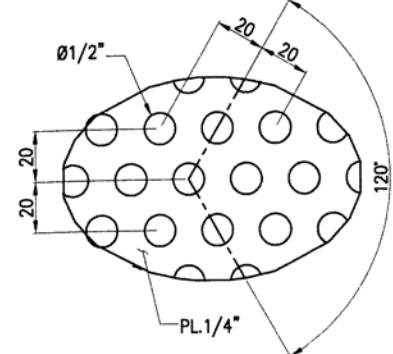
NOTAS:  
1.-SENTIDO DE LA HELICE: IZQUIERDO  
2.-N° DE VUeltas: 03  
3.-ENJEBADO DE MALLA SHORE 60



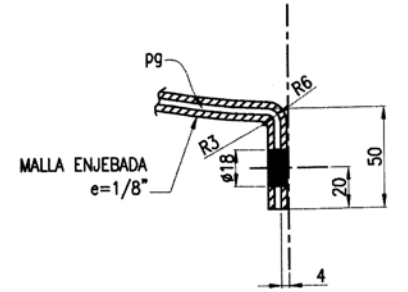
DETALLE 1  
ESCALA: 1:2.5



DETALLE 2  
ESCALA: 1:2.5



DETALLE 3  
ESCALA: 1:2



DETALLE 4  
ESCALA: 1:2.5

PLANO DE REFERENCIA: 5164-MOL-F-015

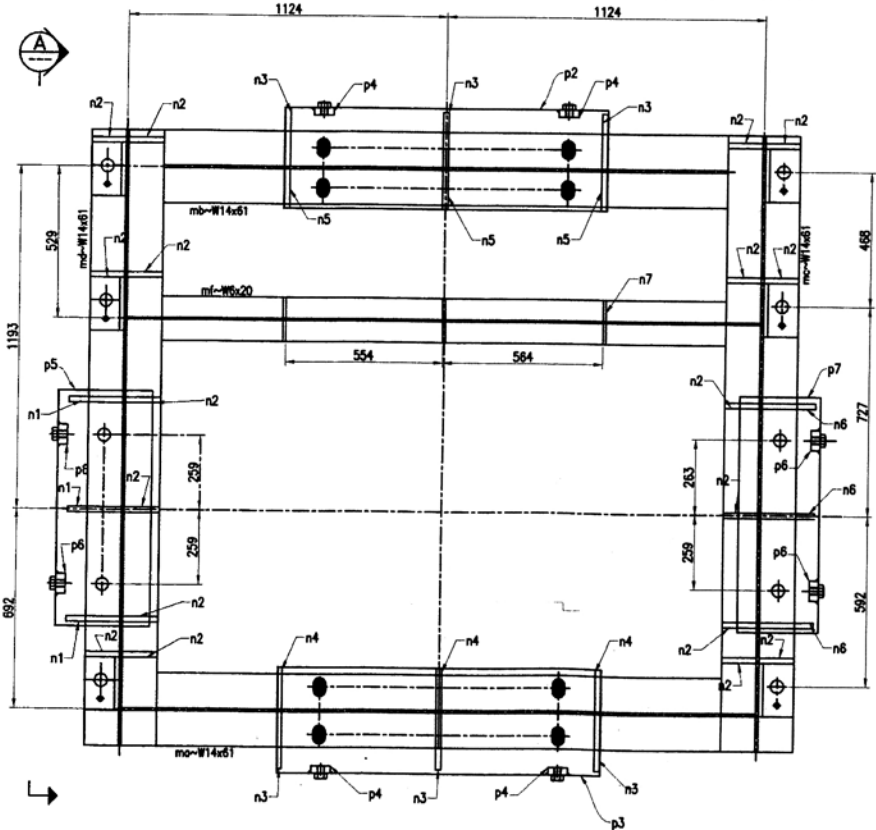
NOTAS GENERALES:  
DIMENSIONES EN mm. ELEVACIONES EN m.  
MATERIAL : ACERO ESTRUCTURAL ASTM-A36.  
PERNOS DE CONEXION : CALIDAD ASTM-A325.  
LA PINTURA SERA DE ACUERDO A LAS ESP. TECNICAS  
INDICACION DE MARCA :

REV.	REVISIONES	DIBJ.	APROB.	FECHA
2	SE MODIFICA Ø DE BRIDAS	A.P.G	S.Z	24.03.09
1	SE CAMBIO PLANCHA PERFORADA ENJEBADA	A.P.G	C.C	03.01.09
0	EMITIDO PARA FABRICACION	J.C	C.C	31.12.08

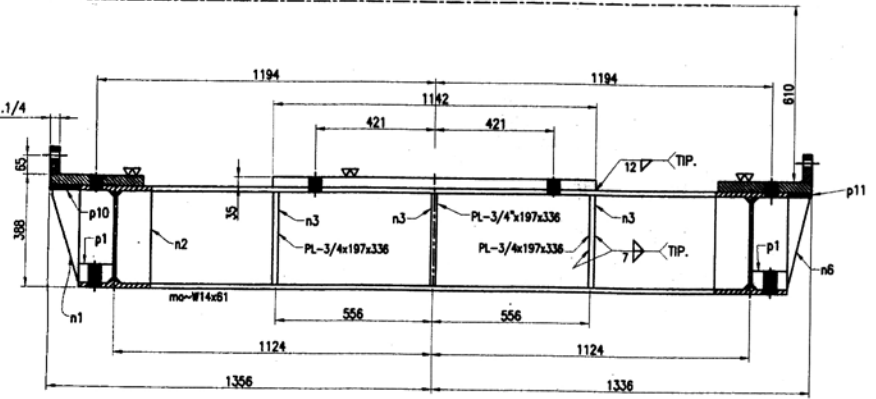


CLIENTE :  
**VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.**  
TITULO :  
PROYECTO AMPLIACION DE CONCENTRADORA MARH TUNEL A 2750 TPD  
MOLINO Ø10'x13'  
TROMMEL DE DESCARGA  
**CEMPROTECH S.A.C.**  
CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE

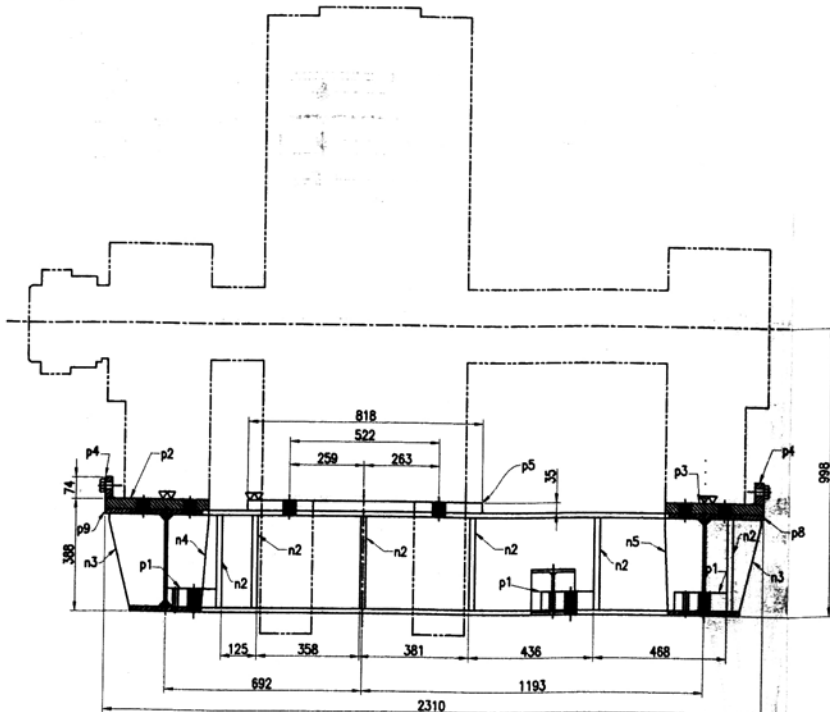
ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE CEMPROTECH SAC, SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACION, ESTA PROHIBIDA		
DISEÑADO	J.CERNA	N° O.T. : 5244
DIBUJADO	J.CERNA	10.10.08
REVISADO	C.CASTAÑEDA	10.10.08
APROBADO	C.IGLASIAS	10.10.08
N° DE PLANO :	5244-MOL-F-003	
N° REV :	2	



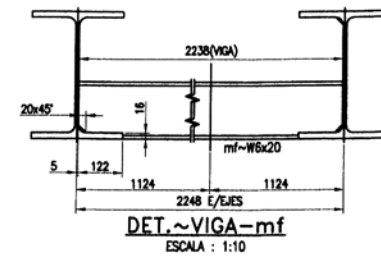
**PLANTA**  
ESCALA : 1:12.5



**ELEVACION**  
ESCALA : 1:12.5

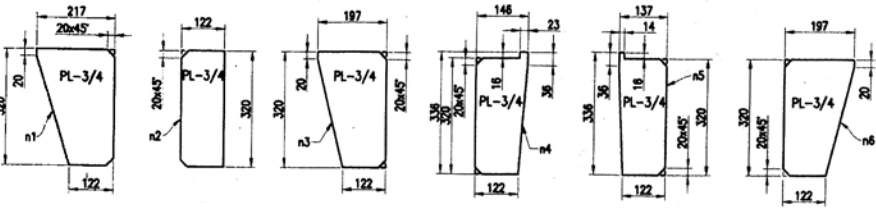


**VISTA A**  
ESC.

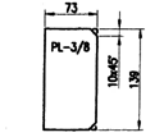


**DET. VIGA-mf**  
ESCALA : 1:10

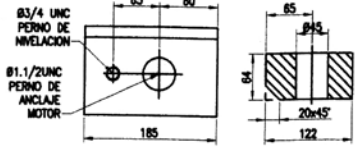
NOTA.-  
ANTES DE MAQUINAR HACER ALIVIO DE TENSIONES



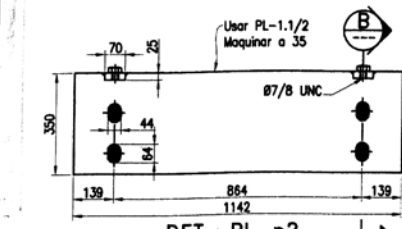
**DET. PL-n1, n2, n3, n4, n5 y n6**  
ESCALA : 1:10



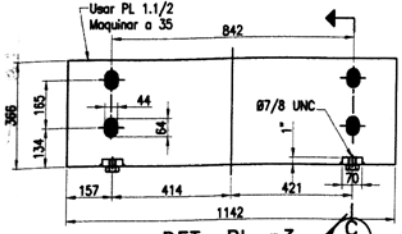
**DET. PL-n7**  
ESCALA : 1:5



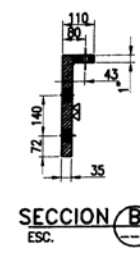
**DET. PL-p1**  
ESCALA : 1:5



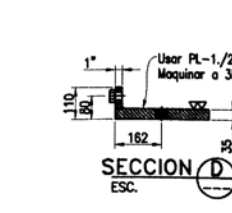
**DET. PL-p2**  
ESCALA : 1:12.5



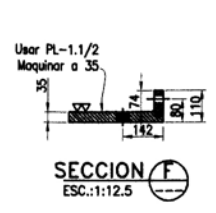
**DET. PL-p3**  
ESCALA : 1:12.5



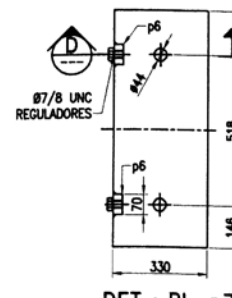
**SECCION B**  
ESC.



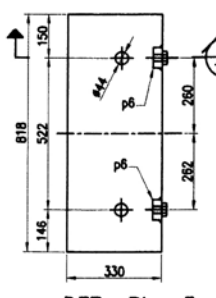
**SECCION D**  
ESC.



**SECCION F**  
ESC.: 1:12.5



**DET. PL-p7**  
ESCALA : 1:12.5



**DET. PL-p5**  
ESCALA : 1:12.5

LINEA	LISTA DE MATERIALES					OBSERVACIONES	
	CANTIDAD TOT.	UNID.	DESCRIPCION	LONGITUD	MARCA		PESO [Kg] UNID. TOT.
1	1		BASE MOTOR				
2	1		VIGAS			1396.1	
3	1		W 14 x 80	2238	ma	200.1	
4	1		W 14 x 60	2238	mb	200.1	
5	1		W 14 x 60	2139	mc	191.2	
6	1		W 14 x 60	2139	md	191.2	
7	1		W 6 x 20	2238	mf	66.7	
8	6		PL 2.1/2 x 122	185	p1	11.3	67.8
9	1		PL 35 x 350	1142	p2		119.5
10	1		PL 35 x 387	1142	p3		119.5
4	1		PL 1" x 70	75	p4	4.1	16.4
1	1		PL 35 x 330	818	p5		81.7
4	1		PL 1" x 70	75	p6	4.1	16.4
1	1		PL 35 x 330	818	p7		81.7
15	1		PL 5/8 x 82	1142	p8		11.7
1	1		PL 5/8 x 89	1142	p9		12.7
1	1		PL 5/8 x 105	818	p10		10.7
1	1		PL 5/8 x 85	818	p11		8.7
20	1		CARTELAS				197.7
3	1		PL 3/4 x 217	320	n1	10.4	31.2
6	1		PL 3/4 x 122	320	n2	5.8	104.4
6	1		PL 3/4 x 197	320	n3	9.4	56.6
3	1		PL 3/4 x 146	336	n4	7.3	22.0
25	3		PL 3/4 x 137	336	n5	6.9	20.7
3	1		PL 3/4 x 197	336	n6	10.0	30.0
3	1		PL 3/8 x 73	139	n7	0.8	2.4

PESO TOTAL DETALLADO : 1663.12 Kg.

