

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**CONTROL DE CALIDAD PARA EL PROYECTO DE  
MONTAJE ELECTROMECAÁNICO DE PLANTA  
CONCENTRADORA POLIMETÁLICA PARA UNA  
EMPRESA MINERA**

**INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL**

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

**VICTOR JOSÉ CÓRDOVA FIGUEROA**

**PROMOCIÓN 2 011-II**

**LIMA - PERÚ**

**2 014**

## CONTENIDO

<b>PRÓLOGO .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Antecedentes.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Objetivo .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Justificación.....</b>	<b>6</b>
<b>1.4 Alcance .....</b>	<b>6</b>
<b>1.5 Limitaciones .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>8</b>
<b>GENERALIDADES DEL CONTROL DE CALIDAD APLICADO AL MONTAJE DE UNA PLANTA CONCENTRADORA .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Descripción de la planta concentradora de Alpamarca.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.1 Zona de chancado y sistema de colección de polvos .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.2 Zona de molienda .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.3 Zona de flotación.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.4 Zona de espesamiento y filtrado de concentrados .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.5 Zona de reactivos .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1.6 Planta de cal .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1.7 Zona de distribución de aire de planta e instrumentación .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1.8 Zona de distribución de agua.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1.9 Sistema contraincendios.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1.10 Zona de espesador de relaves.....</b>	<b>24</b>
<b>2.2 Edificio de procesos.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3 Inspección, pruebas y verificación.....</b>	<b>27</b>
<b>CAPITULO III .....</b>	<b>30</b>
<b>IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1 Organigrama .....</b>	<b>31</b>

<b>3.2</b>	<b>Caracterización del problema .....</b>	<b>34</b>
<b>3.3</b>	<b>Planteamiento del problema .....</b>	<b>34</b>
	<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>35</b>
	<b>DESARROLLO DE CONTROL DE CALIDAD PARA EL PROYECTO.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1</b>	<b>Términos y definiciones .....</b>	<b>35</b>
<b>4.2</b>	<b>Implementación del plan de calidad.....</b>	<b>37</b>
<b>4.3</b>	<b>Planificación del proyecto.....</b>	<b>37</b>
<b>4.4</b>	<b>Procesos relacionados con el cliente .....</b>	<b>39</b>
<b>4.5</b>	<b>Producción y prestación del servicio .....</b>	<b>41</b>
<b>4.6</b>	<b>Control de equipos de seguimiento y medición .....</b>	<b>42</b>
<b>4.7</b>	<b>Satisfacción del cliente .....</b>	<b>43</b>
<b>4.8</b>	<b>Auditoría interna .....</b>	<b>45</b>
<b>4.9</b>	<b>Seguimiento y medición del producto .....</b>	<b>45</b>
<b>4.10</b>	<b>Control del producto no conforme .....</b>	<b>46</b>
<b>4.11</b>	<b>Mejora .....</b>	<b>47</b>
<b>4.12</b>	<b>Actividades desarrolladas para el proyecto .....</b>	<b>53</b>
<b>4.13</b>	<b>Control de los documentos y registros.....</b>	<b>56</b>
<b>4.14</b>	<b>Dossier de calidad .....</b>	<b>56</b>
	<b>CAPITULO V .....</b>	<b>57</b>
	<b>ESTRUCTURA DE COSTOS DE NO CALIDAD.....</b>	<b>57</b>
<b>5.1</b>	<b>Costo directo de no calidad vs causa .....</b>	<b>67</b>
<b>5.2</b>	<b>Costo directo de no calidad vs empresa responsable .....</b>	<b>68</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>69</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>70</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>71</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>72</b>

## **PROLOGO**

La mayor demanda de mineral en el país hace que las distintas compañías se encuentren desarrollando nuevos proyectos para aumentar su capacidad de producción; junto con el desarrollo de nuevos proyectos se tienen mayores exigencias para las empresas constructoras encargadas de realizar los proyectos en términos de calidad y productividad. Para el desarrollo de un proyecto en términos de calidad se requiere definir cuál o cuáles son los objetivos que se buscan cumplir, qué precedentes se tiene respecto a las plantas concentradoras, en qué consiste el trabajo a realizar, cuáles serán las limitaciones a tener; estos detalles se desarrollan en el capítulo I.

Para poder realizar el control de calidad durante el montaje electromecánico de la planta concentradora se requiere conocer en qué consiste la planta concentradora, que equipos la componen, que tipos de estructuras, qué tipo de controles se han de realizar; estos detalles se irán dando a lo largo del capítulo II.

En el capítulo III se busca identificar la forma en la que se puede realizar el control de calidad del montaje electromecánico de la planta concentradora, así como definir un equipo de trabajo acorde a las exigencias del proyecto. La manera en que nuestra compañía realiza el control de calidad durante el montaje de la planta concentradora

se da a través del sistema de gestión de calidad (SGC) basado en la norma ISO 9001:2008 adecuado a las necesidades del proyecto; para ello se van desarrollando secuencialmente los requisitos de la norma a lo largo del capítulo IV.

La consecuencia de no llevar un adecuado control de calidad antes, durante y después del desarrollo del proyecto se evidencia a través de los costos de no calidad asociados a las reparaciones y re trabajos, los cuales tienen impacto negativo en los costos directos y los plazos de entrega; este análisis de costos se irá desarrollando en el capítulo V.

## CAPITULO 1

### INTRODUCCIÓN

El Perú es un país de antigua tradición minera, tradición que mantiene y cultiva gracias a la presencia de empresas líderes a nivel internacional. Contamos con un enorme potencial geológico. Perú es el primer productor de plata a nivel mundial, segundo productor mundial de cobre. Asimismo, es el primer productor de oro, zinc, estaño, plomo y molibdeno en América Latina. La Cordillera de los Andes es la columna vertebral de Perú y la principal fuente de depósitos minerales del mundo.

Volcan Compañía Minera S.A.A. es un gran productor polimetálico de la Sierra Central del Perú, primero en concentrados de plomo y plata y segundo en concentrados de zinc, pues sus operaciones de la compañía se realizan en la región central de los Andes Peruanos (Junín y Pasco), zona de amplia tradición minera.

EL Directorío de Volcan tiene el claro objetivo de generar mayor valor para sus accionistas. Lo demuestra la historia reciente de la compañía con un crecimiento del capital social de la compañía de 213 veces en los últimos 12 años; políticas de largo plazo que son reconocidas por el mercado y demostradas en las rentabilidades de sus acciones tanto en las bolsas de Lima y Madrid.

Hoy Volcan Compañía Minera S.A.A. está encaminada en varios proyectos que sustentan el crecimiento de la empresa para los próximos años, como son la

ampliación del tajo de Cerro de Pasco y construcción de una nueva planta concentradora de 14,000 toneladas día de capacidad; la culminación de la planta de óxidos de plata para agregar 4 millones de onzas más de plata a la producción actual; el plan de auto generación hídrica que le permitirá a Volcan auto abastecerse de energía eléctrica para seguir sustentando su crecimiento de largo plazo a costos competitivos; el desarrollo de la mina *Alpamarca y construcción de una planta concentradora de 2000 TPD*; entre otros proyectos.

Alpamarca hoy día es una realidad con una producción a inicios de 2014 de 180,000 toneladas de mineral anuales que inicialmente eran tratadas en la planta de Animon a 42 kms de distancia. Esta producción se viene incrementando a un total de 720,000 toneladas anuales. Para consolidar la operación minera, para ello se desarrolló el proyecto para construir una planta concentradora in situ con una capacidad de 2000 toneladas día. Esta inversión permite que tanto la producción del Tajo Abierto como de interior mina se trate en la misma operación.

Para la construcción de esta nueva planta Concentradora, Volcan contrató a nuestra empresa constructora para el desarrollo de todas las obras civiles y montaje electromecánico de su Nueva Planta Concentradora – Alpamarca; para la misma que se nos entregó las especificaciones técnicas, planos de construcción y las referencias normativas aplicables para el desarrollo de la planta cumpliendo altos estándares de calidad y seguridad.

Durante el desarrollo del presente informe se tratará del desarrollo del Sistema de Gestión de Calidad de nuestra empresa adecuado a las necesidades y requerimientos del proyecto, enfocado en las disciplinas de estructuras y montaje de

equipos; haciendo uso de herramientas que nos permitieron gestionar adecuadamente los distintos procesos que intervinieron durante la etapa de construcción; la cual pese a las dificultades climatológicas fueron satisfactorias desde el punto de vista de calidad, seguridad, plazos y rentabilidad de nuestra compañía.

### **1.1. ANTECEDENTES**

Compañía Minera Alpamarca S.A.C., se encuentra desarrollando el Proyecto “Ingeniería y Gerencia de la Construcción (ECM) Proyecto - Alpamarca”, ubicado en el paraje Cerro Alpamarca, distrito de Santa Bárbara de Carhuacayán, provincia de Yauli y departamento de Junín a 371 Km al Este de Lima siguiendo la ruta Lima-La Oroya-Cerro de Pasco y a 182 Km siguiendo la ruta Canta-La Viuda, a una altura aproximada de 4770 msnm, con temperaturas promedio anuales que oscilan entre -13°C y 17°C.

El proyecto “Ingeniería y Gerencia de la Construcción (ECM) Proyecto - Alpamarca” consistirá en el desarrollo de una planta concentradora, sus instalaciones auxiliares y la presa de relaves para el procesamiento de minerales polimetálicos a razón de 2,000 toneladas métricas (t) por día con la finalidad de producir concentrados de cobre, plomo, zinc y plata como subproducto. El mineral será extraído a través de un sistema de minado de tajo abierto y procesado a través de operaciones unitarias típicas como trituración, molienda, flotación, espesamiento y filtrado de concentrado.

Por tal motivo, Compañía Minera Alpamarca S.A.C. ha contratado a nuestra



empresa para realizar los trabajos de las obras civiles y montaje electromecánico del proyecto, siendo supervisado por SNC LAVALIN. En tal sentido nuestra empresa será responsable de realizar el control de todas las actividades del proyecto y finalizará con la entrega y aprobación del dossier de obra.

## **1.2 OBJETIVO:**

- Implementar y mantener actividades de control de calidad durante el montaje de estructuras y equipos principales de la nueva planta concentradora polimetálica; para así poder cumplir con los requerimientos técnicos establecidos por el cliente a través de las especificaciones técnicas, planos y normas de referencia.

## **1.3 JUSTIFICACION**

Por política de nuestra empresa y debiéndose entregar el proyecto de acuerdo a las requerimientos técnicos del cliente, la gerencia del proyecto decidió implementar el sistema de gestión de calidad (SGC) basado en la norma ISO9001:2008, bajo la cual nuestra compañía se encuentra certificada; dicha norma será aplicable a todos los procesos que intervienen durante el desarrollo del proyecto: Compras, almacén, transporte, construcción electromecánica, etc. El resultado se irá mostrando durante el desarrollo del presente informe.

## **1.4 ALCANCE**

El presente informe tratará específicamente del detalle de las herramientas y la forma como se debe implementar el sistema de gestión de calidad de nuestra empresa a los requerimientos del proyecto.

El aseguramiento y control de calidad mostrado en el presente informe se realizará para los trabajos mecánicos: Estructuras y equipos, denominado como estructura toda actividad que involucre el montaje de edificios principales, soporte de equipos, soporte de tuberías; el montaje de equipos incluye la ubicación en la posición final e instalación de los mecanismos y sistemas auxiliares que comprenden cada uno de ellos.

Los trabajos serán realizados de acuerdo a los documentos técnicos de referencia, planos y especificaciones provistos en el contrato, para entregar la planta acorde a los requerimientos del cliente.

Debido a la extensión del proyecto, para el presente informe sólo se considera el aseguramiento y control de calidad para las estructuras y equipos principales, para el resto de la planta se presenta un resumen a través de formatos de registro de actividades en el tiempo (log's) y matriz de protocolos, de manera que permitan tener organizados los documentos que evidencien los trabajos realizados.

### **1.5 LIMITACIONES**

El desarrollo del presente informe no incluye el diseño civil, mecánico ni la fabricación de los elementos mecánicos que conforman la planta concentradora, los equipos y estructuras fueron suministrados por el cliente.

## **CAPITULO 2**

### **GENERALIDADES DEL CONTROL DE CALIDAD APLICADO AL MONTAJE DE PLANTA CONCENTRADORA**

#### **2.1 DESCRIPCION DE LA PLANTA CONCENTRADORA DE ALPAMARCA**



**Figura 2.1: Nueva planta concentradora - Alpamarca**

El proyecto de montaje electromecánico, consistió en el desarrollo de una planta concentradora y sus instalaciones auxiliares para el procesamiento de minerales polimetálicos a razón de 2,000 toneladas métricas por día con la finalidad de producir concentrados de cobre, plomo, zinc y plata como subproducto. El mineral será extraído a través de un sistema de minado de tajo abierto (Sobre la superficie del terreno) y procesado a través de operaciones unitarias típicas como trituración, molienda, flotación, espesamiento y filtrado de concentrado.

La vida útil del proyecto se ha estimado en 10 años y comprende las siguientes zonas:

**2.1.1 Zona de chancado y sistema de colección de polvos:** Un rompedor de rocas, un alimentador de placas, un grizzly vibratorio, una chancadora primaria C80, una chancadora cónica secundaria HP300 STD, una chancadora cónica terciaria HP400 SH, una zaranda vibratoria secundaria 6' x 16', una zaranda vibratoria terciaria de 6' x 16', cuatro fajas transportadoras de 30", dos electroimanes, un detector de metales, dos puentes grúa de 5 t y 10 t, un teclé monorraíl de 2 t, un sistema de colección de polvos, insertos metálicos, forros de la tolva de gruesos y todos los chutes de interconexión incluyendo sus soportes y otros necesarios.

a) **Chancadoras**

- Chancadora primaria 400-CR-001, marca METSO, modelo C80.
- Chancadora secundaria 400-CR-002, marca METSO modelo HP300 STD.
- Chancadora terciaria 400-CR-003, marca METSO modelo HP400 SH.

Se deberá instalar las chancadoras en la ubicación señalada en los planos de ingeniería, respetando la cota final del equipo y las distancias respecto a los ejes de referencia; se guardará evidencia de los controles topográficos en los protocolos correspondientes de alineamiento y nivelación.

Se deberá verificar que los elementos móviles (quijada, conos, poleas de transmisión y volantes) no tengan ningún tipo de obstáculo que impida su funcionamiento normal.



**Figura 2.2: Chancadoras cónicas**

**b) Alimentador de placas:**

- Alimentador de placas 400-FE-001, marca COMESA de 42" x 15'.

Se deberá instalar el alimentador de placa debajo de la tolva de gruesos tal como se muestra en los planos de ingeniería, respetando la cota final del equipo y las distancias respecto a los ejes de referencia; se realizará la instalación del alimentador de placas sobre los pedestales de manera que todas las columnas se apoyen sin forzar ni dañar los pernos de anclaje.

**c) Clasificadores vibratorios**

- El grizzli vibratorio 3.0 m x 1.22 m Tag: 400-GZ-001
- La zaranda vibratoria 6' x 16' Tag: 400-SC-001
- La zaranda vibratoria 6' x 16' Tag: 400-SC-002

Se deberá instalar los clasificadores vibratorios en la ubicación señalada en los planos de ingeniería, respetando la cota final del equipo y las distancias

respecto a los ejes de referencia; el montaje también incluye el motor eléctrico y el sistema de transmisión. Asimismo se deberá tener en cuenta los espacios libres entre las partes móviles de los clasificadores vibratorios y su chute según la recomendación del Proveedor y los documentos de ingeniería.

**d) Fajas transportadoras**

- Faja transportadora 30" x 21.8 m Tag: 400-CB-001
- Faja transportadora 30" x 43.9 m Tag: 400-CB-002
- Faja transportadora 30" x 39.6 m Tag: 400-CB-003
- Faja transportadora 30" x 11.1 m Tag: 400-CB-004

Se deberá instalar las fajas transportadoras con chutes de descarga y faldón de alimentación, tornillos tensores, faldones, bastidores, soportes, faja, polines, poleas, acoplamiento, motorización y otros requeridos, en la ubicación señalada en los planos de ingeniería, respetando el punto de trabajo de la polea de cabeza y el punto de trabajo de la polea de cola, además de la orientación del eje de la faja respecto a los ejes de referencia. El montaje también incluye el motor eléctrico, el sistema de transmisión, freno anti-retorno (donde aplique), los sistemas de seguridad, los electroimanes, el detector de metales y los chutes.

Se debe verificar la ubicación de la base de los soportes de las fajas transportadoras con los pernos de anclaje previstos en las cimentaciones de acuerdo a lo mostrado en los planos del proyecto y del proveedor; asimismo en aquellas fajas que lo requieran se colocará las pesas en el contrapeso.

**e) Equipo de izaje**

- Grúa puente chancado primario 6 t x 5 m, Tag: 400-CN-001
- Grúa puente chancado secundario y terciario 10 t x 13.4 m, Tag: 400-CN-002
- Tecle monorriel 2 t, Tag: 400-HT-001

Se deberá instalar los equipos de izaje, en la ubicación señalada en los planos de ingeniería, respetando la cota de elevación de la viga puente o del monorriel; el montaje incluye el puente, el polipasto, las vigas testeras, los topes de fin de carrera y control del equipamiento.

Se deberá verificar el alineamiento de las vigas testeras, incluyendo el motor y las transmisiones, antes de acoplarlas a las vigas carrileras.

**f) Rompedor de rocas**

Se deberá instalar el rompedor de rocas en la parte superior de la tolva de gruesos, tal como se indica en los planos de ingeniería, respetando la cota de elevación del equipo y su alineación con los ejes de referencia; el montaje también incluye la unidad hidráulica completa y la cabina de mando.

**g) Sistema de colección de polvo**

Cada sistema de colector de polvo deberá ser instalado de acuerdo con los parámetros e indicaciones dadas en los documentos y hojas de datos de equipos. Los colectores de polvo deberán ser inspeccionados visualmente, y después de la aprobación del cliente, las bolsas de tela deberán ser instaladas y puestas en el sistema listo para operar; asimismo, el montaje también incluye el sistema de ductos, accesorios y tuberías para el aire comprimido.

**2.1.2. Zona de molienda:** Dos fajas transportadoras de 30” y 36”, una faja transportadora reversible de 36”, cuatro alimentadores de fajas de 36”, una balanza de faja, un molino de barras de  $\text{Ø } 10 \frac{1}{2}' \times 14'$ , un nido de 8 ciclones, un molino de bolas  $\text{Ø}10' \times 10'$ , una celda flash SK-240, dos cajas de bombas, dos bombas de pulpa en operación más dos bombas en espera (stand by), una bomba sumidero, un puente grúa de 25 t, un lanzador de barras, insertos metálicos, dos tolvas de bolas, spout feeder y todos los chutes de interconexión incluyendo sus soportes y otros necesarios.



**Figura 2.3: Zona de molienda, durante el montaje de chumacera del molino de barras**

**a) Tolvas de finos :**

Comprende el montaje e instalación de las dos (2) tolvas de material fino, con una capacidad viva de 650 t cada una, sus estructuras de soporte, columnas, vigas y



arriostres, cobertura superior y otros destinados para el almacenamiento del mineral proveniente de la operación del área de chancado.

**b) Fajas transportadoras y alimentadores de faja:**

Se deberá instalar las fajas transportadoras y los alimentadores de fajas, chutes de descarga y alimentación, tornillos tensores, faldones, bastidores, soportes, faja, polines, poleas, acoplamiento, motorización y otros requeridos, en la ubicación señalada en los planos de ingeniería, respetando el punto de trabajo de la polea de cabeza y el punto de trabajo de la polea de cola, además de la orientación del eje de la faja respecto a los ejes de referencia. El montaje también incluye el motor eléctrico, el sistema de transmisión, freno anti-retorno (donde aplique), los sistemas de seguridad, instrumentos y sensores, los electroimanes, el detector de metales y los chutes; asimismo, en aquellas fajas que lo requieran el Contratista colocara las pesas en el contrapeso. El empalme de la banda también deberá ser realizada por el contratista, según el kit de empalme que se le proporcionará.

**c) Molinos**

- Molino de barras, con tag : 430-ML-001;
- Molino de bolas Ø12” x 12”, con tag : 430-ML-002;



**Figura 2.4: Molinos de bolas y barras**

Comprende el montaje e instalación de dos molinos completos, el sistema de lubricación, la motorización, acoplamientos y todos sus sistemas auxiliares.

Se deberá verificar la ubicación de la base de las cimentaciones de cada molino con los pernos de anclaje previstos en las cimentaciones de acuerdo a lo mostrado en los planos del proyecto y por el proveedor.

El Contratista deberá proveer nivelación del molino y de la transmisión con las tolerancias indicadas en los estándares del proyecto; se deberá considerar el uso de lanas de acero inoxidable para la nivelación.

**d) Bombas:**

Cada bomba deberá ser instalada sobre una base de acero estructural o de concreto, según se requiera, de acuerdo a las indicaciones del Proveedor.

La bomba, transmisión y motor deberán ser instaladas usando lanas o calzas, si se requieren, bajo una base común para alcanzar la ubicación y elevación de la línea de centro de diseño; los acoplamientos y/o poleas de transmisión deberán

ser previamente alineados antes de la instalación de las tuberías de succión y de descarga.

**e) Nido de hidrociclones y Celda Flash.**

El contratista deberá verificar la ubicación de la estructura de soporte y de los pernos de fijación del nido de hidrociclones y efectuará su instalación de acuerdo a los planos, especificaciones mecánicas y recomendaciones del Proveedor.

El contratista deberá verificar la ubicación de la estructura de soporte y de los pernos de fijación de la celda flash y efectuará su instalación de acuerdo a los planos, especificaciones mecánicas y recomendaciones del proveedor.



**Figura 2.5: Nido de hidrociclones**

f) **Puente grúa de molienda**

Se deberá instalar los equipos de izaje, en la ubicación señalada en los planos de ingeniería, respetando la cota de elevación de la viga puente o del monorriel. El montaje incluye el puente, el polipasto, las vigas testeras, los topes de fin de carrera y control del equipamiento; asimismo se deberá verificar topográficamente el alineamiento de las vigas testeras, incluyendo el motor y las transmisiones, antes de acoplarlas a las vigas carrileras.



**Figura 2.6: Puente grúa de 25 t**

**2.1.3. Zona de flotación:** Siete muestreadores metalúrgicos, un banco de siete celdas rougher y tres celdas scavenger de bulk OK U-16, un banco de ocho celdas cleaner de bulk OK1.5 R, un banco de cinco celdas rougher y cinco celdas scavenger de cobre OK 0.5 R, un banco de tres celdas cleaner de cobre OK 0.5R, un banco de seis celdas rougher y tres celdas scavenger de zinc OK U-16, un banco de seis celdas de cleaner de zinc OK1.5 R, un tanque acondicionador de bulk de Ø13'x13', dos tanques acondicionadores de cobre de Ø5'x5', un tanque acondicionador de cleaner de cobre de Ø4' x 4', tres tanques acondicionadores de zinc de Ø15' x 15', cajas de bombas, cajones de paso, bombas de pulpa en operación y bombas en espera (stand

by), bombas sumidero, bombas de transferencia de muestra, seis muestreadores en línea, un analizador de tamaño de partícula, un analizador de rayos x, un puente grúa de 5 t y todas las canaletas de espumas incluyendo sus soportes y otros necesarios.

**a) Agitadores de tanques**

Cada agitador deberá ser instalado encima de plataformas de acero estructural según las indicaciones del proyecto y del proveedor, el reductor y el motor deberán ser correctamente alineados.

**b) Celdas de flotación**

Se deberá instalar y montar las celdas de flotación de acuerdo a lo mostrado en los planos del proyecto y las recomendaciones del proveedor, para la selección de la pulpa de concentrados y su posterior espesamiento y filtrado.

Los bancos de celdas de flotación tendrán las siguientes características:

- Celdas rougher de bulk, tag :510-FC-001@007;
- Celdas scavenger de bulk, tag :510-FC-008@010;
- Celdas cleaner I de bulk, tag :510-FC-011@ 013;
- Celdas cleaner II de bulk, tag :510-FC-014/015;
- Celdas cleaner III de bulk, tag : 510-FC-016/017;
- Celda cleaner IV de bulk, tag: 510-FC-018.
- Celdas rougher de zinc Tag: 510-FC-031@036
- Celdas scavenger de zinc Tag: 510-FC-037@039
- Celdas cleaner I de zinc Tag: 510-FC-040@042
- Celdas cleaner II de zinc Tag: 510-FC-043@044
- Celda cleaner III de zinc Tag: 510-FC-045
- Celda cleaner IV de zinc Tag: 510-FC-046
- Celdas de flotación rougher de cobre Tag: 510-FC-019@023
- Celdas de flotación scavenger de cobre Tag: 510-FC-024@028

- Celdas cleaner I de cobre Tag: 510-FC-029@029A
- Celda cleaner II de cobre Tag: 510-FC-030



**Figura 2.7: Celdas de flotación**

Antes de cualquier prueba, se deberá verificar el correcto empalmado y ubicación de las canaletas y bridas de las cajas de alimentación, intermedias y de descarga para colas y concentrados y el ajuste adecuado de los pernos; así como la remoción de cualquier elemento que bloquee el mecanismo de agitación y/o el motor de las celdas de flotación.

**c) Muestreadores de pulpa**

Se deberá alinear los muestreadores y analizadores con las tolerancias indicadas en los estándares del proyecto y del proveedor.

**d) Bombas**

Cada bomba deberá ser instalada sobre una base de acero estructural o de concreto, según se requiera, de acuerdo a las indicaciones del proveedor.

La bomba, transmisión y motor deberán ser instaladas usando laines o calzas, si se requieren, bajo una base común para alcanzar la ubicación y elevación de la línea de centro de diseño.

**e) Equipos de izaje:**

Se deberá instalar los equipos de izaje, en la ubicación señalada en los planos de ingeniería, respetando la cota de elevación de la viga puente o del monorriel; el montaje incluye el puente, el polipasto, las vigas testeras, los topes de fin de carrera y control del equipamiento. Asimismo se deberá verificar topográficamente el alineamiento de las vigas testeras, incluyendo el motor y las transmisiones, antes de acoplarlas a las vigas carrileras.