- NOTAS GENERALES:
- DIMENSIONES EN mm. ELEVACIONES EN m.
  - MATERIAL : ACERO ESTRUCTURAL ASTM-A36.
  - PERNOS DE CONEXION : CALIDAD ASTM-A325.
  - SOLDADURA : FILETE DE 3/16" MIN. (S.L.C.) Y CON ELECTRODO AWS E70XX.
  - LA PINTURA SERA DE ACUERDO A LAS ESP. TECNICAS.
  - INDICACION DE MARCA :

REVISIONES	DESCRIPCION	POR	APROB.	FECHA
A	EMITIDO PARA SU APROBACION	C.S.V.	H.T.	26.09.08

REFERENCIAS	N° DE PLANO	REFERENCIA

CLIENTE : <b>VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A.</b> UNIDAD MARH TUNEL	ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE CEMPROTECH S.A.C. SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACION ESTÁ PROHIBIDA
TITULO : <b>MOLINO MARCY 10'x13' BASE DE MOTOR DETALLES Y SECCIONES</b>	DISEÑADO C.S.V. 26.09.08 REVISADO S.ZARAVA 26.09.08 APROBADO C.IGLESIAS 26.09.08
<b>CEMPROTECH S.A.C.</b> CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE	N° DE PLANO : <b>AG-001</b> N° REV : <b>B</b>

**APENDICE B. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE  
LA OBRA**





## **APENDICE C. PROTOCOLOS DE PRUEBAS**

***CEMPRO TECH S.A.C.***

CONSTRUCTION, ENGINEERING, MANAGEMENT, PROCURE

**COMPAÑÍA MINERA VOLCAN S.A.A**

PROYECTO AMPLIACION DE PLANTA CONCENTRADORA MAHR TUNEL A 2750 TPD

**MONTAJE DE MOLINO**

**DE BARRAS 10' X 13'**

**PROTOCOLOS DE ANALISIS DIMENSIONAL**

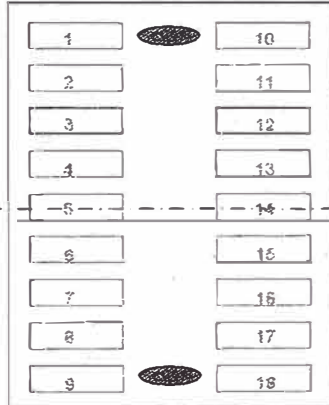
**Y NIVELACION**

Feb-09

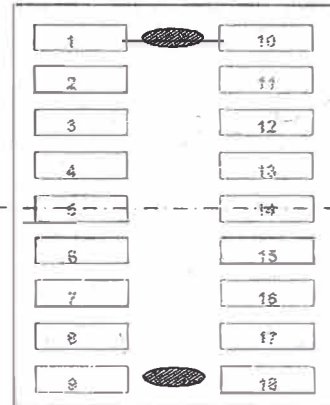
YAULI  
LA OROYA - PERÚ

UBICACIÓN Y NIVELACIÓN DE SUB SOLEPLATES

DESCARGA



CARGA



LADO CARGA

1	58.1	10	58.2
2	58.0	11	58.0
3	58.2	12	58.0
4	58.0	13	58.0
5	58.0	14	58.3
6	58.0	15	58.0
7	58.0	16	58.1
8	58.0	17	58.1
9	58.1	18	58.2

LADO DESCARGA

1	58.4	10	58.0
2	58.0	11	58.3
3	58.2	12	58.0
4	58.0	13	58.2
5	58.0	14	58.0
6	58.4	15	58.1
7	58.2	16	58.0
8	58.1	17	58.4
9	58.3	18	58.3

OBSERVACIONES:

Herramientas utilizadas para el control

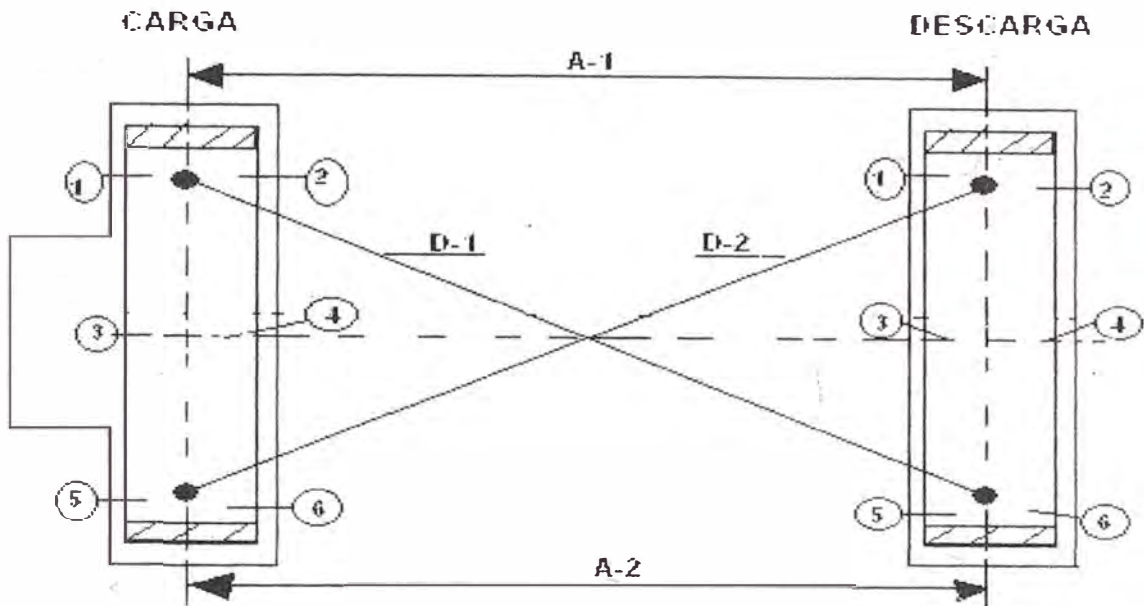
- 1.- Nivel óptico
- 2.- Flexómetro
- 3.- Nivel de Precisión

CEMPROTECH SAC.

VOLCAN CIA MINERA



DIMENSION Y NIVELES DE SOLE PLATE CHUMACERA MOLINO



DIMENSIONES REALES	
A-1	6.096
A-2	6.096
D-1	6.177
D-2	6.178

NIVELES LADO CARGA	
1	1245
2	1245
3	1245.02
4	1245.02
5	1245
6	1245

NIVELES LADO DESCARGA	
1	1245
2	1245
3	1245.02
4	1245.02
5	1245
6	1245

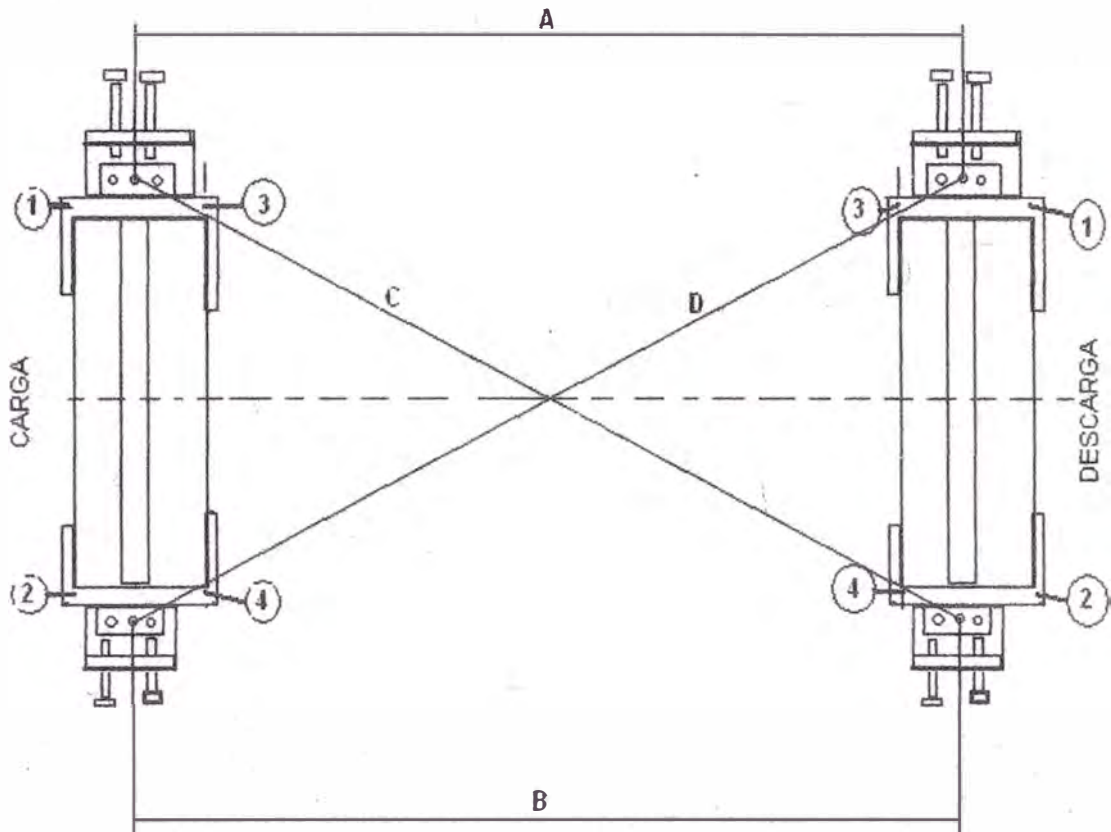
OBSERVACIONES:

Herramientas Utilizadas para el Control:

- 1.- Nivel Óptico
- 2.- Flexómetro 30 mts.
- 3.- Calibrador de diámetro

  
CEMPROTECH SAC

  
VOLCAN CIA MINERA



DIMENSIONES REALES	
A	6096
B	6096
C	6177
D	6178

NIVELES LADO CARGA	
1	100
2	100
3	100
4	100

NIVELES LADO DESCARGA	
1	100
2	100
3	100
4	100

OBSERVACIONES

*J. C. [Signature]*

CEMPROTECH SAC

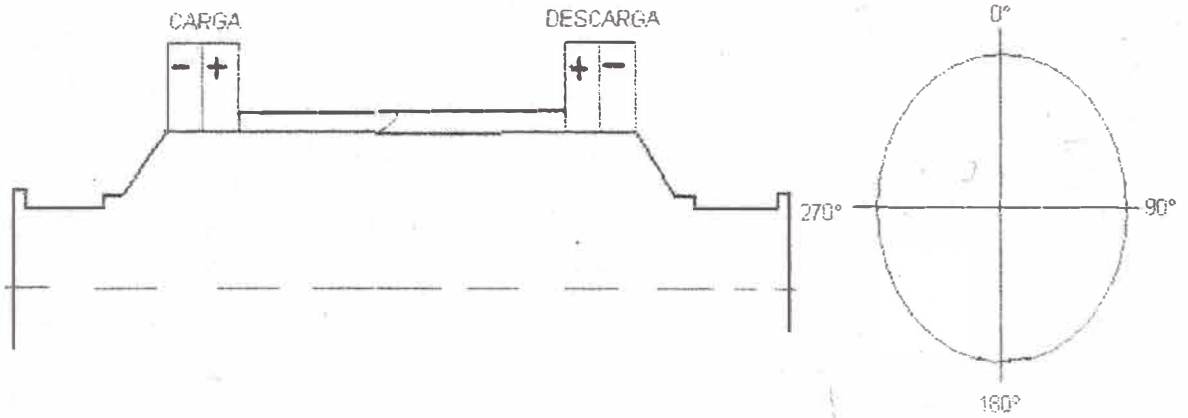
*[Signature]*

VOLCAN CIA MINERA

CLIENTE : VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A  
 PROYECTO: AMPLIACION PLANTA MAHR TUNEL

PAGINA: 04  
 FECHA : 15/12/2008

RUNOUT DE TAPAS Y CASCO



CARGA		
	POSITIVO	NEGATIVO
0°	0.05	
90°	0.05	
180°		-0.05
270°		-0.05

DESCARGA		
	POSITIVO	NEGATIVO
0°	0.00	
90°	0.05	
180°		0.00
270°		-0.05

OBSERVACION:

Herramientas Utilizadas para el Control

- 1.- Regla de pelo
- 2.- Gauje de lámina

  
 CEMPROTECH S.A.C.