**2.1.4. Zona de espesamiento y filtrado de concentrados:** Un espesador de zinc de Ø40', un espesador de plomo de Ø30', un espesador de cobre de Ø30', tres bombas para el underflow de los espesadores en operación y tres bombas en espera (stand by), tres holding tank, un filtro prensa de zinc y sistemas auxiliares, un filtro prensa de plomo y sistemas auxiliares, un alimentador de faja de concentrado de zinc de 30", un alimentador de faja reversible para concentrados de plomo y cobre de 30", tres bombas sumidero, dos tanques de agua de lavado, un cajón de paso, un tecele monorriel de 5 t y chutes de descargas de concentrado incluyendo sus soportes.

**a) Espesadores**

- Espesador de zinc de 40' con tag : 530-TH-001;
- Espesador de plomo de 30' con tag: 530-TH-002;
- Espesador de cobre de 30' con tag: 530-TH-003.

Se realizará el montaje de los espesadores y sus componentes de acuerdo a lo mostrado en los planos del proyecto, especificaciones técnicas y recomendaciones del proveedor; asimismo se deberá verificar el correcto funcionamiento y ubicación del accionamiento, motor y equipo de agitación en coordinación con la supervisión.



**Figura 2.8: Espesadores de Zn, Pb y Cu**

**b) Filtros**

- Filtro prensa de zinc con tag: 530-FL-001;
- Filtro prensa de plomo/cobre con tag: 530-FL-001.

Comprende el montaje e instalación de los filtro prensa, su sistema de accionamiento y sus equipos accesorios completos, destinados para la obtención del concentrado de mineral.



Se deberá verificar el alineamiento y nivelación del filtro prensa y sus componentes con las tolerancias indicadas en los estándares del proyecto; se deberá considerar el uso de laines de acero inoxidable para la nivelación del filtro prensa.



**Figura 2.9: Filtros de Zn y Cu (De izquierda a derecha)**

c) **Bombas**

Cada bomba deberá ser instalada sobre una base de acero estructural o de concreto, según se requiera, de acuerdo a las indicaciones del Proveedor.

La bomba, transmisión y motor deberán ser instaladas usando laines o calzas, si se requieren, bajo una base común para alcanzar la ubicación y elevación de la línea de centro de diseño.

d) **Compresores**

- Compresor de aire filtro prensa de zinc, tag : 530-CM-001;
- Compresor de aire filtro prensa de plomo/cobre, tag : 530-CM-002.
- Tanque acumulador de aire filtro prensa de zinc, tag : 530-TK-006;
- Tanque acumulador de aire filtro prensa de plomo/cobre, tag : 530-TK-007;
- Secadores, filtros y otros aplicables.

Cada paquete de compresores de aire deberá ser instalado sobre su cimentación de acuerdo a las indicaciones del Proveedor.

**e) Alimentadores de faja**

- Alimentador de faja concentrado de zinc, tag : 530-FE-001;
- Alimentador de fajas reversible concentrado plomo/cobre, tag : 530-FE-002.

Se deberá instalar los alimentadores de fajas, chutes de descarga y alimentación, tornillos tensores, faldones, bastidores, soportes, faja, polines, poleas, acoplamiento, motorización y otros requeridos, en la ubicación señalada en los planos de ingeniería, respetando el punto de trabajo de la polea de cabeza y el punto de trabajo de la polea de cola, además de la orientación del eje de la faja respecto a los ejes de referencia. El montaje también incluye el motor eléctrico, el sistema de transmisión, freno anti-retorno (en aquellas fajas que aplique), los sistemas de seguridad, los electroimanes, el detector de metales y los chutes.

**2.1.5 Zona de reactivos:** Nueve tanques agitadores de preparación de reactivos, siete tanques de almacenamiento de reactivos, 27 bombas dosificadoras de reactivos, nueve bombas de transferencia, tres bombas de sumidero, sistema de preparación y dosificación de floculante, puente grúa de reactivos y un tecler monorriel.

**2.1.6 Planta de Cal:** Una tolva con rompesacos, un alimentador de faja de 18", un tanque agitador de preparación de lechada de cal de Ø4.5 m x 4.5 m, dos bombas de transferencia de lechada de cal en operación más dos en

espera (stand by), un tanque agitador de almacenamiento y dosificación de lechada de cal de Ø4.5 m x 4.5 m, un tecele monorriel de 2 t y una bomba sumidero.

**2.1.7 Zona de distribución de aire a planta e instrumentación:** Un compresor de aire en operación más uno en espera (stand by), un secador de aire, dos tanques acumuladores de aire comprimido, un soplador de aire más uno en espera (stand by).

**2.1.8. Distribución de agua:** Un tanque de agua de procesos de Ø10.0 m x 11.0 m, un tanque de agua fresca de Ø3.0 m x 3.1 m, una bomba de agua fresca en operación más una bomba en espera (*stand by*), un tanque de paso de agua fresca Ø3.0 m x 3.5 m, un tanque de paso de agua potable Ø1.5 m x 1.8 m, un tanque de agua potable Ø2.1 m x 2.7 m, dos bombas de transferencia de agua potable más dos bombas en espera (stand by), cuatro duchas lava ojos y una planta de tratamiento de aguas servidas.

**2.1.9. Sistema contraincendios:** Una bomba contraincendio, una bomba jockey, un tanque de agua contra incendios Ø8.12 m x 8.25 m y un tanque diario de diesel 2.

**2.1.10. Zona espesador de relaves:** Un cajón distribuidor, un espesador de relaves de Ø16 m, una bomba de transporte de relaves en operación más una bomba en espera (stand by), una planta de preparación de floculante, tres bombas de transferencia de agua en operación más tres en espera (stand by), un tanque de paso y una bomba sumidero.

En el **Anexo 01**, se muestran los planos generales para las distintas áreas de la Planta concentradora, el diagrama de flujo de procesos y los planos isométricos para los edificios de procesos.

## **2.2. Edificios de procesos**

Todos los edificios de procesos serán de acero estructural con un cerramiento de planchas metálicas

La infraestructura de los edificios de procesos comprende:

**Tabla 2.1: Edificios de procesos para la obtención de concentrado de Pb, Cu y Zn**

<b>Edificio</b>	<b>Área(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Descripción</b>
<b>Chancado primario y tolva de gruesos</b>	81	<b>Comprende una estructura de tipo cajón de concreto armado en base a muros y losas; en el extremo superior cuenta con una cobertura de estructura y planchas metálicas</b>
<b>Edificio de chancado secundario</b>	306	<b>Edificio de estructura metálica de altura promedio 20.60 m, losas y cimentación de concreto armado, cobertura y cerramiento lateral de plancha metálica.</b>
<b>Torre de transferencia</b>	31	<b>Edificio de estructura metálica de altura promedio 11.10 m, cobertura de plancha metálica y plataforma intermedia con piso tipo grating para soporte de fajas.</b>
<b>Silo de almacenamiento de finos</b>	230	<b>Dos silos metálicos de 10.00 m de diámetro interior y altura; sobre los silos se cuenta con una plataforma y estructura de cobertura para las faja de alimentación.</b>
<b>Molienda y flotación</b>	2078	<b>Edificio de acero estructural y cobertura metálica de altura promedio de 25.50 m, cuenta con vigas carrileras para puentes grúa de mantenimiento, cobertura y cerramiento lateral de plancha metálica.</b>
<b>Filtrado de concentrado</b>	886	<b>Edificio de acero estructural.</b>
<b>Espesamiento de concentrado</b>	849	<b>Escaleras de acceso y puentes de estructura metálica</b>
<b>Reactivos</b>	94	<b>Estructura de soporte metálica, cobertura y cerramiento lateral de plancha metálica</b>
<b>Planta de Cal</b>	110	<b>Escaleras de acceso y puentes de estructura metálica.</b>
<b>Espesamiento de relaves</b>	1352	<b>Escaleras de acceso y puentes de estructura metálica.</b>



### 2.3. Inspección, pruebas y verificación

#### a) Controles topográficos permanentes durante la construcción por parte de topografía mecánica:

- Alineamiento, nivelación y verticalidad de las estructuras
  - Tolerancia para alineamiento de columnas:  $\pm 6$  mm
  - Tolerancia de alineamiento de pernos de anclaje:  $\pm 3$  mm
  - Tolerancia para fabricación de agujeros:  $\pm 3$  mm (AISC 303 – Sección 6.4)
  - Tolerancia de nivelación:  $\pm 3$  mm
  - Tolerancia verticalidad: 1/500 de la longitud del elemento (AISC 303 – Sección 7.13)
- Alineamiento y nivelación durante montaje de equipos mecánicos; para
  - Tolerancia para alineamiento de ejes:  $\pm 1$  mm, prevalece la indicada por el fabricante del equipo.
  - Tolerancia de nivel:  $\pm 1$  mm, prevalece la indicada por el fabricante del equipo.

Prevalecerán las referencias de ejes móviles y uniones bridadas al eje geométrico de los equipos.
- Control de nivel en instalación de linternas de nivelación.
  - Tolerancia de nivelación:  $\pm 1$  mm.
- Control del montaje de estructuras metálicas y equipos.
  - De acuerdo a plan de inspección y ensayos aprobado.

- Control dimensional de equipos y estructuras, de acuerdo a tolerancias indicadas por el fabricante.
  - Estructuras: Control dimensional de elementos de acuerdo a planos de fabricación.
  - Puente grúa: Control dimensional de diagonales y longitudes de vigas testeras, contra flecha, alineamiento y nivelación de rieles; de acuerdo a tolerancias indicadas en el manual del equipo y planos del fabricante.

b) **Montaje en campo:** La empresa será responsable por todos los ensambles requeridos para tener los equipos operativos y por la instalación de todos los componentes auxiliares, los cuales son suministrados con el equipo para ser instalados.

- No está permitido el uso de equipo oxicorte, ni realizar modificaciones a los equipos y estructuras, a menos que se tenga una autorización por escrito del cliente.
- Durante la instalación de los equipos, toda abertura pequeña o tubería abierta deberán ser protegidas.
- El montaje de cada uno de los componentes será conforme a los planos de instalación y del fabricante aprobados.

c) **Corrección de defectos de fabricación:** Será realizado para aquellos elementos cuyas dimensiones no sean las indicadas en los planos de fabricación y requieran ser modificados en obra.

Los defectos serán reportados por escrito al cliente, quien deberá autorizar por el mismo medio la reparación o remplazo del suministro.



- d) Interferencia:** Se deberá revisar todos los espacios libres, cimentaciones de los equipos y otras zonas fijadas para la correcta ubicación antes de la instalación del equipo. Las interferencias encontradas serán reportadas al cliente, quien determinará la acción a seguir.
- e) Pruebas:** No se encuentran bajo responsabilidad de nuestra empresa.

## CAPITULO 3

### IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

Cuando hablamos de identificación del problema no siempre nos referimos a la identificación de una situación desfavorable o negativa. La identificación del problema hace referencia antes que todo a la identificación de un objeto de estudio o interés.

En términos generales, un problema:

- a) Puede surgir de una solicitud, es decir, de un deseo de cambio.
- b) Puede surgir de la identificación de una carencia o incoherencia, es decir de la identificación de vacíos en la interpretación de la realidad aceptada.
- c) Puede surgir de la identificación de una situación potencial, es decir, de una oportunidad.
- d) Puede surgir de la experiencia del observador inmerso en una realidad determinada, siendo esta la principal fuente de identificación de problemas.

Para el caso de la Planta Concentradora, surge de la necesidad de realizar el montaje electromecánico de la nueva planta concentradora y su respectivo control de calidad, a solicitud de Compañía Minera Alpamarca, para mejorar su producción mineral. Para lo cual por exigencia contractual y debiendo entregar la instalación conforme a especificaciones técnicas, planos y requerimientos del cliente se debe de realizar el *Control de Calidad para el Montaje Electromecánico de la Nueva Planta Concentradora Polimetálica*.

### 3.1 Organigrama:

Para realizar el montaje electromecánico y su respectivo control de calidad se requiere conformar un equipo de trabajo competente organizados en distintas áreas funcionales con la finalidad de cumplir con los requerimientos técnicos, de calidad, seguridad y en el tiempo previsto.

Luego de haber realizado el proceso de selección de personal a través de la gerencia del proyecto y los jefes de cada área, queda conformado el equipo de trabajo de acuerdo al organigrama presentado en el **anexo 02**.

El organigrama del área de calidad quedó organizado de acuerdo a la figura 3.1, con las siguientes funciones:

#### **Jefe de calidad:**

- Programar y coordinar las actividades de Gestión de la Calidad, relacionado al proyecto, ante el **agente**.
- Elaborar y administrar el plan de gestión de la calidad.
- Monitorear la elaboración de los planes de puntos de inspección con los inspectores a su cargo.
- Elaborar y revisar la planificación de la implementación del SGC del proyecto.
- Coordinar la implementación del SGC con los responsables del proyecto, delegando actividades y apoyando a los mismos.
- Promover la difusión del SGC a través de charlas cortas, inducciones y/o talleres.
- Documentar, analizar y coordinar el cierre de las no conformidades.
- Coordinar la implantación de acciones correctivas y preventivas.
- Elaborar el reporte mensual y/o semanal de calidad, cuya entrega se realizará en coordinación con el agente.

- Liderar la elaboración del dossier de calidad en coordinación con el agente.
- Coordinar la implementación de las actividades de control y aseguramiento con los Ingenieros QA/QC e inspectores a su cargo, según el cronograma de obra establecido.
- Coordinar y monitorear las actividades del laboratorio de obra.
- Responsable del uso e implementación de toda documentación aprobada por el agente.

**Inspector QC:**

- Elaborar y administrar los planes de puntos de inspección y ensayos aplicables a su disciplina durante las distintas etapas constructivas, así como los protocolos de control aplicables.
- Es el responsable de velar el cumplimiento en campo de los procedimientos constructivos aplicables a su disciplina.
- Seguimiento de las no conformidades generadas en su frente de trabajo, así como la implementación de acciones correctivas y preventivas.
- Reportar de forma periódica, al Jefe de Calidad, el avance de cada una de las actividades asignadas.
- Coordinar con el Jefe de Calidad y la Supervisión de SNC-LAVALIN para las inspecciones de las actividades y liberación de las mismas.
- Verificar el correcto llenado de los registros de liberación, de acuerdo al trabajo realizado.

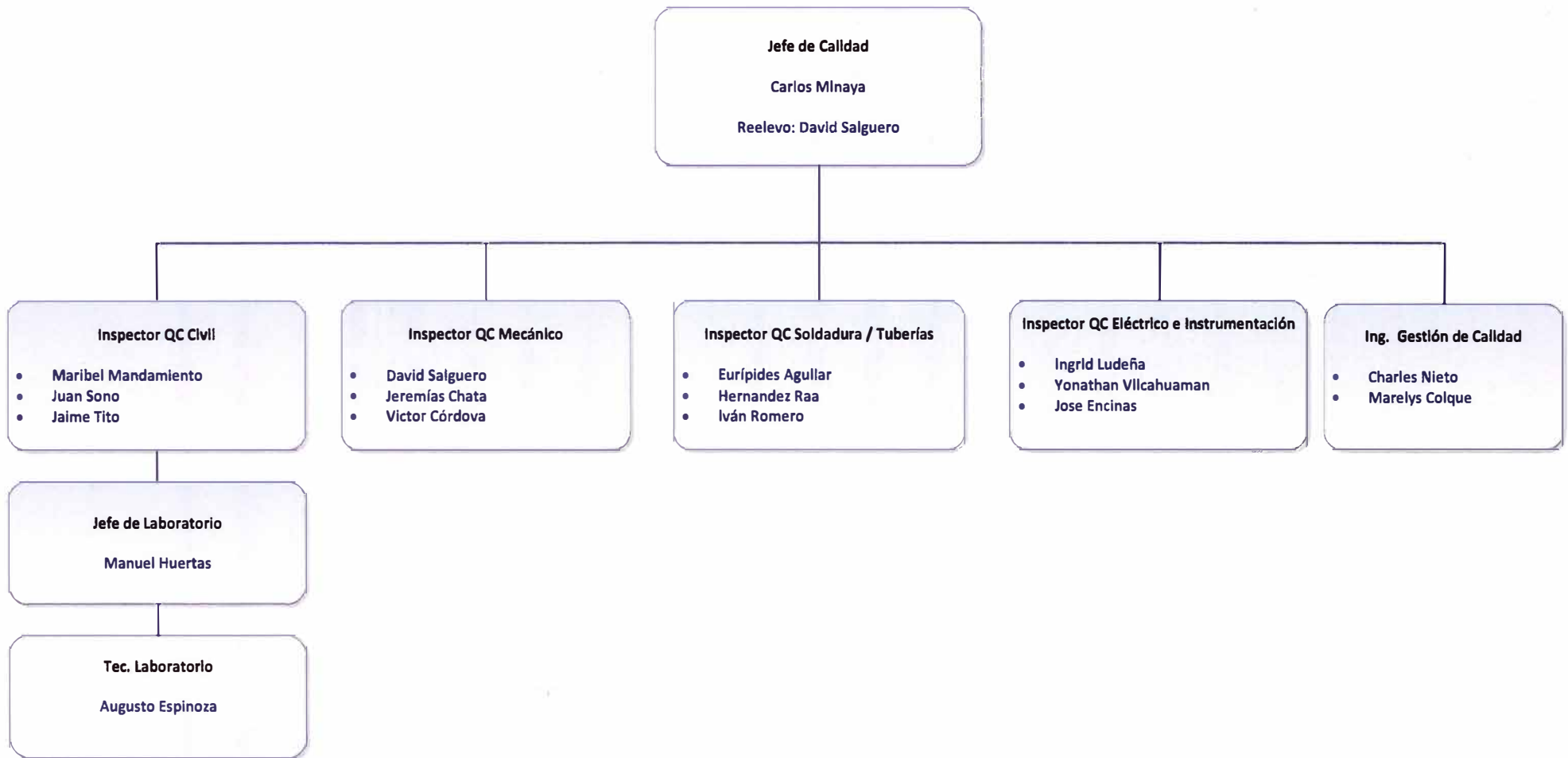


Figura 3.1: Organigrama de calidad

### **3.2 Caracterización del Problema:**

Es posible realizar el Control de Calidad del Montaje Electromecánico de la Planta Concentradora Polimetálica, utilizando las herramientas del Sistema de Gestión de Calidad de la Empresa, las cuales nos permitirán:

- Controlar que los procesos involucrados en el montaje de la planta concentradora cumplan los requisitos técnicos, guardando evidencia de ello.
- Controlar que los equipos utilizados para las inspecciones y liberaciones se encuentren debidamente calibrados.
- Registrar y realizar el tratamiento de las actividades o productos defectuosos o no conformes durante el proceso de construcción.
- Hacer uso de matrices y log's que nos permitan llevar la trazabilidad de los documentos generados.

### **3.3 Planteamiento del problema:**

Dada la necesidad de realizar el montaje electromecánico de la nueva planta concentradora de acuerdo a los planos de construcción, especificaciones técnicas y referencias normativas, llevando un adecuado control de calidad de las actividades involucradas en la fase de construcción y guardando evidencia de que los procesos cumplen los requisitos técnicos; para plantear el problema se hace la siguiente pregunta:

¿De qué manera se puede realizar el Control de Calidad para el Proyecto de Montaje Electromecánico de la Nueva Planta Concentradora Polimetálica para una Empresa Minera?

## CAPITULO 4

### DESARROLLO DEL CONTROL DE CALIDAD PARA EL PROYECTO

#### 4.1 TERMINOS Y DEFINICIONES:

- **Cliente (Dueño):** Significa Compañía Minera Alpamarca; contrato y sus documentos integrantes.
- **Agente:** Significa SNC Lavalin S.A. quien desarrollará la ingeniería y gerencia de la construcción por designación del cliente.
- **Contratista:** Persona natural o jurídica que ejecuta el alcance del trabajo encargado por el agente al amparo del contrato. El término “Contratista” incluye a todos los recursos materiales y humanos que se encuentren bajo su dependencia u órdenes directas o indirectas; incluyendo entre otros subcontratistas y proveedores. Para efectos del proyecto este papel lo representa nuestra empresa constructora.
- **Subcontratista:** Es la persona natural o jurídica que por cuenta, cargo y riesgo del contratista, y con autorización previa del agente, ejecuta o provee parte de las obras, trabajos o servicios del contrato, y se relaciona contractualmente sólo con el contratista, siendo este exclusivo responsable de su desempeño.
- **Contrato:** Documento que establece el acuerdo de voluntades entre el cliente y el contratista, para que este último ejecute a riesgo propio una obra material, trabajo o servicio por encargo del primero.
- **Calidad:** Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

- **Requisito:** Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.
- **Sistema:** Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.
- **Sistema de gestión de la calidad (SGC):** Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.
- **Control de la calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.
- **Aseguramiento de la calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad.
- **Proceso:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- **Producto:** Resultado de un proceso.
- **Proveedor:** Organización o persona que proporciona un producto o servicio.
- **Conformidad:** Cumplimiento de un requisito.
- **No conformidad:** Incumplimiento de un requisito.
- **No conformidad potencial:** Situación no deseable presentada durante el desarrollo del proceso que alerta sobre una condición fuera de control.
- **Reproceso:** Acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla los requisitos.
- **Acción preventiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.
- **Acción correctiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable.
- **Corrección:** Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.
- **Inspección:** Evaluación del cumplimiento de un requisito por medio de observación, acompañada cuando sea apropiado por medición y/o ensayo, la cual debe ser comparada con requisitos escritos.



- **Log:** Formato de registro de actividades en el transcurso del tiempo que permiten llevar la trazabilidad de los documentos generados durante el desarrollo del proyecto

#### **4.2 IMPLEMENTACION DEL PLAN DE CALIDAD:**

El plan de calidad del proyecto es la base sobre la cual se sostiene el SGC de la empresa, el cual se desarrolló en la obra según el modelo de programa de implementación del SGC (ver **Tabla 4.1**); en el cual se indica la distribución, difusión, seguimiento y revisión del mismo.

En dicho programa se desarrollan los puntos del plan de calidad del proyecto.

#### **4.3 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La empresa promueve la calidad, seguridad y salud ocupacional, medio ambiente y responsabilidad social en todos los niveles de su personal, donde el trabajador cuida su propia seguridad y la de aquellos que tiene a su lado. Asimismo se establece que durante ésta planeación se cumplirá con:

Los objetivos de calidad y los requisitos contractuales, definidos antes del inicio de la obra.

Identificar todos los procesos y/o actividades (críticos), así como la documentación y los recursos específicos para el desarrollo de la obra, como por ejemplo: Plan de Calidad; Procedimientos constructivos; Formatos de control; Plan de Inspección y Ensayo; etc.

Identificar las actividades requeridas para verificar, validar, realizar seguimiento, inspección y ensayos/pruebas específicas y especiales; así como los criterios de aceptación de los mismos, como por ejemplo: Torqueo, alineamiento de transmisiones, instalación de equipos, etc.

**Tabla 4.1: Modelo de programa de implementación del Sistema de Gestión de Calidad**

Ítem	Actividades	Responsable Seguimiento	Sem1	Sem2			Sem.
1.0	<b>PLAN DE CALIDAD</b>						
1.1	Elaborar el lan de Calidad.	Jefe de Cal.					
1.2	Solicitar revisión y aprobación al Gerente de Proyecto.	Jefe de Cal.					
1.3	Entregar para aprobacion por el cliente	Jefe de Cal.					
2.0	<b>MATRIZ DE CALIDAD</b>						
2.1	Elaborar la Matriz de Calidad del proyecto	Jefe de Cal.					
3.0	<b>DIFUSION DE POLITICA Y LOS OBJETIVOS DE LA CALIDAD</b>						
3.1	Publicación de paneles de la política y objetivos de la calidad	Jefe de Cal.					
3.2	Distribuir la Política y los Objetivos de la Calidad	Jefe de Cal.					
3.3	Realizar capacitación de la Política y los Objetivos de la Calidad	Jefe de Cal.					
4.0	<b>ORGANIGRAMA DEL PROYECTO</b>						
4.1	Elaborar el Organigrama del proyecto	Jefe de Cal.					
4.2	Difusión del organigrama	Jefe de Cal.					
5.0	<b>CAPACITACIÓN I: PLAN DE CALIDAD</b>						
6.0	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
6.1	Elaboración de Lista de Procedimientos Constructivos	Jefe de Cal.					
6.2	Elaboración de los procedimientos constructivos.	Jefe de Cal.					
6.3	Codificación de los procedimientos constructivos.	Jefe de Cal.					
6.4	Distribuir los procedimientos para su revisión interna por el Área de Calidad, Seguridad y Producción.	Jefe de Cal.					
6.5	Solicitar revisión y aprobación al Gerente de Proyecto.	Jefe de Cal.					
6.6	Entregar para aprobacion por el cliente	Jefe de Cal.					
6.7	Realizar capacitación sobre Procedimiento	Jefe de Cal.					
7.0	<b>PLANES DE PUNTOS DE INSPECCIÓN</b>						
7.1	Elaborar los planes de puntos de inspección	Jefe de Cal.					
8.0	<b>LISTA MAESTRA DE DOCUMENTOS INTERNOS (LMI)</b>						
8.1	Elaborar la LMI (FG-CAL-03-A).	Jefe de Cal.					
9.0	<b>PLAN DE CALIBRACION DE EQUIPOS IME</b>						
9.1	Elaborar el Plan de Calibración.	Jefe de Cal.					
9.2	Enviar Plan de Calibración a Almacén Central	Jefe de Cal.					
10.0	<b>TRATAMIENTO DE PRODUCTO NO CONFORME</b>						
10.1	Elaborar primer registro utilizando el formato del FG-CAL-04-A.	Jefe de Cal.					
10.2	Elaborar Log de No conformidades.	Jefe de Cal.					
11.0	<b>ACCIÓN PREVENTIVA / ACCIÓN CORRECTIVA</b>						
11.1	Realizar el análisis de causas de la No Conformidad empleando el Diagrama de Ishikawa	Jefe de Cal.					
11.2	Elaborar primera acción preventivo/correctiva	Jefe de Cal.					
12.0	<b>MEDICIÓN DE ÍNDICES DEL PROYECTO</b>						
12.1	Calcular los índices indicados en el Informe Mensual de Calidad	Jefe de Cal.					
12.2	Elaborar el Informe de Calidad del Proyecto	Jefe de Cal.					
13.0	<b>SATISFACCIÓN DEL CLIENTE</b>						
13.1	Definir la fecha de la realización de las encuestas de satisfacción	Jefe de Cal.					
14.0	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>						
14.1	Elaborar el índice del Dossier	Jefe de Cal.					