  
 VOLCAN CIA MINERA

## UNION TAPA CASCO LADO DESCARGA

PERNO N°	LONGITUD	PRESION 50%	TORQUE 50% (FT - LBS)	PRESION 100% (PSI)	TORQUE (FT - LBS)
1	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
2	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
3	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
4	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
5	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
6	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
7	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
8	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
9	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
10	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
11	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
12	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
13	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
14	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
15	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
16	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
17	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
18	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
19	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
20	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
21	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
22	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
23	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
24	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
25	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
26	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
27	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
28	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
29	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
30	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
31	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
32	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
33	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
34	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
35	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
36	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
37	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
38	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
39	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340
40	Ø 1- 1/2" x 8"	1,300	1,170	2,600	2340

TIPO DE TORQUE	LC - 8
PERNO Ø	1-1/2" x 8"
TORQUE	2240 FT-LBS
PRESION	2600 PSI



CEMPROTECH



VOLCAN CIA MINERA



**UNION TAPA CASCO LADO CARGA**

PERNO N°	LONGITUD	PRESION 50%	TORQUE 50% (FT - LBS)	PRESION 100% (PSI)	TORQUE (FT - LBS)
1	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
2	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
3	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
4	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
5	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
6	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
7	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
8	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
9	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
10	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
11	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
12	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
13	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
14	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
15	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
16	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
17	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
18	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
19	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
20	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
21	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
22	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
23	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
24	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
25	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
26	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
27	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
28	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
29	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
30	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
31	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
32	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
33	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
34	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
35	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
36	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
37	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
38	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
39	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340
40	Ø 1- 1/2" x 10"	1,300	1,170	2,600	2340

TIPO DE TORQUE	LC - 8
PERNO Ø	1-1/2" x 10"
TORQUE	2240 FT-LBS
PRESION	2600 PSI



CEMPROTECH



VOLCAN CIA MINERA

**CLIENTE : COMPAÑIA MINERA VOLCAN S.A.A**

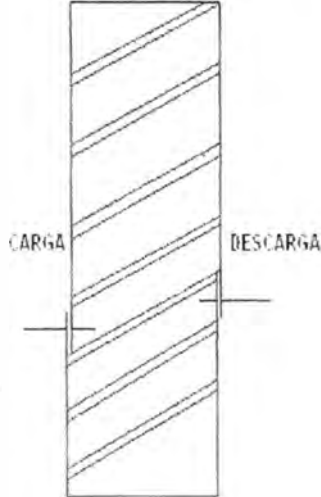
**PAGINA: 08**

**PROYECTO: AMPLIACION PLANTA MAHR TUNEL**

**FECHA : 07/01/09**

**RONOUT UNION DE CATALINA**

CATALINA



LADO CARGA

LADO DESCARGA

ESTACION Nº 1	0.00
ESTACION Nº 7	0.000

ESTACION Nº 1	0.00
ESTACION Nº 7	0.00

OBSERVACIONES:

HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL CONTROL:

- 1.- Regla de Pelo
- 2.- Gauje de Lámina.

CEMPROTECH SAC.

VOLCAN CIA MINERA

**CEMPROTECH S.A.C.**  
CONSTRUCCION, INGENIERIA, MANEJO DE PROYECTOS

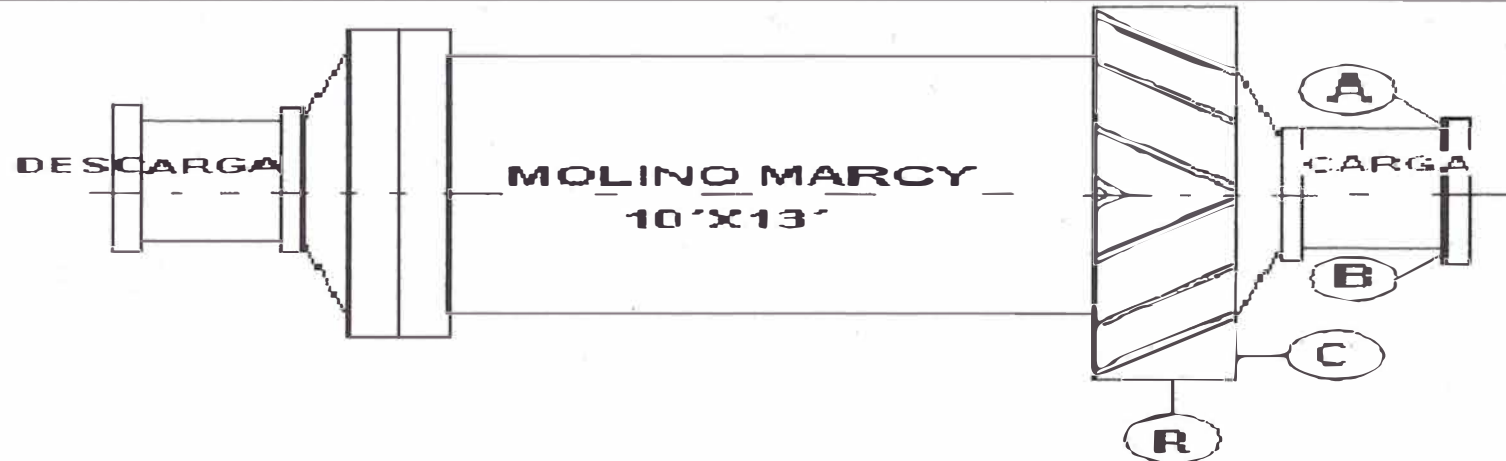
**PROTOCOLO DE AJUSTE PRELIMINARES AXIAL Y RADIAL DE LA CORONA METODO FALK  
 MOLINO DE BARRAS MARCY**

**CLIENTE : COMPANIA MINERA VOLCAN S.A.A**

**TORQUE DE PERNOS 100%**

**PROYECTO: AMPLIACION PLANTA MAHR TUNEL**

**FECHA : 27/01/2009**



COLUMNAS		2	3	4	5	6	7	RUN-OUT	
Nº DE ESTACIÓN	SEGUNDA INSTALACION SHIMS	PRIMERA INSTALACION SHIMS	RELOJ A 0.00 mm	RELOJ B 0.00 mm	RELOJ C 0.00 mm	A+B	(A+B)/2	RADIAL X 0.0254 mm	AXIAL C-(A+B)/2 0.00 mm
1	0.45	0.50	0	0	0	0.00	0.00	0	0
2	0.45	0.50	-0.01	-0.02	0.02	-0.03	-0.015	-0.150	0.04
3	0.45	0.50	-0.03	-0.09	-0.05	-0.12	-0.060	-0.220	0.01
4	0.45	0.50	-0.02	-0.11	-0.12	-0.13	-0.065	-0.220	-0.06
5	0.45	0.50	-0.04	-0.12	-0.14	-0.16	-0.080	-0.200	-0.06
6	0.45	0.50	-0.06	-0.12	-0.05	-0.18	-0.090	-0.130	0.04
7	0.45	0.50	-0.06	-0.10	0.00	-0.16	-0.080	0.000	0.08
8	0.40	0.40	-0.06	-0.05	-0.11	-0.11	-0.055	-0.230	-0.06
9	0.20	0.20	-0.04	0.00	-0.18	-0.04	-0.020	-0.240	-0.16
10	0.10	0.10	-0.02	0.09	-0.11	0.07	0.035	-0.220	-0.15
11			0.00	0.08	-0.01	0.08	0.040	-0.160	-0.05
12	0.10		-0.01	0.05	-0.04	0.04	0.020	-0.110	-0.06
1			-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.005	-0.050	0.01
<b>RUN-OUT AXIAL ACTUAL</b>			<b>0.16</b>		<b>RUN-OUT RADIAL ACTUAL</b>			<b>0.24</b>	
<b>RUN-OUT AXIAL ACEPTABLE</b>			<b>0.40</b>		<b>RUN-OUT RADIAL ACEPTABLE</b>			<b>0.70</b>	

*J. Beldano*

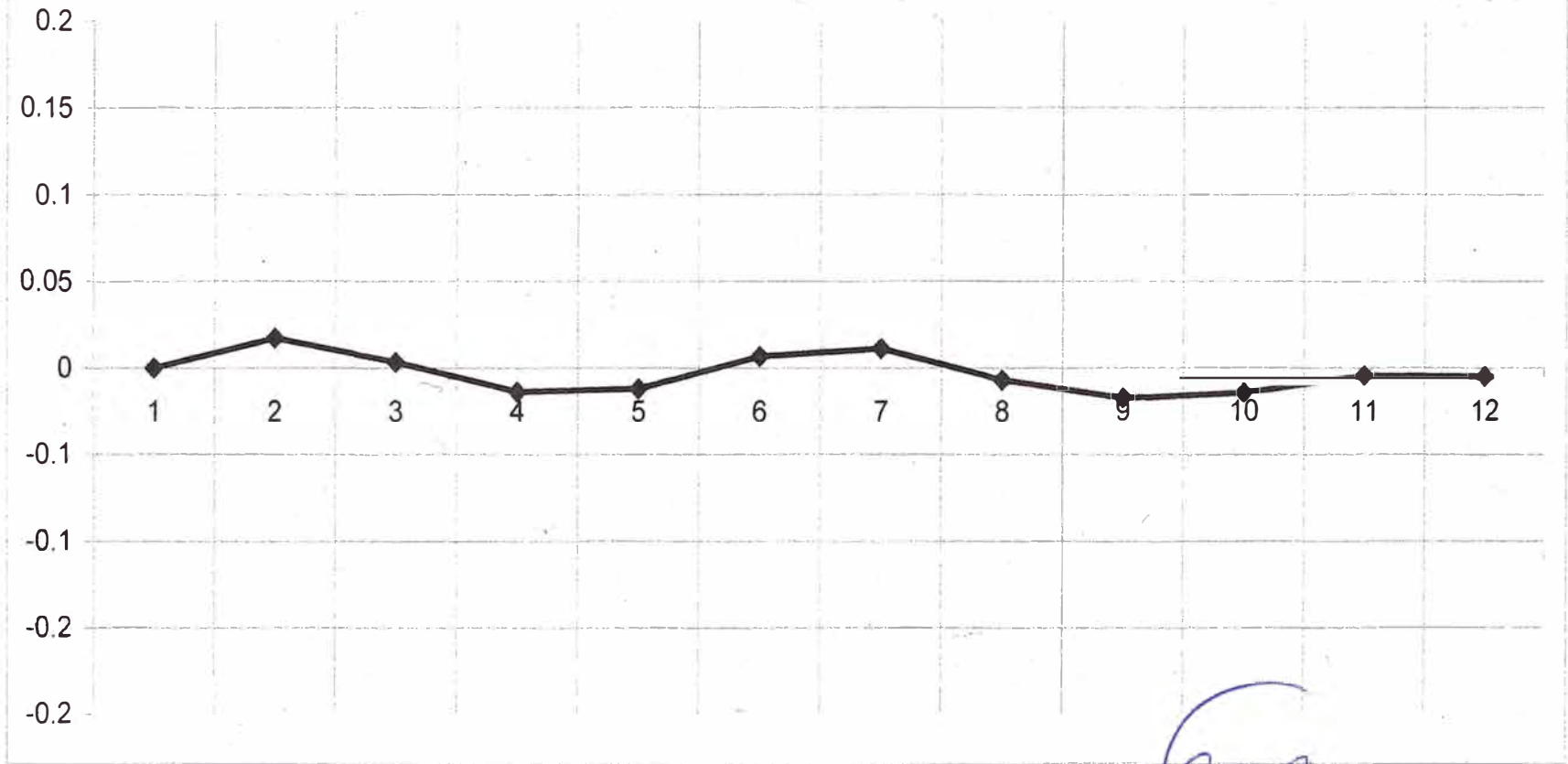
CEMPRO TECH SAC

*[Signature]*

VOLCAN CIA MINERA



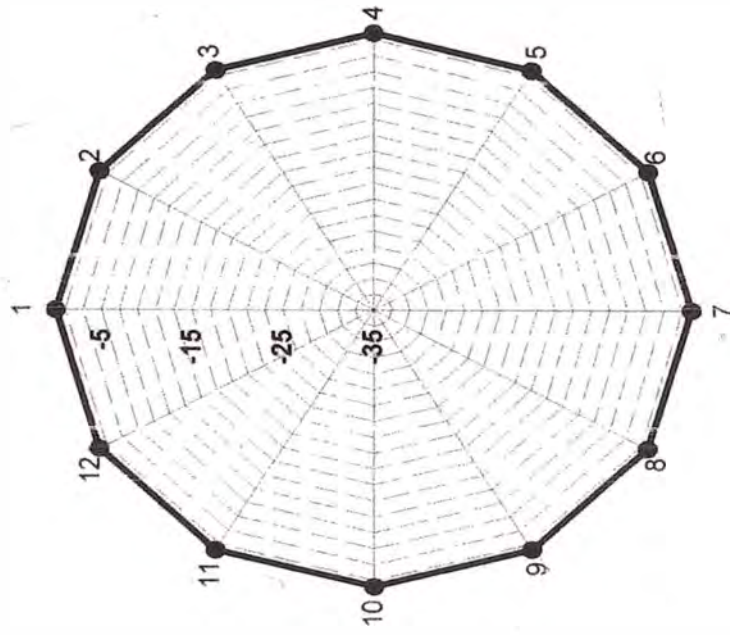
### GRAFICA AXIAL DE MOLINO DE BARRAS MARCY