Definir los formatos de los registros de calidad que sean necesarios para demostrar evidencia de que los procesos de la obra cumplen los requisitos.

Determinar actividades de monitoreo, control de procesos y cumplimiento de los procedimientos; todo ello alineado a las especificaciones del proyecto.

El resultado de esta planificación se presenta mediante los siguientes documentos: Mapa de procesos (**Figura 4.1**) y el Plan de Calidad, cuyo contenido se desarrolla a lo largo del capítulo 4.

Además se desarrollaron procedimientos constructivos, los cuales nos servirán para asegurar el correcto desarrollo de las actividades de obra; cada procedimiento contará con su Plan de Inspección y Ensayo (PIE), formatos de Control (Protocolos) y la matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y control (IPERC) asociados.

#### **4.4 PROCESOS RELACIONADOS CON EL CLIENTE**

##### **4.4.1 Determinación de los requisitos relacionados con la obra**

Se determinará:

Los requisitos especificados por el cliente, incluye los entregables físicos y documentarios.

Los requisitos no establecidos directamente por el cliente, pero que son necesarios para la adecuada gestión del proyecto en coordinación con el agente.

##### **4.4.2 Medios de comunicación en obra**

Toda comunicación en obra entre contratista, cliente y/o agente se realiza a través del área de control documentario; vía cartas, transmittal u otros documentos establecidos para dicho propósito.

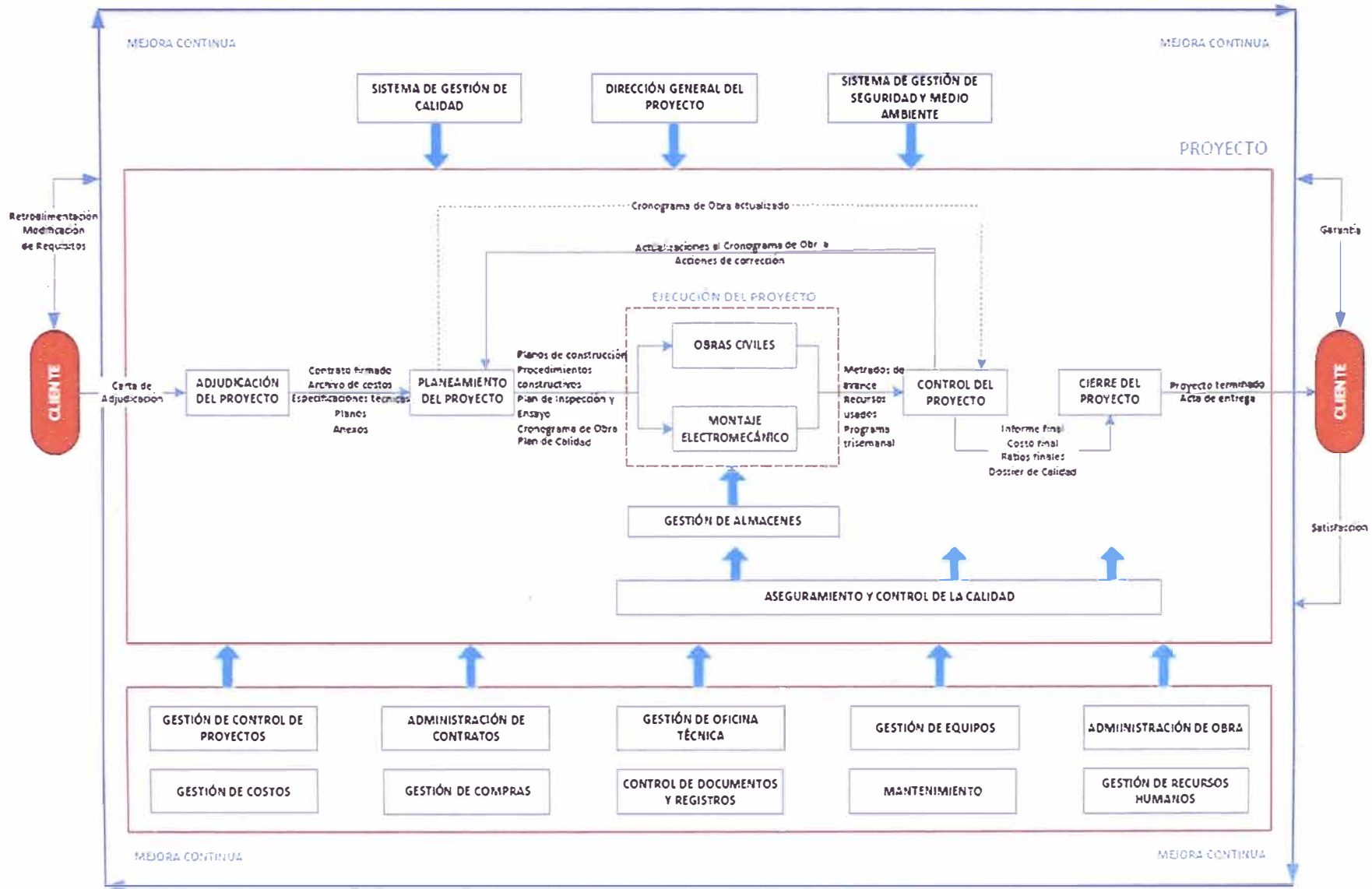


Figura 4.1: Mapa de Procesos del Proyecto

Se revisa las especificaciones técnicas de la obra y las bases del contrato antes de iniciar la ejecución de los trabajos comprometidos para asegurar el cumplimiento de los compromisos de calidad prefijados.

Toda consulta o solicitud de cambio de ingeniería, que modifiquen los requisitos de la obra, será notificada al agente según los canales de comunicación establecidos para la obra.

#### **4.5 PRODUCCION Y PRESTACION DE SERVICIOS**

##### **4.5.1 Control de la producción y prestación de servicios**

De acuerdo a la planificación prevista de obra, se desarrolla los procedimientos, instructivos, planes de inspección, registros y listas de verificación para evidenciar que los procesos y controles son llevados de manera correcta. Según la complejidad de la obra, procesos y actividades consideradas como críticos son identificados y analizados según aspectos técnicos, calidad, prevención y ambiente.

##### **4.5.2. Validación de los procesos y de la prestación del servicio**

Se realiza la entrega diaria o cuando se haya concluido algún proceso de liberación los siguientes documentos:

**Tabla 4.2: Documentos Entregables al cliente/agente**

<b>Item</b>	<b>Documento</b>	<b>Entrega</b>
1	Plan de Calidad	Al inicio del proyecto.
2	Procedimiento de trabajo	Antes de la actividad, coordinación con el <b>Agente</b> .
3	Plan de Inspección y Ensayo (PIE)	Antes de la actividad, coordinación con el <b>Agente</b> .
4	Registros de liberación	Diaria o al concluir cualquier liberación.
5	Informe de Calidad.	Mensual.
6	Dossier de Calidad.	Concluida un área o subsistema.

El proceso de liberación y aceptación física se realiza a través de las “caminatas de construcción” y la aceptación documental se realiza a través de la entrega del dossier de calidad al área de aseguramiento de calidad del agente.

Durante el desarrollo del proyecto, se organiza el dossier de calidad de obra el cual está conformado por registros de inspección y ensayos, listas de verificación, certificados de calibración de instrumentos, documentos de calificación de personal especializado, etc. Este documento detalla mediante evidencias objetivas, el control de todas las actividades realizadas durante el desarrollo de todos los procesos programados; su organización y control se establece en el índice de dossier de calidad, el cual fue coordinado con el área de aseguramiento de calidad del agente.

Este dossier de calidad es refrendado con todas las firmas de los responsables y entregado al área de aseguramiento de calidad del agente para su recepción final como constancia que la obra cumple con los requerimientos especificados.

#### **4.5.3. Identificación y trazabilidad**

Se llevó el control de los documentos a través de log's, los cuales fueron presentados al agente en el dossier de calidad de obra.

#### **4.5.4. Propiedad del cliente**

Se realizó la verificación y el registro de los materiales y suministros proporcionados por el cliente, con la presencia de un representante autorizado.

Cuando el material suministrado no es el adecuado y/o presenta defectos, se reporta inmediatamente al agente.

### **4.6. CONTROL DE EQUIPOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICION**

En la obra en coordinación con el agente, se verifica la vigencia del periodo de calibración de los equipos de inspección, medición y ensayo (IME) mediante un Plan de Calibración de equipos IME (**Tabla 4.3**). En este documento se indican los períodos de vigencia por cada equipo, así como la serie, modelo, rango de operación, estado, ubicación, N° de certificado, fecha de última calibración, etc.

Una copia de este plan así como los certificados de calibración fueron entregados al agente para su revisión, verificación y archivo.

#### **4.7. SATISFACCION DEL CLIENTE**

Se establece en obra los medios que permiten recopilar información relativa a la opinión del cliente con respecto al cumplimiento de los requisitos implícitos y explícitos, basado en la encuesta de satisfacción del cliente.

Sobre la base de esta información se generan las acciones correctivas y preventivas para asegurar la satisfacción del cliente.

Estas encuestas fueron realizadas dos veces durante la ejecución del proyecto, al 45% y 90% del avance real de obra. El formato de dichas encuestas se muestra en el **Anexo 03**.

También se consideran los reclamos del agente/cliente mediante las cartas, actas de reunión y el registro de no conformidades.





#### **4.8. AUDITORIA INTERNA**

La sede central de nuestra compañía tiene establecido un procedimiento de auditorías internas, en donde se define los criterios, alcance, frecuencia y metodologías aplicables.

El propósito de las auditorías internas es:

- Verificar el cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 9001:2008.
- Verificar el grado de implementación del Sistema de Gestión de Calidad.
- Verificar la implementación de acciones correctivas y preventivas.

Para el proyecto se realizaron auditorías al 50% y 80% del avance real de la obra y las observaciones se hicieron llegar a las jefaturas de área para el tratamiento correspondiente.

#### **4.9. SEGUIMIENTO Y MEDICION DEL PRODUCTO**

Nuestra empresa, aplica métodos apropiados para medir y verificar las características de cada obra según el plan de calidad, asegurando que se cumplan los requerimientos técnicos del cliente.

El Plan de Inspección y Ensayo (PIE) de la obra establece la metodología, la secuencia de control, el grado de participación de los involucrados, los criterios de aceptación y la calificación requerida.

Los registros (inspecciones y ensayos) respaldan al personal responsable que autoriza la liberación de los productos de un proceso y autoriza el paso al siguiente proceso. Los registros generados se encuentran a disponibilidad del agente.

#### **4.10. CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME**

Se tiene implementado un procedimiento de tratamiento de no conformidades el cual permite a la organización en todos sus niveles; identificar y controlar la obra para prevenir la entrega de productos que no cumplan con los requisitos de calidad establecidos.

Las no conformidades pueden ser generadas por cualquier colaborador del proyecto y deberán ser tratadas mediante uno de los siguientes criterios:

- Tomando acciones para eliminar la no-conformidad detectada.
- Autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente.
- Tomando acciones para impedir su uso o aplicación originalmente previsto.

El área de calidad mantendrá en custodia los registros de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada.

Cuando se corrige un producto no conforme, se debe someter a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.

Dependiendo de la naturaleza de las no conformidades, las acciones a seguir consideran:

##### **No conformidades internas:**

- Registrar y documentar la no conformidad.
- Reparar para alcanzar los requerimientos especificados.
- Rehacer los trabajos o reprocesar desde el inicio.
- Aceptación por autorización del cliente (con o sin modificación)
- Reclassificar, dar uso alternativo.

### No conformidades externas

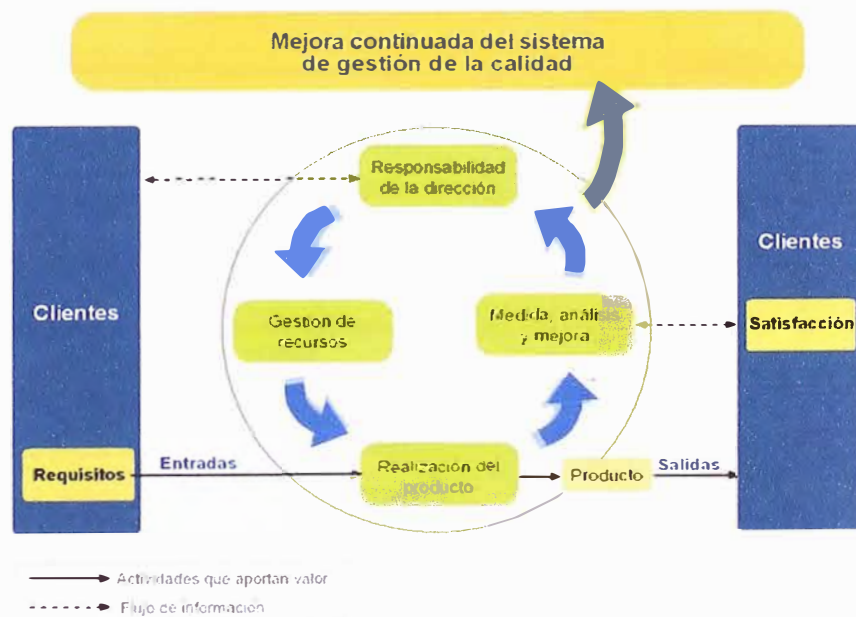
- Registrar y documentar la no conformidad.
- Realizar las acciones correctivas necesarias en obra, para eliminar la desviación.
- Notificar al cliente el cierre de las no conformidades.

Las no conformidades son registradas a través de un log para realizar el tratamiento correspondiente (**Ver Anexo 04**).

## 4.11. MEJORA

### 4.11.1. Mejora Continua

Nuestro SGC es completamente auditable y sigue el círculo de mejora continua indicado en la norma ISO 9001:2008.



**Figura 4.2: Círculo de mejora continua**

Para lograr la mejora continua de los procesos involucrados en el proyecto, nuestras actividades se encuentran enfocadas a:

- Controlar los productos no conformes.
- Identificar y registrar de inmediato los productos no conformes o lotes.

- Describir la no conformidad y explicar su causa.
- Eliminar las causas básicas de todos los problemas de calidad.
- Seguimiento de acciones correctivas.
- Oportunidades de mejora.
- Informes mensuales, los cuales muestra el cumplimiento de lo plan de calidad a través de los indicadores de calidad.

A continuación se muestra un resumen del informe mensual realizado para el mes de Noviembre de 2013, en el cual se explica brevemente el significado de los indicadores de calidad:

**Tabla 4.4: Indicadores de calidad**

	Nombre del Indicador	Unidad de Medida	Meta	SEP 2013	OCT 2013	NOV 2013
<b>1. Gestión de la Calidad</b>	% Implementación del SGC	%	= 100%	97.00%	97.00%	100.00%
	Satisfacción del Cliente*	%	>= 80%	-	-	-
	No Conformidades Cerradas (acumuladas)	%	>= 90%	70%	90%	100%
<b>2. Aseguramiento de la Calidad</b>	HH Capacitación en el mes por trabajador (HHC)	HH	>= 0.5HH	0.23	0.15	0.2
	HH por Re-Trabajo en el Mes (HHRM)	HH	<=150HH	-	-	-
	HM por Re-trabajo en el Mes (HMRM)	HM	<=50HM	-	-	-
	Trabajos Iniciados con Procedimientos Aprobados y Difundidos	%	100%	100%	100%	100%
<b>3. Control de la Calidad</b>	Protocolos Validados por el Cliente	%	>= 90%	99%	99%	99%

### 1. Gestión de calidad:

#### a) % Implementación del SGC :

La implementación de las herramientas del Sistema de Gestión de Calidad se desarrolló de acuerdo al programa de implementación mostrado en la tabla 4.1 y fue culminado en el mes de Noviembre.

**b) Evaluación de satisfacción del cliente:**

La encuesta de satisfacción del cliente se realiza dos veces durante el desarrollo del proyecto y nos indica que tan satisfecho se encuentra el cliente con respecto al trabajo desarrollado por nuestra empresa.

**Tabla 4.5: Satisfacción de Compañía Minera Alparamarca**

<b>Encuesta de Satisfacción del Cliente</b>	
<b>1ra Encuesta (Agosto de 2013)</b>	<b>2da Encuesta (Febrero de 2014)</b>
88%	-

**c) No conformidades cerradas acumuladas:**

$$\% NCR_{cerradas} = \frac{NCR_{cerradas\_acumuladas}}{NCR_{totales\_acumuladas}} \times 100 \%$$

Son todas aquellas generadas hasta el presente mes y que tienen el tratamiento aprobado por el agente, ya sea corrigiéndose el producto o aceptando su uso.

**Tabla 4.6: Indicador de Cierre de No conformidades**

<b>INDICADOR DE CIERRE DE NO CONFORMIDADES</b>												
<b>NO CONFORMIDADES CERRADAS ACUMULADAS</b>												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Acumulado
0	2	6	9	15	23	25	26	26	37	42	-	42
<b>TOTAL DE NO CONFORMIDADES</b>												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Acumulado
2	3	11	15	23	25	26	35	37	41	42	-	42
<b>TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES (TNC)</b>												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Acumulado
0%	67%	55%	60%	65%	92%	96%	74%	70%	90%	100%		100%

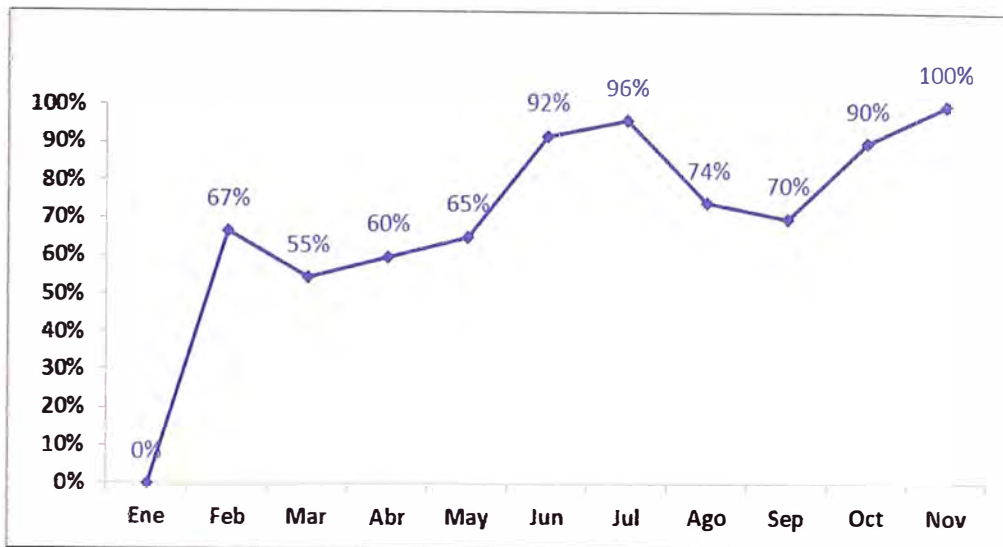


Figura 4.3: No conformidades acumuladas cerradas por mes

## 2. Aseguramiento de la calidad:

### a) Horas Hombre de Capacitación (HHC):

$$HHC = \frac{HH_{\text{capac\_mes}}}{\# \text{Trabajad}}$$

Es la cantidad de horas de capacitación por cada trabajador en temas de procedimientos de gestión de calidad, procedimientos constructivos, plan de calidad, plan de puntos de inspección y ensayo, tratamiento de producto no conforme, etc.

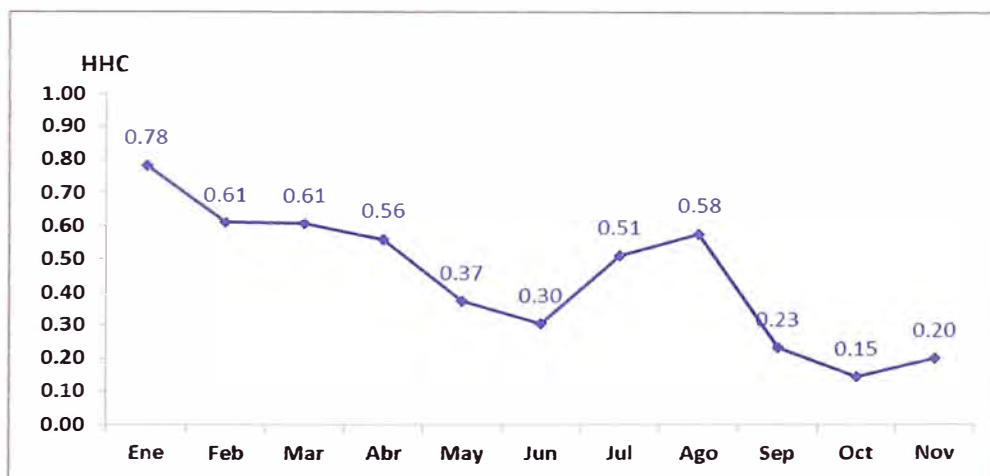


Figura 4.4: HHC para los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre

- b) **Horas hombre por re-trabajos en el mes (HHRM):** No se presentaron.
- c) **Horas máquina por re-trabajos en el mes (HMRM):** No se presentaron.
- d) **Procedimientos aprobados :**

Se refiere a la cantidad de trabajos realizados acumulados hasta la fecha que se encuentran debidamente aprobados por el Agente

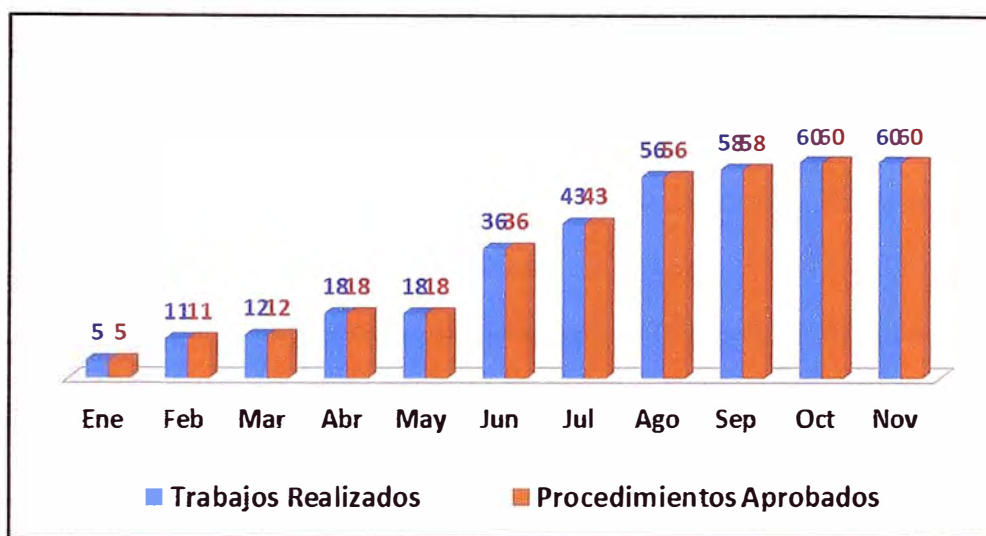


Figura 4.5: Trabajos realizados con procedimientos aprobados y difundidos

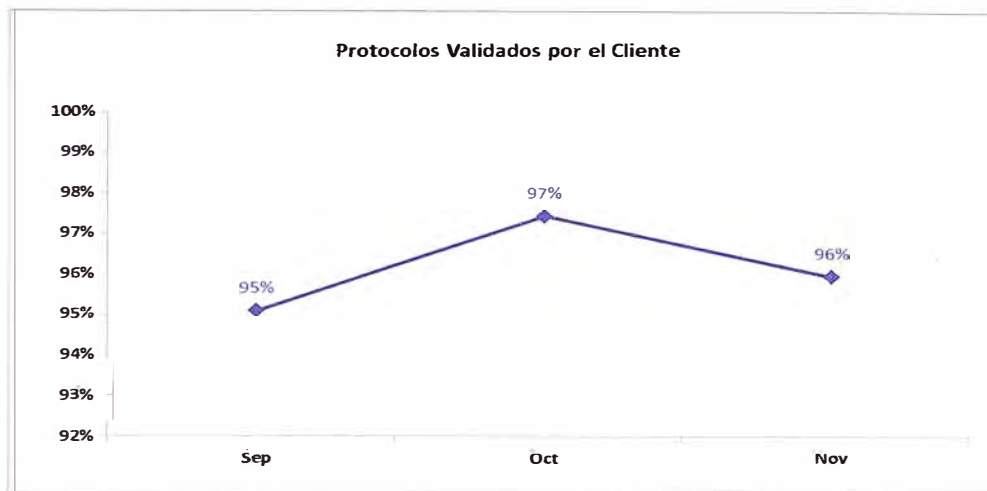
### 3. Control de calidad:

$$\% \text{ Pr ot.}_- \text{ aprobados} = \frac{\text{Pr ot.}_- \text{ aprobados}}{\text{Pr ot.}_- \text{ generados}} \times 100 \%$$

Se refiere a la cantidad de protocolos de liberación revisados y aprobados por el agente para los meses de septiembre, octubre y noviembre.