CEMPRO TECH SAC

VOLCAN CIA MINERA

GRAFICA RADIAL MOLINO DE BARRAS MARCY



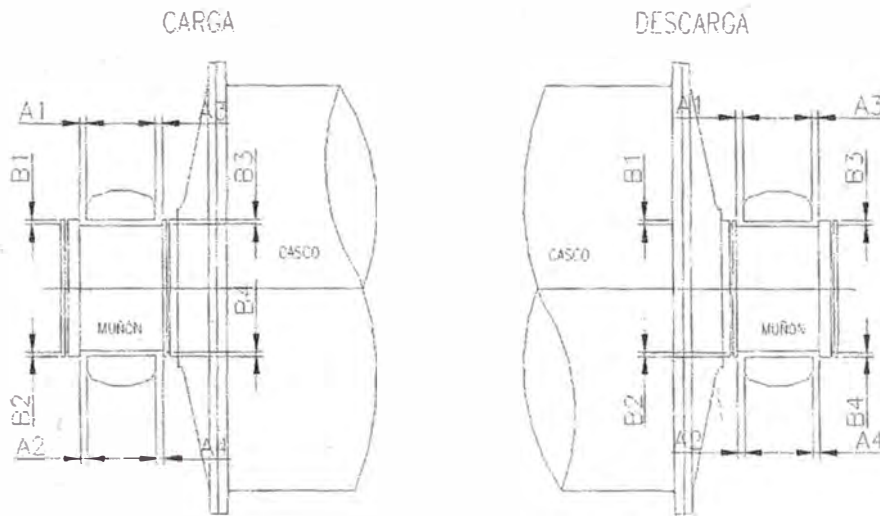
*J. B. Maldonado*

CEMPRO TECH SAC

*J. B. Maldonado*

VOLCAN CIA MINERA

JUEGO AXIAL Y LATERAL DE LOS COJINETES PRINCIPALES



LADO CARGA		LADO DESCARGA		LADO CARGA		LADO DESCARGA	
ITEM	JUEGO AXIAL	ITEM	JUEGO AXIAL	JUEGO LATERAL	JUEGO LATERAL	JUEGO LATERAL	JUEGO LATERAL
A1	3.00	B1	9.50	0.90X8"	0.80X8"		
A2	3	B2	9.50	0.80X8"	0.75X8"		
A3	2	B3	7.60	1.00X8"	0.85X8"		
A4	2	B4	7.20	1.10X8"	0.90X8"		

OBSERVACIONES :

HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL CONTROL :

- 1.- Gauje de lámina 14".
- 2.- Calibrador Digital 6"

CEMPROTECH SAC

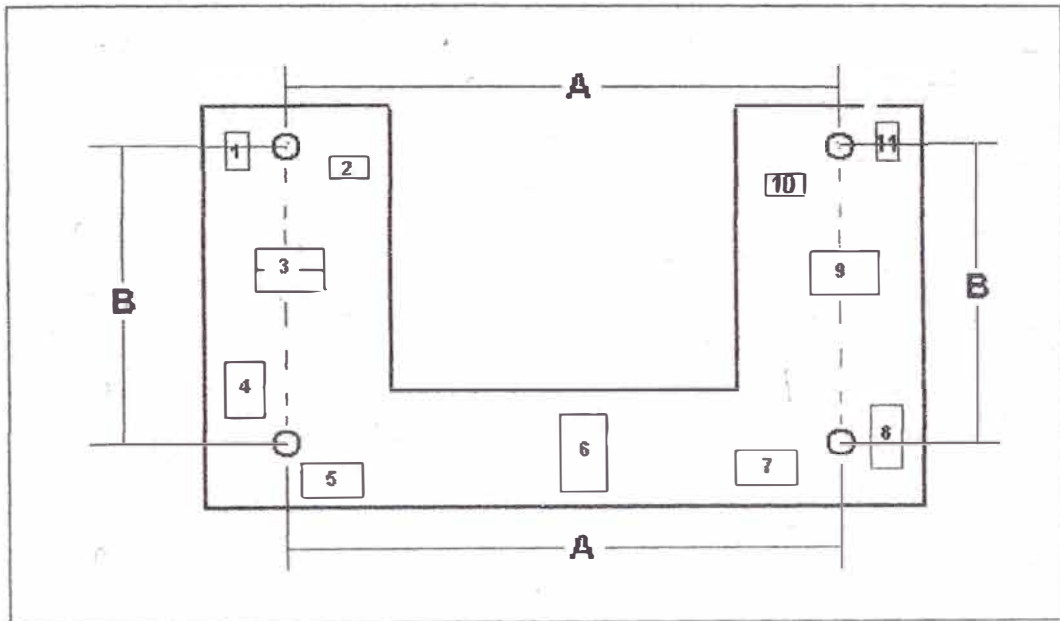
VOLCAN CIA MINERA

**CLIENTE : COMPAÑIA MINERA VOLCAN S.A.A.**  
**PROYECTO: AMPLIACION PLANTA MAHR TUNEL**

**PAGINA: 12**

**FECHA : 08/ 01/2009**

**NIVELES DE SUB SOLEPLATES DEL CONTRAEJE**



**NIVELES DE SUB SOLEPLATES DEL CONTRAEJE**

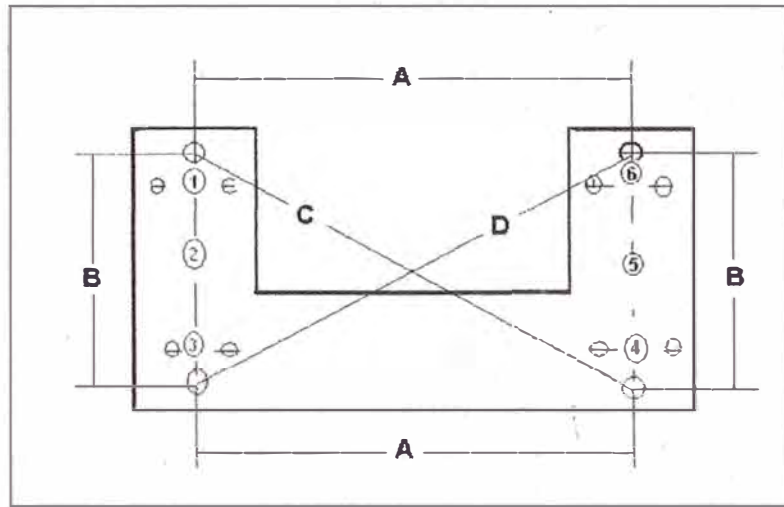
1	1100	5	1100	9	1100
2	1100	6	1100	10	1100
3	1100	7	1100	11	1100
4	1100	8	1100		

OBSERVACION:

CEMPROTECH SAC

VOLCAN CIA MINERA

NIVELES DE SOLE PLATE EJE PIÑON



NIVELES DE SOLEPLATES DEL CONTRAEJE

1	1000
2	1000
3	1000

4	1000
5	1000
6	1000

OBSERVACION:

CEMPROTECH SAC

VOLCAN CIA MINERA



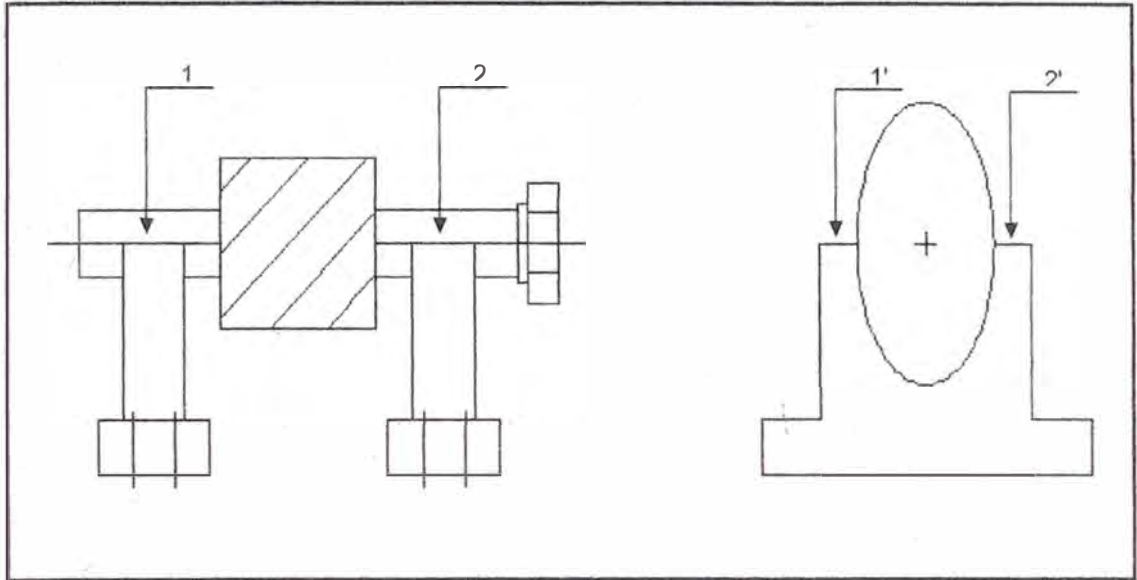
CLIENTE : COMPAÑIA MINERA VOLCAN S.A.A.

PAGINA: 13

PROYECTO: AMPLIACION PLANTA VICTORIA 4000 TND

FECHA : 13/01/2009

NIVELES DE SOLE PLATE EJE PIÑON



LADO CARGA

LADO DESCARGA

1	1.345
1'	1.345

2	1.345
2'	1.345

OBSERVACION:

HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL CONTROL

1.- Nivel Optico

2.- Mira

CEMPROTECH SAC

VOLCAN CIA MINERA



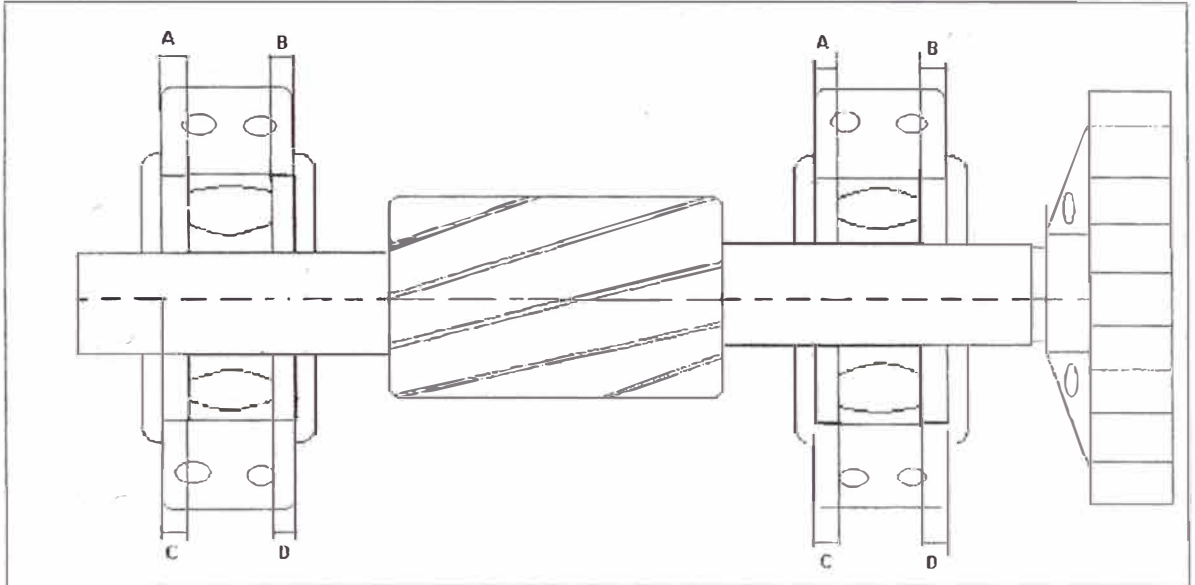
CLIENTE : COMPAÑÍA MINERA VOLCAN S.A.A.