Tabla 4.7: Protocolos generados por mes

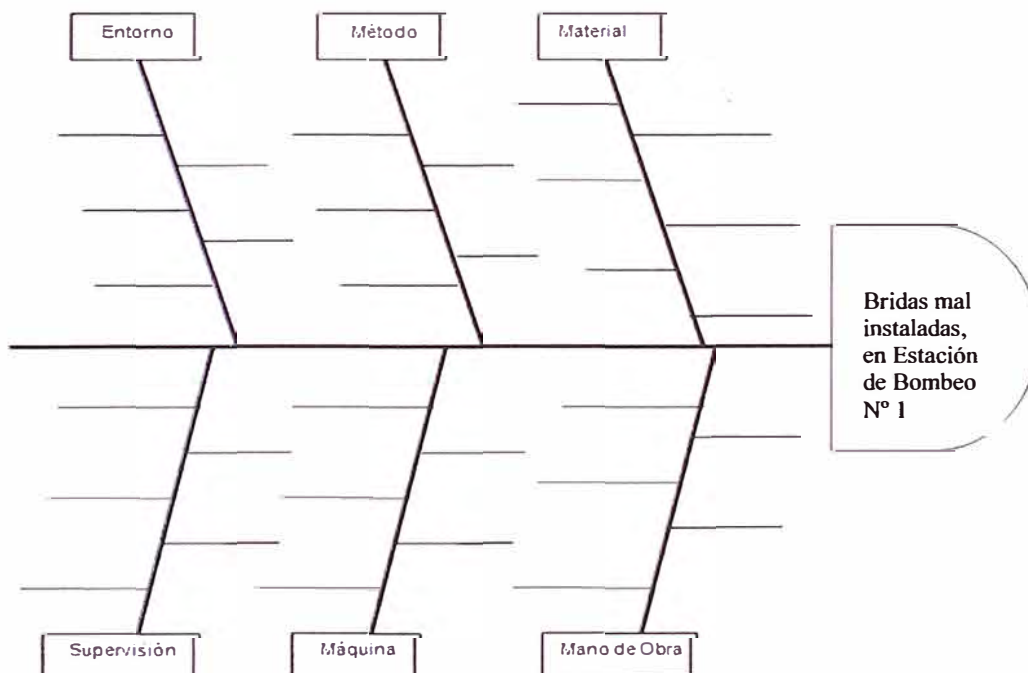
Protocolos de liberación												
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Acumulado
Protocolos Elaborados	38	143	159	439	693	1343	1946	2379	2343	2008	885	12376
Protocolos Validados	38	130	135	416	666	1313	1912	2341	2228	1956	849	11984
% Protocolos Validados	100%	91%	85%	95%	96%	98%	98%	98%	95%	97%	96%	97%



**Figura 4.6: Porcentaje de protocolos aprobados por el agente**

#### 4.11.2. Acciones correctivas y preventivas

Estas herramientas del SGC son implementadas con la finalidad de atacar las causas raíz de las no conformidades actuales (acciones correctivas) o potenciales (acciones preventivas). Para identificar las causas raíz de sus no conformidades, el SGC utiliza el Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa).



**Gráfico 4.6: Diagrama de Ishikawa (Ver detalle en anexo 04)**



Las causas de la no conformidad pueden ser:

**Entorno:** Lo que rodea al proceso afectado; por ejemplo: Medio ambiente, ambiente laboral, etc.

**Método:** Forma de llevar a cabo un proceso de operación ó de gestión; por ejemplo: procedimientos, instructivos, etc.

**Material:** La materia prima para elaborar un producto.

**Supervisión:** Verificación del cumplimiento de los requisitos del cliente, legales, organizacionales.

**Máquina:** Los equipos y/o herramientas utilizadas en un proceso de operación ó de gestión.

**Mano de Obra:** El personal que interviene en un proceso de operación ó de Gestión.

En el **anexo 04**, se puede observar el log de No conformidades para el proyecto, con las acciones correctivas planteadas, así como el registro y tratamiento de un registro de No conformidad haciendo uso del diagrama de Ishikawa.

#### **4.12. ACTIVIDADES DESARROLLADAS PARA EL PROYECTO**

Se implementó en el proyecto procedimientos de construcción que permiten estandarizar nuestras operaciones y garantizar al agente/cliente que la ejecución en el lugar de trabajo es independiente de la mano de obra.

Durante el planeamiento y ejecución del proyecto:

- a) Se identifica todos los procesos que afectan la calidad del producto y verificamos que estos procesos sean capaces de conseguir productos que se afecten a los requerimientos de calidad.

b) Desarrollamos procedimientos para:

- Garantizar que todos los materiales y piezas se adecuen a los requerimientos del proyecto antes que se usen en un proceso.
- Probar y verificar tanto las características en el proceso como las del producto final.
- Identificar y realizar seguimiento a los productos en el proceso.
- Manipular y preservar productos adecuadamente durante el proceso para evitar deficiencias del proceso.

En estos procedimientos se contempla la verificación de:

- La exactitud de los datos del proceso.
- La confiabilidad del equipo del proceso.
- La efectividad de los operadores del proceso.
- La conveniencia de las condiciones ambientales.
- La aceptabilidad de documentos y datos del proceso.

#### **4.12.1 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS APLICABLES**

Para la ejecución de los trabajos contractuales se ha identificado la necesidad de implantar e implementar los procedimientos:

- Procedimiento para los trabajos de control topográfico
- Procedimiento de colocación de grout cementicio
- Procedimiento de instalación de elementos embebidos
- Procedimiento de montaje de estructuras
- Procedimiento de tensionado de pernos con pistola neumática
- Procedimiento de touch up de pintura en estructuras
- Procedimiento de ajuste de pernos estructurales con torquímetro
- Procedimiento de montaje de coberturas.
- Procedimiento para aplicación de grout epóxico chockfast red

- Procedimiento de instalación de equipos
- Procedimiento de montaje de espesadores
- Procedimiento de fabricación e instalación de tanques
- Procedimiento de touch up de pintura en tanques y espesadores
- Procedimiento de montaje de molinos de bolas y de barras
- Procedimiento de montaje de fajas transportadoras

Asimismo se desarrollaron los siguientes instructivos:

- Instructivo de montaje de grúa puente 510-CN-001
- Instructivo para el montaje de chancadora primaria de mandíbulas METSO.
- Instructivo para el montaje de chancadoras secundaria HP300 y terciaria HP400
- Instructivo: Verticalización de bridas y mitrado de niple al ingreso de bombas
- Instructivo para el empalme de fajas transportadoras

El estado de los procedimientos constructivos y de gestión en general, así como los planes de puntos de inspección y los controles aplicables fueron organizados de acuerdo a la lista maestra de documentos de origen interno, donde se encuentran debidamente codificadas (**Anexo 05**).

#### **4.12.2 CONTROL DE CALIDAD / CRITERIOS PARA PRUEBAS**

En el proyecto se implementaron Planes de Inspección y Ensayo (PIE) en nuestros procesos de construcción con la finalidad de evitar no conformidades del producto.

Se tomaron puntos de verificación para controlar la calidad de los entregables y verificar el cumplimiento de todas las especificaciones técnicas recibidas para la ejecución del proyecto.

Dichos Planes de Inspección y Ensayo (PIE) y sus respectivos formatos de control serán presentados adjuntos a cada Procedimiento Constructivo específico (**Anexo 06**).

#### **4.13 CONTROL DE LOS DOCUMENTOS Y REGISTROS**

El control de los documentos y registros se realizó mediante matrices de control de documentos y de registros; los cuales fueron administrados por el responsable de control documentario y el área de calidad, respectivamente. Dichas matrices son enviadas al agente periódicamente.

#### **4.14 DOSSIER DE CALIDAD**

Durante el desarrollo del proyecto, se organizó el Dossier de Calidad de Obra el cual estaba conformado por registros de inspección y ensayos de control de calidad, listas de verificación, certificados de calibración de instrumentos, documentos de calificación de personal especializado, etc. Este documento detalla mediante evidencias objetivas, el control de todas las actividades realizadas durante el desarrollo de todos los procesos programados; su organización y control se estableció por el índice de dossier de calidad, el cual fue coordinado con el área de aseguramiento de calidad del agente.

Este dossier de calidad es refrendado con todas las firmas de los responsables y entregado al área de aseguramiento de calidad del agente para su recepción final como constancia que la obra cumple con los requerimientos especificados

En el **Anexo 07**, se muestra la estructura de cómo se realizó el armado de la carpeta de estructuras y equipos para el Sistema del Molino de Bolas.

## CAPITULO 5

### ESTRUCTURA DE COSTOS DE NO CALIDAD

Los costos relativos a la calidad según NTP ISO 8402 son costos asociados en que se incurre para asegurar una calidad satisfactoria y dar confianza de ello, así como las pérdidas sufridas cuando no se obtiene la calidad satisfactoria.

Estos son:

**Costos de prevención (CDP):** Para asegurar que los procesos se realicen de manera correcta desde el principio.

**Costos de evaluación (CDE):** Asociados a la inspección y control.

**Costos de fallas internas (CFI):** Costos de rectificar todos los fallos que se detectan mientras el producto o servicio aun es propiedad de la empresa o bajo su control.

**Costos de fallas externas (CFE):** Costos asumidos por la empresa para rectificar el producto y/o servicio luego de haber sido entregado al cliente.

En este punto se incluyen los costos asumidos por el cliente y sus proveedores debidos a errores incurridos durante la fabricación de suministros, daños de equipos antes de la entrega, errores de Ingeniería a corregir en terreno y oportunidades de mejora visualizadas al término de un proceso o al término del proyecto.

Otros términos usados:

**Costo Directo:** Son los gastos que tienen aplicación directa a un producto determinado; por lo tanto es la suma de material, mano de obra, herramienta y equipo necesarias para la realización de un proceso constructivo

**Costo Indirecto:** Son los gastos que no tienen aplicación directa a un producto

determinado; por tanto es la suma de gastos, técnico administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso constructivo incluyendo utilidad y si se requiere financiamiento.

**CRC:** Costos relativos a la calidad

$$\text{CRC} = \text{CDC} + \text{CNC}$$

**CDC:** Costos de calidad

$$\text{CDC} = \text{CDP} + \text{CDE}$$

**CNC:** Costos de no calidad

**CDC:** Costos de calidad

**CNC:** Costos de no calidad

$$\text{CNC} = \text{CFI} + \text{CFE}$$

A continuación se muestra un análisis del costo de fallas externas (CFE) que fueron los más significativos para este proyecto por las constantes reparaciones de las fabricaciones de suministros, que de acuerdo al reporte del área de control de proyectos significó para la Compañía Minera Alpamarca solamente para el mes de Noviembre el monto de S/. 1 018 000 en el costo directo.

**Tabla 5.1: Costos de no calidad asociadas al cliente/agente para el mes de Noviembre de 2013**

ITÉM	DESCRIPCION DEL TRABAJO	RESP.	CAUSA	COSTO DIRECTO (S/.)
1	Trabajos adicionales en la Plataforma Interna de Chancadora Primaria	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 28,346.93
2	Fabricación de platinas para soldar al soporte (ángulo) de tope de la cobertura lateral de Chancadora Primaria	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 1,269.45
3	Cambio de tubería de HDPE a CS para la salida de la bomba Contraincendio/Jockey	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 1,850.85
4	Fabricación para extensión de viga VG-92 en la plataforma de mantenimiento de chancadora secundaria y terciaria nivel 4749.750 entre los ejes F1.48 y F1.85	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 2,343.75
5	Rectificación de los grados en los 24 codos 90° de tubería HDPE 8" SDR 11 por generar reprocesos de soldeo en los spool de las líneas.	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 2,202.05
6	Fabricación y montaje de 02 soportes adicionales para las líneas de agua de procesos, potables, fresca y contra incendio	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 28,099.30
7	Adicionar platinas para soporte en las celdas del área de Flotación.	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 4,701.05
8	Cambio de ubicación del compresor de aire 200-CM-001 con el tanque acumulador de aire comprimido 200-TK-001 de Espesadores de Relave	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 1,922.26
9	Rectificación de 18 vigas en la estructura de la escalera de la plataforma de soporte del alimentador de Tolva de Finos	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 2,466.35

10	Suministro y fabricación, de 27 planchas 3/8"x210x250 mm. para las bombas dosificadoras del área de Reactivos Suministro y fabricación de soporte metálico para las bombas sumidero del área de Molienda	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 14,274.83
11	Reubicación de tubería HDPE-6" SDR-17 por cambio de nivel requerido de la línea del sistema contraincendio 712-6"-FIW-PE6-209.	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 4,262.66
12	Montaje de soportes para equipos en el nivel 4729.720 en el área de Filtrado	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 83,746.20
13	Instalación de tubería de HDPE de 6" y 12" en el área de Campo Traviesa	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 224,656.77
14	Soldeo e instalación de accesorios en las líneas de tubería de HDPE de Campo Traviesa	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 44,825.64
15	Modificación de anclajes de la base del bastidor de la bomba contraincendios/jockey	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 30,755.19
16	Fabricación de soportes para las tuberías del área de molienda, por interferencia de bandejas eléctricas	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 6,570.02
17	Fabricación y montaje de soporte estructural para la línea 710-6"-FW-CS1-113 de tubería de ingreso al tanque contraincendios 712-TK-001	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 1,745.41
18	Montaje de soportes para Faja 530-FE-001 Alimentador de Zinc	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 77,738.61
19	Modificación de soportes por cambio de las tuberías en las sgtes. Líneas de Flotación: 570-BA-CS1-103 / 570-BA-CS1-105	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 10,275.29
20	Modificación de la estructura del pipe rack N°1 para el montaje de la bomba de sumidero 530-PU-005 y el giro de la misma	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 1,193.87