PAGINA: 15

PROYECTO: AMPLIACION PLANTA MAHR TUNEL

FECHA : 22/01/2009

ALINEAMIENTO DE RODAMIENTO CON CHUMACERA



LADO FIJO	
A	0.00
B	0.00
C	0.00
D	0.00

LADO FLOTANTE	
A	4.00
B	6.00
C	4.00
D	6.00

OBSERVACION:

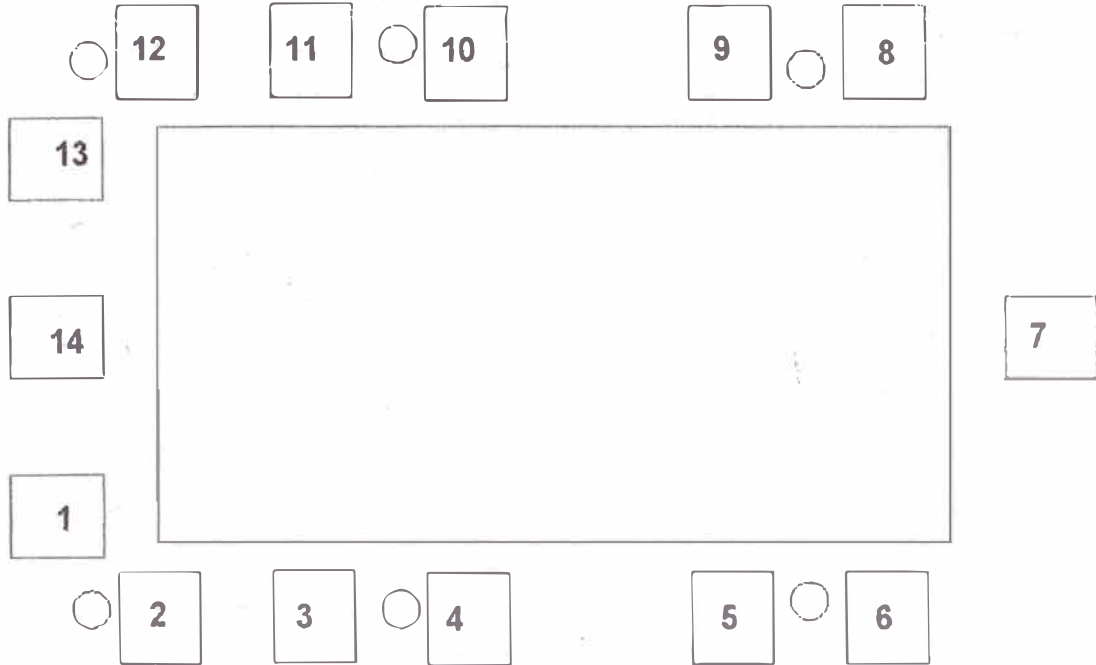
HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL CONTROL

- 1.- Gauje de Lámina
- 2.- Calibrador Digital

CEMPROTECH SAC

VOLCAN CIA MINERA

**UBICACIÓN Y NIVELES SUB SOLEPLATES BASE DE MOTOR**



NIVELES DE SUB SOLEPLATES DE BASE DEL MOTOR							
1	1,500	6	1,500	11	1,500	16	-
2	1,500	7	1,500	12	1,500	17	-
3	1,500	8	1,500	13	1,500	18	-
4	1,500	9	1,500	14	1,500	19	-
5	1,500	10	1,500	15	-	20	-

OBSERVACIONES:

CEMPROTECH SAC

VOLCAN CIA MINERA

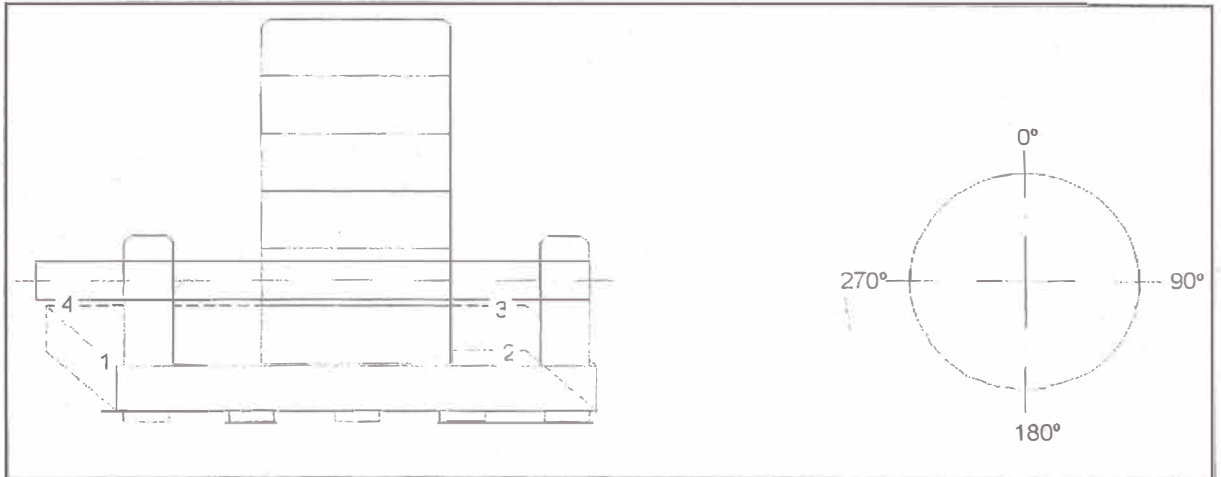
CLIENTE : COMPAÑIA MINERA VOLCAN S.A.A.

PAGINA: 15

PROYECTO: AMPLIACION PLANTA MAHR TUNEL

FECHA :20/02/2009

NIVELACION DE BASE COMUN DE MOTOR



NIVELACION DE BASE DE MOTOR

1	1200
2	1200
3	1200
4	1200

OBSERVACION :

HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL CONTROL

- 1.- NIVEL OPTICO
- 2.- MIRA
- 3.- NIVEL DE PRECISIÓN

CEMPROTECH SAC.

VOLCAN CIA MINERA

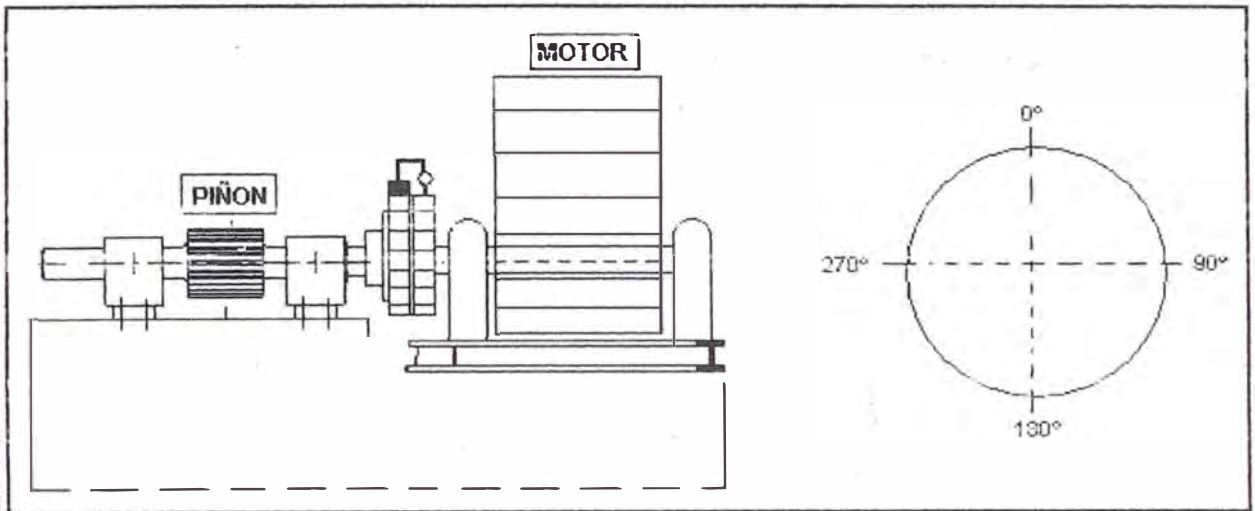
CLIENTE : COMPAÑIA MINERA VOLCAN S.A.A.

PAGINA: 16

PROYECTO: AMPLIACION PLANTA MAHR TUNEL

FECHA :25/02/2009

## ALINEAMIENTO PIÑON - MOTOR



ALINEAMIENTO		LUZ
EJE PIÑON-MOTOR		
0°	1200	5.95
90°	1200	6.00
180°	1200	6.00
270°	1200	6.00

OBSERVACION :

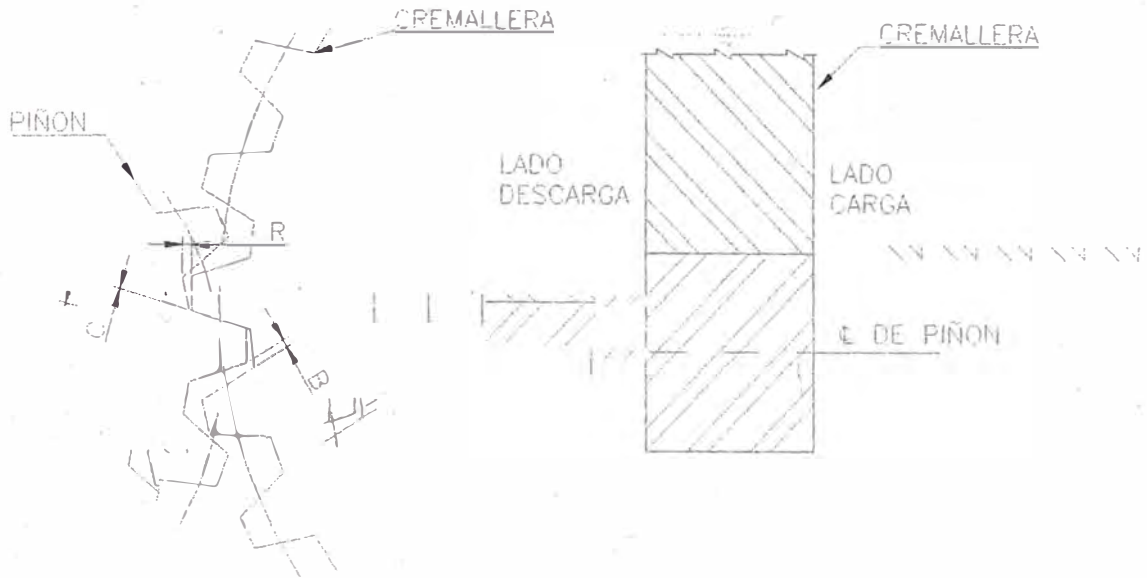
HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL CONTROL:

- 1.- RELOJ COMPARADOR
- 2.- GAUGE DE LAMINAS
- 3.- CALIBRADOR DIGITAL

CEMPROTECH SAC

VOLCAN CIA MINERA

REGISTRO DE CONTACTO, BACKLASH Y LUZ DE LA RAIZ



ESTACIÓN	CONTACTO		BACKLASH		LUZ DE RAIZ	
	CARGA	DESCARGA	CARGA	DESCARGA	CARGA	DESCARGA
1	0.002"X1/2"	0.002"X1/4"	2.15	2.25	5.95	6.00
4	0.00	0.00	2.10	2.10	6.00	5.90
7	0.003"X5/8"	0.003"X3/8"	2.20	2.15	5.95	6.05
10	0.002"X3/4"	0.002"X1"	2.20	2.20	6.05	6.00

OBSERVACIONES:

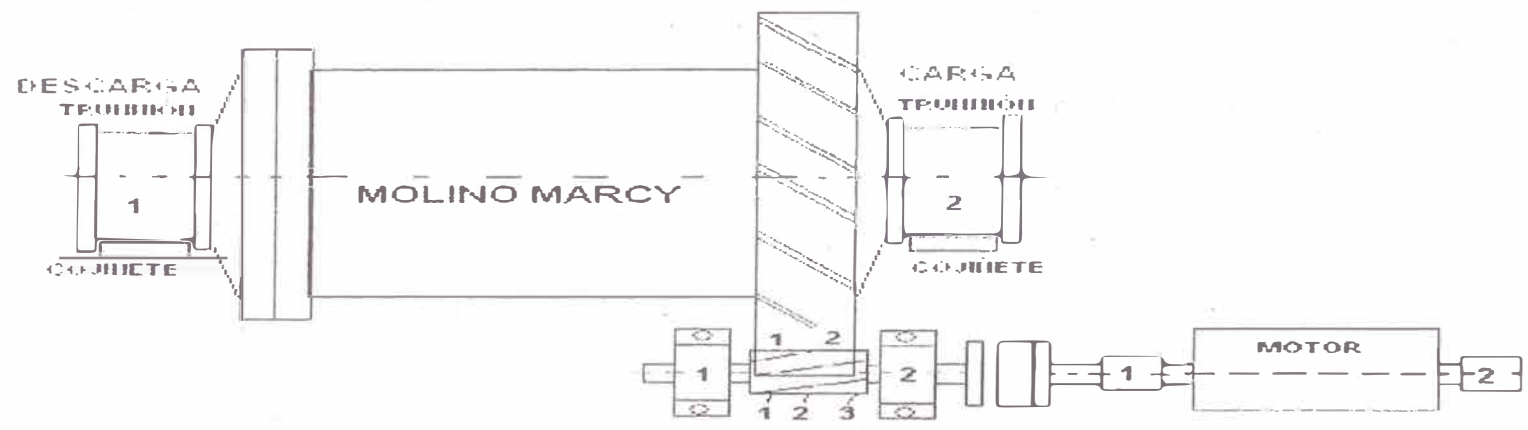
HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL CONTROL

- 1.- Gauje de Láminas
- 2.- Calibrador Digital
- 3.- Calibrador de diámetro

  
CEMPROTECH SAC

  
VOLCAN CIA MINERA



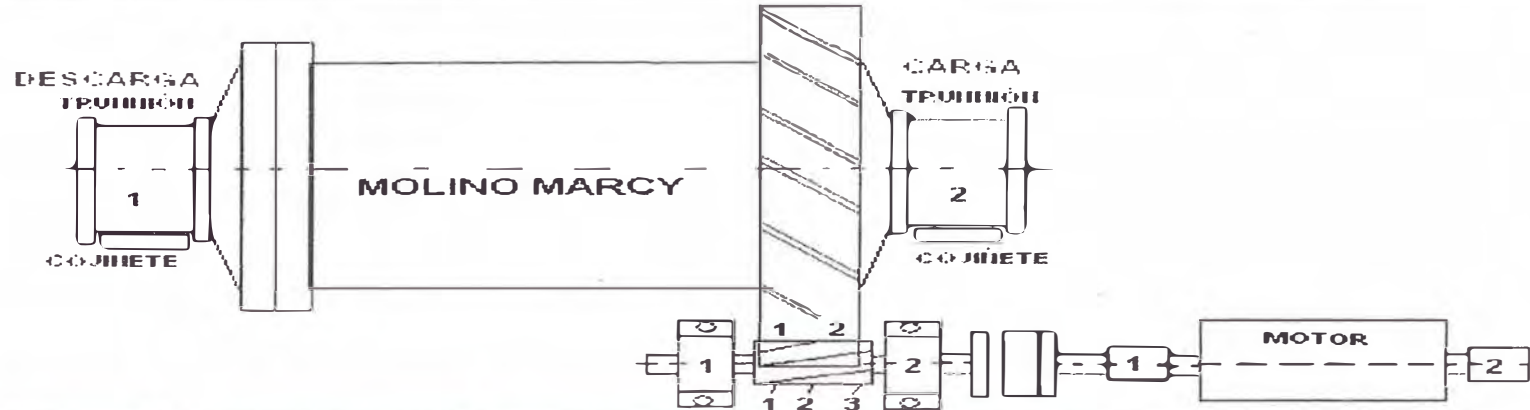


FECHA	HORA	CHUMACERA PRINCIPAL		CHUMACERA EJE PIÑON		PIÑON				CATALINA		
		CARGA	DESCARGA	T-1	T-2	T-1	T-2	T-3	T1-T3	T-1	T-2	
<b>ARRANQUE DEL MOLINO CON CARGA</b>												
07/05/2009	10:40:00 a.m.											
07/05/2009	11:00:00 a.m.	12.0	12.0	14.3	17.4	19.0	17.0	13.0	6.0	12.0	11.0	
07/05/2009	11:15:00 a.m.	15.0	18.0	17.5	19.5	16.0	20.0	15.0	1.0	10.0	9.0	
07/05/2009	11:30:00 a.m.	17.0	19.0	19.4	21.1	19.0	23.0	19.0	0.0	12.0	11.0	
07/05/2009	11:45:00 a.m.	18.0	18.0	20.1	21.7	22.0	24.0	21.0	1.0	12.0	11.0	
07/05/2009	12:00:00 p.m.	18.0	17.0	22.0	24.0	23.0	27.0	24.0	-1.0	12.0	12.0	
07/05/2009	12:15:00 p.m.	17.0	15.0	22.9	24.9	25.0	28.0	26.0	-1.0	13.0	13.0	
07/05/2009	12:30:00 p.m.	16.0	15.0	24.9	27.0	28.0	32.0	29.0	-1.0	15.0	14.0	
07/05/2009	12:45:00 p.m.	18.0	20.0	24.7	27.0	28.0	31.0	29.0	-1.0	14.0	13.0	
07/05/2009	01:00:00 p.m.	19.0	21.0	26.9	28.1	27.0	30.0	28.0	-1.0	12.0	13.0	
07/05/2009	01:15:00 p.m.	22.5	24.7	28.7	29.0	31.0	35.0	32.0	-1.0	16.0	17.0	
07/05/2009	01:30:00 p.m.	24.0	25.3	28.5	29.5	31.0	35.0	32.0	-1.0	17.0	16.0	
07/05/2009	01:45:00 p.m.	25.4	27.5	28.6	31.0	29.0	30.0	32.0	-3.0	19.0	18.0	
07/05/2009	02:00:00 p.m.	27.0	28.0	29.4	31.6	30.0	30.0	30.0	0.0	20.0	21.0	
07/05/2009	02:15:00 p.m.	28.0	28.6	29.6	32.0	30.0	31.0	30.0	0.0	20.0	22.0	
07/05/2009	02:30:00 p.m.	28.9	28.0	29.2	32.0	30.0	30	30.0	0.0	19.0	20.0	

*[Signature]*  
 CEMPRO TECH

*[Signature]*  
 VOLCAN CIA MINERA

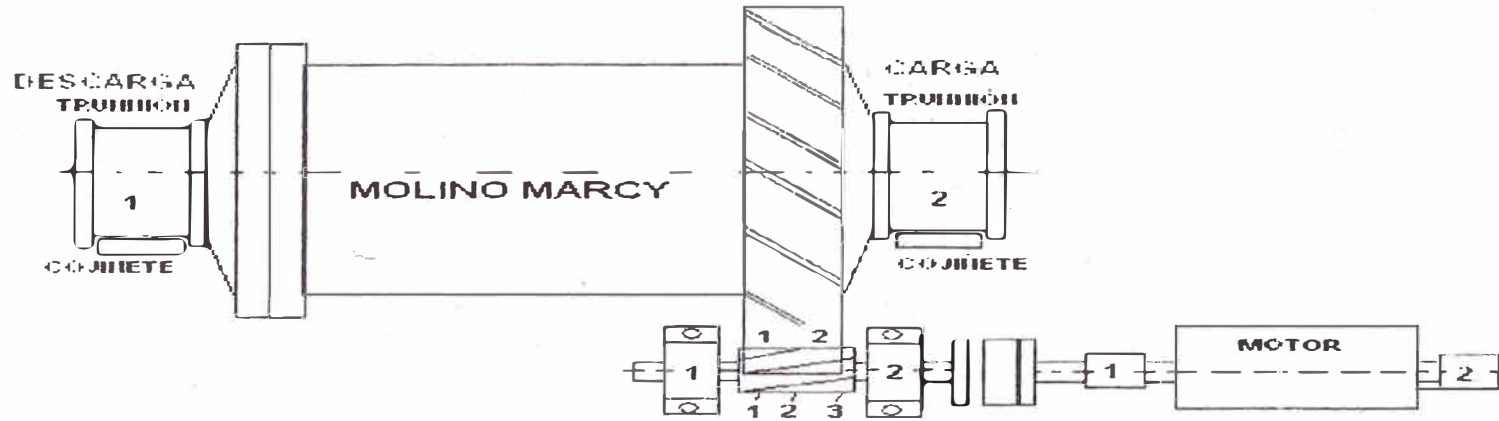




FECHA	HORA	CHUMACERA PRINCIPAL		CHUMACERA EJE PIÑON		PIÑON				CATALINA	
		CARGA	DESCARGA	T -1	T -2	T -1	T -2	T -3	T1-T3	T -1	T -2
07/05/2009	03:00:00 p.m.	28.9	28.6	29.6	32.0	30.0	31.0	30.0	0.0	20.0	22.0
07/05/2009	03:30:00 p.m.	28.0	28.0	29.2	32.0	30.0	30.0	30.0	0.0	19.0	20.0
07/05/2009	04:00:00 p.m.	28.4	28.9	29.7	32.6	31.0	33.0	32.0	-1.0	21.0	24.0
07/05/2009	04:30:00 p.m.	28.6	29.0	30.0	32.8	31.0	32.0	33.0	-2.0	21.5	23.0
07/05/2009	05:00:00 p.m.	30.0	30.9	27.3	31.1	27.0	31.0	28.0	-1.0	20.0	21.0
07/05/2009	05:30:00 p.m.	31.2	31.4	28.1	32.5	32.0	33.0	35.0	-3.0	19.0	21.0
07/05/2009	06:00:00 p.m.	31.6	31.8	28.1	32.3	33.0	37.0	35.0	-2.0	18.0	18.0
07/05/2009	06:30:00 p.m.	31.3	31.5	27.1	31.8	32.0	35.0	32.0	0.0	17.0	17.0
07/05/2009	07:00:00 p.m.	31.0	31.2	27.8	31.5	33.0	34.0	32.0	1.0	16.0	17.0
07/05/2009	07:30:00 p.m.	31.0	31.2	27.2	31.5	26.0	35.0	26.0	0.0	15.0	16.0
07/05/2009	08:00:00 p.m.	29.8	31.0	27.3	31.2	25.0	28.0	26.0	-1.0	16.0	16.0
07/05/2009	09:00:00 p.m.	30.8	31.0	27.2	31.0	26.0	27.0	26.0	0.0	16.0	17.0
07/05/2009	10:00:00 p.m.	30.8	31.0	27.0	31.0	25.0	26.0	26.0	-1.0	17.0	16.0
07/05/2009	11:00:00 p.m.	30.7	31.0	27.2	31.0	25.0	27.0	26.0	-1.0	17.0	16.0
07/05/2009	12:00:00 a.m.	30.6	31.0	27.5	31.0	25.0	26.0	26.0	-1.0	16.0	17.0
07/05/2009	01:00:00 a.m.	30.8	31.0	27.5	31.0	30.0	27.0	30.0	0.0	16.0	17.0

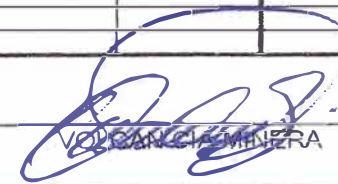
  
CEMPRO TECH

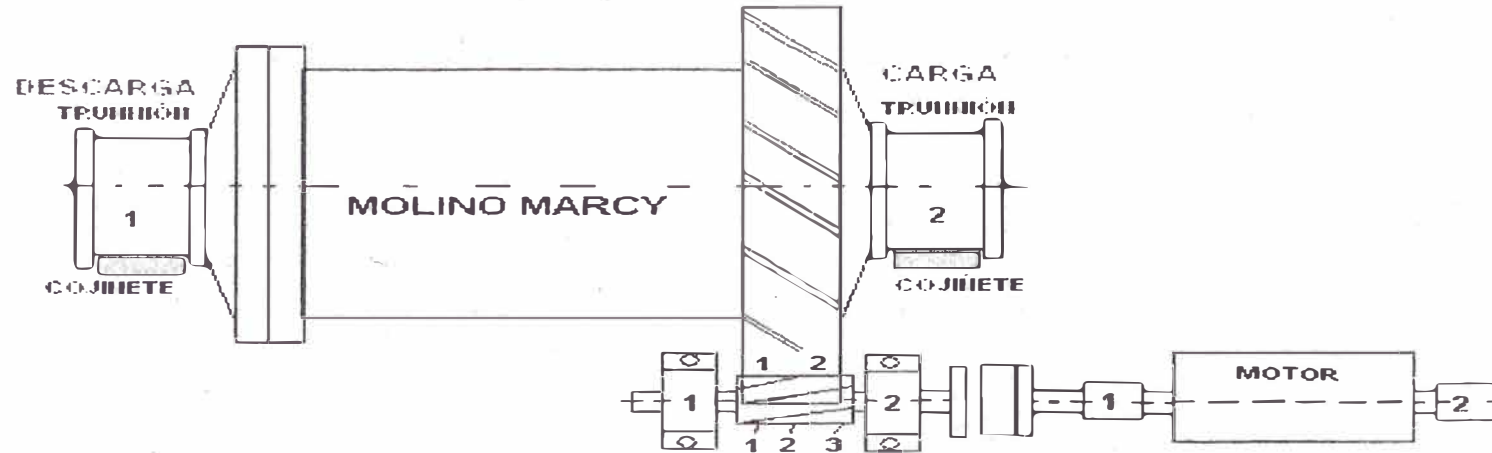
  
VOLCAN CIA MINERA



FECHA	HORA	CHUMACERA PRINCIPAL		CHUMACERA EJE PIÑON		PIÑON				CATALINA	
		CARGA	DESCARGA	T -1	T -2	T -1	T -2	T -3	T1-T3	T -1	T -2
08/05/2009	02:00:00 a.m.	30.8	31.0	27.0	31.0	25.0	26.0	26.0	-1.0	17.0	17.0
08/05/2009	03:00:00 a.m.	30.6	31.0	27.2	31.0	25.0	27.0	26.0	-1.0	17.0	16.0
08/05/2009	04:00:00 a.m.	30.5	31.0	27.5	31.0	25.0	26.0	26.0	-1.0	16.0	17.0
08/05/2009	05:00:00 a.m.	30.8	31.0	27.3	31.0	30.0	27.0	30.0	0.0	16.0	17.0
08/05/2009	06:00:00 a.m.	31.0	31.2	27.5	31.0	30.0	28.0	30.0	0.0	17.0	16.0
08/05/2009	07:00:00 a.m.	30.2	29.8	27.4	32.8	31.0	29.0	33.0	-2.0	21.5	23.0
08/05/2009	08:00:00 a.m.	30.0	30.9	27.3	31.1	27.0	31.0	28.0	-1.0	20.0	21.0
08/05/2009	09:00:00 a.m.	31.2	31.4	28.1	32.5	32.0	33.0	35.0	-3.0	19.0	21.0
08/05/2009	10:00:00 a.m.	31.6	31.8	28.1	32.3	33.0	37.0	35.0	-2.0	18.0	18.0
08/05/2009	11:00:00 a.m.	31.3	31.5	27.1	31.8	32.0	35.0	32.0	0.0	17.0	17.0
08/05/2009	12:00:00 p.m.	31.0	31.2	27.8	31.5	33.0	34.0	32.0	1.0	16.0	17.0
08/05/2009	01:00:00 p.m.	31.0	31.2	27.2	31.5	26.0	35.0	26.0	0.0	15.0	16.0
08/05/2009	02:00:00 p.m.	29.8	31.0	27.3	31.2	25.0	28.0	26.0	-1.0	16.0	16.0
08/05/2009	03:00:00 p.m.	30.8	31.0	27.2	31.0	26.0	27.0	26.0	0.0	16.0	17.0
08/05/2009	03:05:00 p.m.	PARADA DE MOLINO PARA LANZAR BARRAS									
08/05/2009	03:43:00 p.m.	ARRANQUE DEL MOLINO CON 70% DE CARGA EN TOTAL 258 BARRAS									

  
CEMPRO TECH

  
VOLCAN MINERA

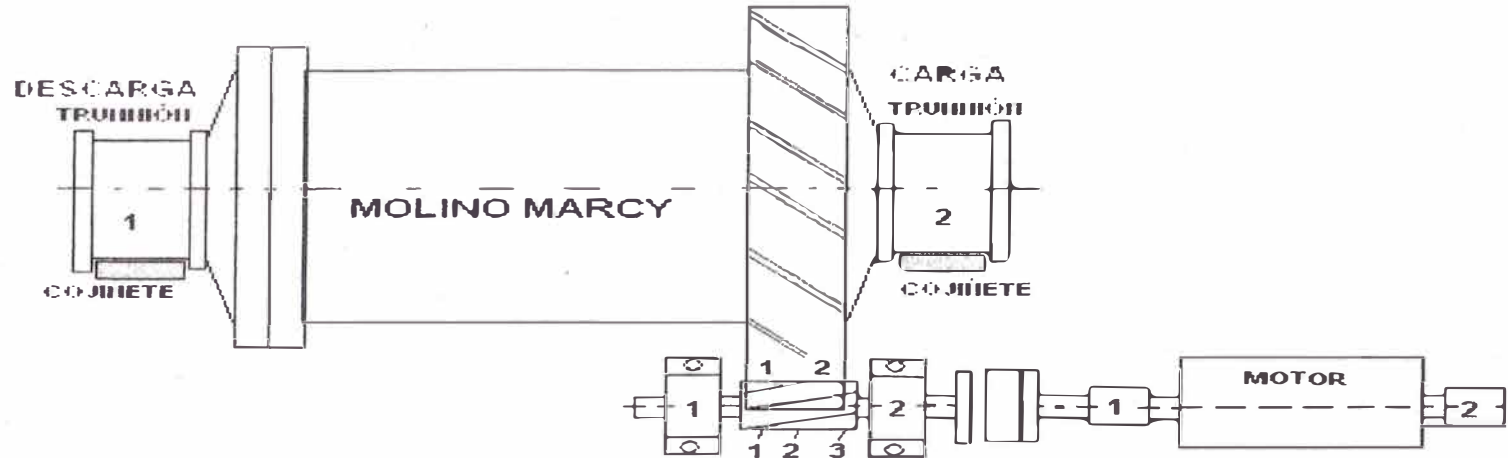


FECHA	HORA	CHUMACERA PRINCIPAL		CHUMACERA EJE PIÑON		PIÑON				CATALINA	
		CARGA	DESCARGA	T-1	T-2	T-1	T-2	T-3	T1-T3	T-1	T-2
08/05/2009	04:00:00 p.m.	30.8	31.0	27.0	31.0	25.0	26.0	26.0	-1.0	17.0	17.0
08/05/2009	05:00:00 p.m.	30.6	31.0	27.2	31.0	25.0	27.0	26.0	-1.0	17.0	16.0
08/05/2009	06:00:00 p.m.	30.5	31.0	27.5	31.0	25.0	26.0	26.0	-1.0	16.0	17.0
08/05/2009	07:00:00 p.m.	30.8	31.0	27.3	31.0	30.0	27.0	30.0	0.0	16.0	17.0
08/05/2009	08:00:00 p.m.	31.0	31.2	27.5	31.0	30.0	28.0	30.0	0.0	17.0	16.0
08/05/2009	09:00:00 p.m.	30.2	29.8	27.4	32.8	31.0	29.0	33.0	-2.0	21.5	23.0
08/05/2009	10:00:00 p.m.	30.0	30.9	27.3	31.1	27.0	31.0	28.0	-1.0	20.0	21.0
08/05/2009	11:00:00 p.m.	31.2	31.4	28.1	32.5	32.0	33.0	35.0	-3.0	19.0	21.0
08/05/2009	12:00:00 a.m.	31.6	31.8	28.1	32.3	33.0	37.0	35.0	-2.0	18.0	18.0
08/05/2009	01:00:00 a.m.	31.3	31.5	27.1	31.8	32.0	35.0	32.0	0.0	17.0	17.0
08/05/2009	02:00:00 a.m.	31.0	31.2	27.8	31.5	33.0	34.0	32.0	1.0	16.0	17.0
08/05/2009	03:00:00 a.m.	31.0	31.2	27.2	31.5	26.0	35.0	26.0	0.0	15.0	16.0
08/05/2009	04:00:00 a.m.	29.8	31.0	27.3	31.2	25.0	28.0	26.0	-1.0	16.0	16.0
08/05/2009	05:00:00 a.m.	30.8	31.0	27.2	31.0	26.0	27.0	26.0	0.0	16.0	17.0
08/05/2009	06:00:00 a.m.	31.0	31.2	27.5	31.0	30.0	28.0	30.0	0.0	17.0	16.0
08/05/2009	07:00:00 a.m.	30.2	29.8	27.4	32.8	31.0	29.0	33.0	-2.0	21.5	23.0

*J. Belcher*  
CEMPRO TECH

*[Signature]*  
VOLCAN CIA MINERA

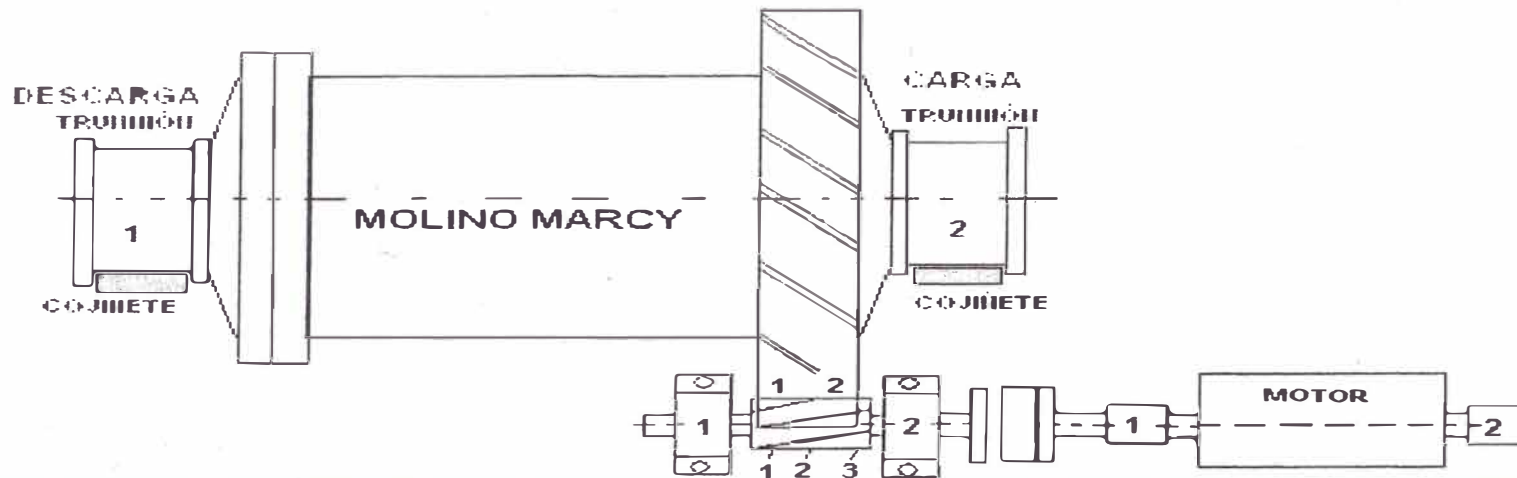




FECHA	HORA	CHUMACERA PRINCIPAL		CHUMACERA EJE PIÑON		PIÑON				CATALINA	
		CARGA	DESCARGA	T -1	T -2	T -1	T -2	T -3	T1-T3	T -1	T -2
09/05/2009	07:00:00 a.m.	31.6	31.8	28.1	32.3	33.0	37.0	35.0	-2.0	18.0	18.0
09/05/2009	08:00:00 a.m.	31.3	31.5	27.1	31.8	32.0	35.0	32.0	0.0	17.0	17.0
09/05/2009	09:00:00 a.m.	31.0	31.2	27.8	31.5	33.0	34.0	32.0	1.0	16.0	17.0
09/05/2009	10:00:00 a.m.	31.3	31.5	27.1	31.8	32.0	35.0	32.0	0.0	17.0	17.0
09/05/2009	11:00:00 a.m.	31.0	31.2	27.8	31.5	33.0	34.0	32.0	1.0	16.0	17.0
09/05/2009	12:00:00 p.m.	31.0	31.2	27.2	31.5	26.0	35.0	26.0	0.0	15.0	16.0
09/05/2009	01:00:00 p.m.	30.0	30.9	27.3	31.1	27.0	31.0	28.0	-1.0	20.0	21.0
09/05/2009	02:00:00 p.m.	31.2	31.4	28.1	32.5	32.0	33.0	35.0	-3.0	19.0	21.0
09/05/2009	03:00:00 p.m.	31.6	31.8	28.1	32.3	33.0	37.0	35.0	-2.0	18.0	18.0
09/05/2009	04:00:00 p.m.	31.3	31.5	27.1	31.8	32.0	35.0	32.0	0.0	17.0	17.0
09/05/2009	05:00:00 p.m.	31.0	31.2	27.8	31.5	33.0	34.0	32.0	1.0	16.0	17.0
09/05/2009	06:00:00 p.m.	31.0	31.2	27.2	31.5	26.0	35.0	26.0	0.0	15.0	16.0
09/05/2009	07:00:00 p.m.	29.8	31.0	27.3	31.2	25.0	28.0	26.0	-1.0	16.0	16.0
09/05/2009	08:00:00 p.m.	30.8	31.0	27.2	31.0	26.0	27.0	26.0	0.0	16.0	17.0
09/05/2009	09:00:00 p.m.	31.0	31.2	27.5	31.0	30.0	28.0	30.0	0.0	17.0	16.0
09/05/2009	10:00:00 p.m.	30.2	29.8	27.4	32.8	31.0	29.0	33.0	-2.0	21.5	23.0

*J. Delgado*  
CEMPRO TECH

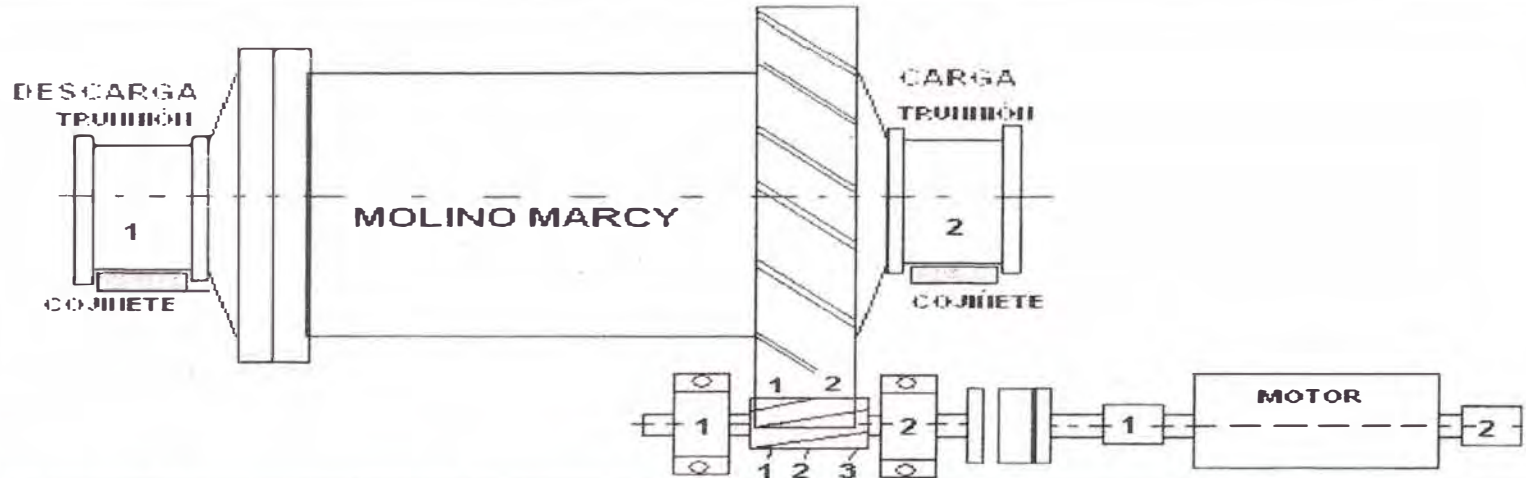
*[Signature]*  
VOLCAN CIA MINERA



FECHA	HORA	CHUMACERA PRINCIPAL		CHUMACERA EJE PIÑON		PIÑON				CATALINA	
		CARGA	DESCARGA	T -1	T -2	T -1	T -2	T -3	T1-T3	T -1	T -2
10/05/2009	11:00:00 p.m.	30.0	30.9	27.3	31.1	27.0	31.0	28.0	-1.0	20.0	21.0
10/05/2009	12:00:00 a.m.	31.2	31.4	28.1	32.5	32.0	33.0	35.0	-3.0	19.0	21.0
10/05/2009	01:00:00 a.m.	31.6	31.8	28.1	32.3	33.0	37.0	35.0	-2.0	18.0	18.0
10/05/2009	02:00:00 a.m.	31.0	31.2	27.2	31.5	26.0	35.0	26.0	0.0	15.0	16.0
10/05/2009	03:00:00 a.m.	29.8	31.0	27.3	31.2	25.0	28.0	26.0	-1.0	16.0	16.0
10/05/2009	04:00:00 a.m.	30.2	29.8	27.4	32.8	31.0	29.0	33.0	-2.0	21.5	23.0
10/05/2009	05:00:00 a.m.	30.0	30.9	27.3	31.1	27.0	31.0	28.0	-1.0	20.0	21.0
10/05/2009	06:00:00 a.m.	31.2	31.4	28.1	32.5	32.0	33.0	35.0	-3.0	19.0	21.0
10/05/2009	07:00:00 a.m.	31.6	31.8	28.1	32.3	33.0	37.0	35.0	-2.0	18.0	18.0
10/05/2009	08:00:00 a.m.	31.3	31.5	27.1	31.8	32.0	35.0	32.0	0.0	17.0	17.0
10/05/2009	09:00:00 a.m.	31.0	31.2	27.8	31.5	33.0	34.0	32.0	1.0	16.0	17.0
10/05/2009	10:00:00 a.m.	31.0	31.2	27.2	31.5	26.0	35.0	26.0	0.0	15.0	16.0
10/05/2009	11:00:00 a.m.	30.0	30.9	27.3	31.1	27.0	31.0	28.0	-1.0	20.0	21.0
10/05/2009	12:00:00 p.m.	31.2	31.4	28.1	32.5	32.0	33.0	35.0	-3.0	19.0	21.0
10/05/2009	01:00:00 p.m.	31.6	31.8	28.1	32.3	33.0	37.0	35.0	-2.0	18.0	18.0
10/05/2009	02:00:00 p.m.	30.2	29.8	27.4	32.8	31.0	29.0	33.0	-2.0	21.5	23.0

*J. E. Sánchez*  
 CEMPRO TECH

*[Signature]*  
 VOLCAN CIA MINERA

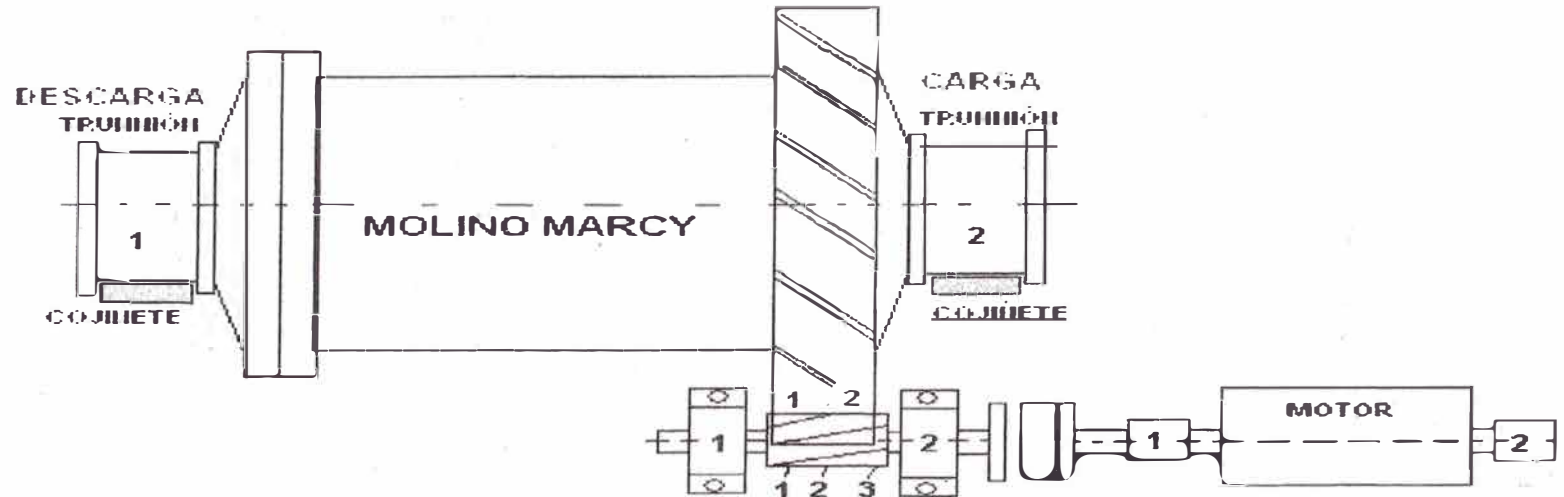


FECHA	HORA	CHUMACERA PRINCIPAL		CHUMACERA EJE PIÑON		PIÑON			CATALINA		
		CARGA	DESCARGA	T-1	T-2	T-1	T-2	T-3	T1-T3	T-1	T-2
10/05/2009	03:00:00 p.m.	29.8	31.0	27.3	31.2	25.0	28.0	26.0	-1.0	16.0	16.0
10/05/2009	04:00:00 p.m.	30.2	29.8	27.4	32.8	31.0	29.0	33.0	-2.0	21.5	23.0
10/05/2009	05:00:00 p.m.	30.0	30.9	27.3	31.1	27.0	31.0	28.0	-1.0	20.0	21.0
10/05/2009	06:00:00 p.m.	31.2	31.4	28.1	32.5	32.0	33.0	35.0	-3.0	19.0	21.0
10/05/2009	07:00:00 p.m.	29.8	31.0	27.3	31.2	25.0	28.0	26.0	-1.0	16.0	16.0
10/05/2009	08:00:00 p.m.	30.2	29.8	27.4	32.8	31.0	29.0	33.0	-2.0	21.5	23.0
10/05/2009	09:00:00 p.m.	30.0	30.9	27.3	31.1	27.0	31.0	28.0	-1.0	20.0	21.0
10/05/2009	10:00:00 p.m.	31.2	31.4	28.1	32.5	32.0	33.0	35.0	-3.0	19.0	21.0
10/05/2009	11:00:00 p.m.	31.6	31.8	28.1	32.3	33.0	37.0	35.0	-2.0	18.0	18.0
10/05/2009	12:00:00 a.m.	31.3	31.5	27.1	31.8	32.0	35.0	32.0	0.0	17.0	17.0
11/05/2009	12:35:00 a.m.	SE PARO EL MOLINO POR PROBLEMA DE LA FAJA 05 QUE SE ROMPIO EL EJE									
11/05/2009	12:45:00 p.m.	SE CORRIGIO LA FUGA DE ACEITE EN LA CHUMACERA DESCARGA Y ARRANCO EL MOLINO									
11/05/2009	01:00:00 p.m.	17.0	19.0	19.4	21.1	19.0	23.0	19.0	0.0	12.0	11.0
11/05/2009	02:00:00 p.m.	18.0	18.0	20.1	21.7	22.0	24.0	21.0	1.0	12.0	11.0
11/05/2009	03:00:00 p.m.	18.0	17.0	22.0	24.0	23.0	27.0	24.0	-1.0	12.0	12.0
11/05/2009	04:00:00 p.m.	17.0	15.0	22.9	24.9	25.0	28.0	26.0	-1.0	13.0	13.0

*[Signature]*  
 CEMPRO TECH

*[Signature]*  
 VOLCAN CIA MINERA





FECHA	HORA	CHUMACERA PRINCIPAL		CHUMACERA EJE PIÑON		PIÑON				CATALINA	
		CARGA	DESCARGA	T-1	T-2	T-1	T-2	T-3	T1-T3	T-1	T-2
11/05/2009	05:00:00 p.m.	19.0	21.0	26.9	28.1	27.0	30.0	28.0	-1.0	12.0	13.0
11/05/2009	06:00:00 p.m.	22.5	24.7	28.7	29.0	31.0	35.0	32.0	-1.0	16.0	17.0
11/05/2009	07:00:00 p.m.	24.0	25.3	28.5	29.5	31.0	35.0	32.0	-1.0	17.0	16.0
11/05/2009	08:00:00 p.m.	25.4	27.5	28.6	31.0	29.0	30.0	32.0	-3.0	19.0	18.0
11/05/2009	09:00:00 p.m.	27.0	28.0	29.4	31.6	30.0	30.0	30.0	0.0	20.0	21.0
11/05/2009	10:00:00 p.m.	28.0	28.6	29.6	32.0	30.0	31.0	30.0	0.0	20.0	22.0
11/05/2009	11:00:00 p.m.	28.9	28.0	29.2	32.0	30.0	30.0	30.0	0.0	19.0	20.0
12/05/2009	12:00:00 a.m.	29.8	31.0	27.3	31.2	25.0	28.0	26.0	-1.0	16.0	16.0
12/05/2009	01:00:00 a.m.	30.2	29.8	27.4	32.8	31.0	29.0	33.0	-2.0	21.5	23.0
12/05/2009	02:00:00 a.m.	30.0	30.9	27.3	31.1	27.0	31.0	28.0	-1.0	20.0	21.0
12/05/2009	03:00:00 a.m.	31.2	31.4	28.1	32.5	32.0	33.0	35.0	-3.0	19.0	21.0
12/05/2009	04:00:00 a.m.	29.8	31.0	27.3	31.2	25.0	28.0	26.0	-1.0	16.0	16.0
12/05/2009	05:00:00 a.m.	30.2	29.8	27.4	32.8	31.0	29.0	33.0	-2.0	21.5	23.0
12/05/2009	06:00:00 a.m.	30.0	30.9	27.3	31.1	27.0	31.0	28.0	-1.0	20.0	21.0
12/05/2009	07:00:00 a.m.	31.6	31.8	28.1	32.3	33.0	37.0	35.0	-2.0	18.0	18.0
12/05/2009	08:00:00 a.m.	31.3	31.5	27.1	31.8	32.0	35.0	32.0	0.0	17.0	17.0

*J. Beltrán*  
CEMPRO TECH

*[Signature]*  
VOLCAN CIA MINERA