21	Cambio de elevación de tubería de ingreso al tanque 712-TK-001 de la línea 710-6"-FW-CS1-110 por cambio de ingeniería.	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 4,899.84
22	Cambio de elevación y modificaciones de ejes de las líneas de tuberías: 710-3"-PW-CS1-412 / 710-4"-PW-CS1-413 / 710-4"-FW-CS1-507 / 710-2"-POW-CS6-322	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 18,605.10
23	Fabricación y montaje de soportería adicional para las srgtes. Líneas en Flotación: 570-4"-BA-CS1-134 / 570-4"-BA-CS1-135 / 570-4"-BA-CS1-136 / 570-4"-BA-CS1-137 / 570-4"-BA-CS1-626 / 570-4"-BA-CS1-627 / 570-4"-BA-CS1-628 / 570-4"-BA-CS1-629 / 570-4"-BA-CS1-630 / 570-4"-BA-CS1-631 / 570-4"-BA-CS1-632 / 570-4"-BA-CS1-633 / 570-4"-BA-CS1-634	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 2,743.44
24	Replanteo de líneas de tuberías, cambio de pendientes y elevaciones, modificación de soportes en Espesadores: 530-4"PWR-PE4-311 / 530-4"PWR-PE4-111 / 530-4"-FSL-PE4-112 / 530-4"PWR-PE4-411 / 530-3"-FSL-PE4-312	CMA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 12,038.17
25	Soldeo de 18 soportes para canaleta de espumas de las celdas de Flotación	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 11,364.59
26	Fabricación de 18 soportes para canaleta de espumas de las celdas de Flotación	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 8,627.60
27	Rectificación del nivel de la viga carrilera del polipasto en el área de Filtrado	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 95,802.09
28	Corte de viga y clip por interferencia con pasarela que une los tanques de Pb y Zn	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 1,225.84
29	Rectificación de 08 agujeros en las placas base de chancadora secundaria	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 3,931.67
30	Modificación de posición de clips y peldaño de viga V128 entre los ejes F4 y F5 del nivel 4728.84 de la plataforma de mantenimiento de molienda, puesto que la posición de los clips vino en sentido contrario	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 1,389.24
31	Corte de vigas por interferencia de 80mm entre la viga menor del pipe rack N° 06, con la pasarela que une los puentes del espesador de Pb con el de Cu	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 2,516.27

32	Corte de canal de escalera de acceso N6-ES20 a las celdas de Flotación en el nivel 4726.435, por motivo de sobredimensionamiento del canal C10" de la escalera de acceso	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 1,136.57
33	Modificación de pernos de anclaje de los pedestales P3B de las columnas C8 y C9 de la plataforma soporte de la faja 430-CB-003	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 2,694.35
34	Corte, armado y soldeo de 150 templadores del área de chancado secundario, puesto que dichos templadores llegaron con una dimensión de 1650 mm. Y la dimensión requerida en campo es de 1820 mm	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 4,338.12
35	Fabricación de 01 soporte de guarda interior del Molinos Bolas	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 3,992.31
36	Habilitado y soldeo de cartela faltante para el conexionado con la viga VG86 de la plataforma superior y nave de Tolva de Gruesos	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 1,468.96
37	Perforación de 05 agujeros en el tanque 710-TK-002 (02 agujeros de 2" y 03 agujeros 3"), para la instalación de tuberías y accesorios	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 3,687.20
38	Fabricación y montaje de 01 soporte para conectar viga OV4 con inserto en el área de Tolva Finos	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 1,465.69
39	Corte de 05 correas por exceder en su longitud (50mm) y perforación de 10 agujeros en los elementos N3-L13/L14/L20(02 und)/L19, en el área de Molienda	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 562.20
40	Modificación de la estructura de la Faja Transportadora 400-CB-001 por interferencia con el bastidor y el contrapeso la balanza en Chancadora Primaria	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 3,824.75
41	Montaje y soldeo de 03 ángulos para la fijación de unión de coberturas en el área de Chancadora Secundaria, puesto que la unión de las coberturas no ensambla con ninguna estructura metálica	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 3,343.86
42	Fabricación de 01 soporte de guarda interior del Molinos de Barras.	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 3,992.31

43	Modificación de la escalera de gato del tanque 530-TK-003 por exceso de longitud de 50 mm	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 956.40
44	Perforación de agujeros para soportes de bandejas en Pipe racks de espesamiento	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 27,405.75
45	Obras para reinstalación de bomba centrífuga 250HP en estación de bombeo N° 01	CMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 45,809.28
46	Habilitado, trazo, corte, soldeo y perforación de agujeros para soporte provisional para el alineamiento de la faja extractora 430-FE-002 de Tolva de Finos, por falta de la polea motriz	CMA	DEMORA DE SUMINISTRO	S/. 3,155.57
47	Trabajos adicionales en la faja 400-CB-002 de Chancadora Secundaria que va desde el eje E1 al eje A3	COMECO	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 3,967.42
48	Achinamiento de agujeros en las vigas N14A-V3; N14A-V3 y la viga N14A-V4 del pipe rack de la plataforma N° 01 del área de espesamiento y filtrado de concentrados	COMECO	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 1,567.11
49	Rectificación de la pasarela de la Faja Transportadora 400-CB-001 del edificio principal de Chancadora Secundaria	COMECO	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 5,394.25
50	Fabricación y montaje de planchas para los tanques 510-TK-004	COTINAVEC	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 3,286.16
51	Desmontaje de soportes de vigas carrileras en la Torre de Transferencia, por motivo de cambio de posición de planchas base	COTINAVEC	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 3,000.82
52	Reparación del soporte del bastidor de la polea (cabeza de reenvío), por presentar un desfase de 60 mm en la verticalidad de los soportes del bastidor, Tolva de Finos	COTINAVEC	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 3,758.79
53	Rectificación y modificación de los soportes de los cajones de pase 530-BX-001/002/003 en el area de Flotación	DIMATIC	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 22,592.54

54	Reparación del bastidor de alimentador de la Faja Transportadora 530-FE-002	DIMATIC	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 5,638.86
55	Modificación de la escalera de acceso del segundo al tercer nivel de la plataforma de mantenimiento de Chancado Secundario y Terciario	ESMETAL	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 3,394.06
56	Modificación de posición de cartela de la columna OC-05, que une el arriostre D-132 en el eje G-05 de la plataforma de mantenimiento de Molienda	ESMETAL	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 4,114.13
57	Reubicación de cartela de viga V51 y clip de la escalera de acceso a la cabina de control del rompe rocas en el area de Chancado	ESMETAL	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 2,403.70
58	Fabricación de 04 clips (3/8"x3"x3"x 200mm.) para el conexionado de la cabina de control del rompedor de rocas con la estructura de la plataforma, y corte de baranda por interferencia del motor de la cabina de control	ESMETAL	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 1,790.40
59	Reubicación de soporte de los motores del Grizzly vibratorio en Chancadora Primaria	FGA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 9,560.48
60	Fabricación de 12 suplets para los chutes 400-CH-009 y 400-CH-012 de Chancadora Secundaria y Terciaria	FGA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 10,693.30
61	Modificación de canal 8", perforación de 08 agujeros faltantes en la viga soporte del canal de la escalera de acceso hacia la plataforma de mantenimiento de fajas alimentadoras de Silos de Finos lado sur	FGA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 5,161.36
62	Destaje en viga VG13 para conexionado con columnas VG47; VG120 y en la viga VG52 para conexionado con las columnas VG49 y VG50 en el nivel 4750.480 de las zarandas de la caseta del sistema de lubricación y plataforma de mantenimiento Chancadora Secundaria	FGA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 2,946.56
63	Perforación de agujeros faltantes en estructuras de la escalera de acceso al segundo nivel de Tolva de Finos	FGA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 2,055.17
64	Perforación de 26 agujeros faltantes para perno de 1/2" en las vigas soportes del chute de descarga de la Faja Transportadora 400-CB-004 y de la Meza de la Polea Motriz	FGA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 3,847.16

65	Fabricación de 02 cartelas (3/8"x3"x3"x200 mm.) para topes de viga carrilera de Torre de Transferencia	FIANSA	INGENIERIA DEFECTUOSA	S/. 1,485.90
66	Modificaciones de vigas en el área de Espesamiento y Filtrado de Concentrados- Pipe Rack Plataforma 06	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 2,129.00
67	Modificación de la costanera lateral del eje C.04 de flotación que interfiere 25mm con las vigas N14F-F16 del Pipe Rack Plataforma 06 en el área de Espesamiento y Filtrado de Concentrados	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 7,827.19
68	Perforación de 26 agujeros en las siguientes vigas de la plataforma superior y nave de Tolva de Finos	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 2,325.17
69	Perforación de 128 agujeros en las 04 mezas de los polines para el desplazamiento y conexión con los respectivos bastidor de las poleas motrices de Tolva de Finos	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 3,746.19
70	Modificación de posición de la cartela de amarre de la viga N14E-V5 del pipe rack # 05 de Espesamiento y Filtrado	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 3,013.96
71	Modificación de posición de agujeros de la columna del área de Espesadores	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 950.14
72	Fabricación de cartelas faltantes para montaje de arriostres en las columnas del pipe rack # 04	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 10,943.43
73	Corte de diagonales D1; D2; D3 (02 und.) y D4 (03 und.), por sobredimensionamiento (15 a 20 mm de mas), relleno de agujeros existentes desfasados, trazo y perforación de agujeros en nueva ubicación.	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 10,604.18
74	Perforación de agujeros faltantes en los siguientes puntos de la estructura de la plataforma de la zona de caja de bombas de Molienda	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 6,440.89
75	Corte de cartelas de vigas N14F-V19 (02 und.) del pipe rack plataforma N° 06	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 606.37

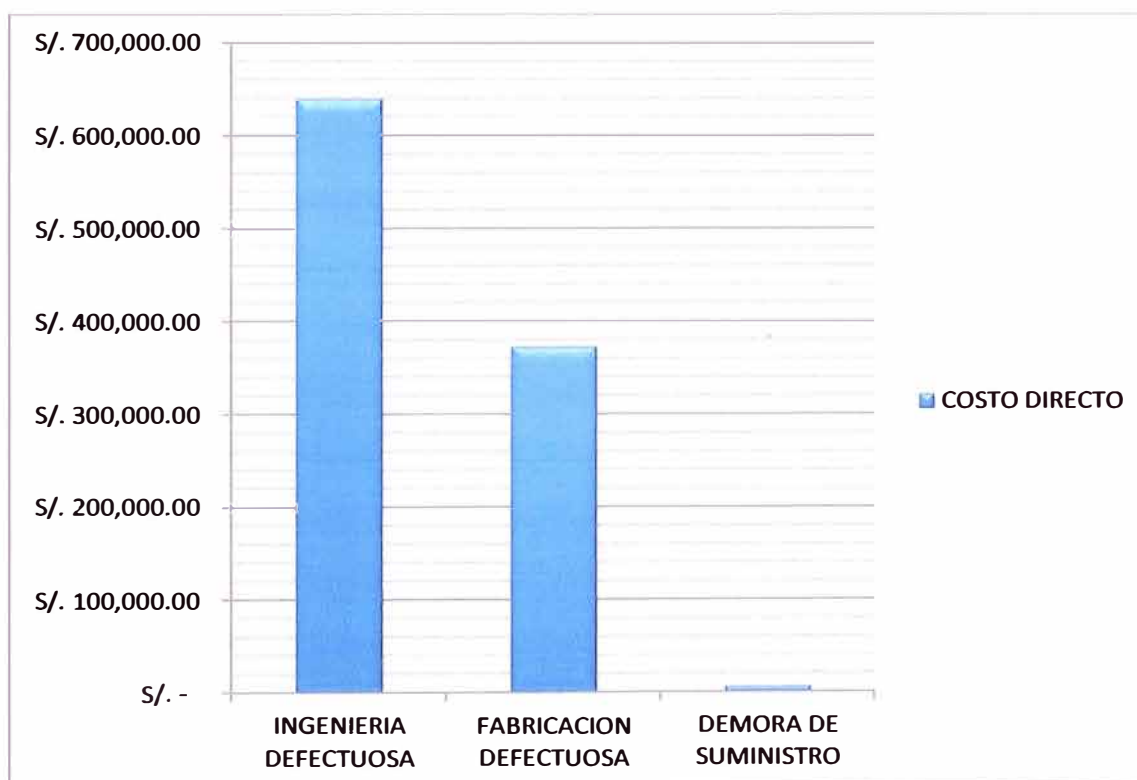
76	Fabricación de 02 ménsulas faltantes (3t3 y 3t6) en el eje 12.54C del área de Molienda, para el montaje de las correas faltantes N3-L10 y N3-L9 respectivamente	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 3,637.71
77	Realizar 12 agujeros faltantes para perno de 3/4" para el empalme de vigas entre plataforma de mantenimiento y estructura principal del edificio de Chancado Secundario y Terciario	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 3,879.08
78	Reubicación de 01 cartela de la columna N4-C1 por presentar desfase de 120mm en relación con la costanera N4-N15-1 del techo de la estructura principal de Chancado Secundario	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 1,880.96
79	Corte de atizador en la columna N16A-C16 del eje F2.5, por motivo de interferencia para el montaje con la viga N16A-V186 del edificio de Molienda en la elevación de ejes 12.05	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 1,826.08
80	Reparación de correa de amarre (Costanera) N10-CT1 de la estructura de la caseta de la Estación de Bombeo N° 01, puesto que presenta deformación en toda su longitud	FIANSA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 537.92
81	Fabricación y montaje de 01 soporte para conexionar escalera de acceso con celdas de Flotación	FIANSA	DEMORA DE SUMINISTRO	S/. 3,104.52
82	Achinamiento de agujeros en la base de los agitadores #02 (06 agujeros) y # 03 (05 agujeros) del área de Flotación	FIMA	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 672.40
83	Modificación de 56 planchas de grating para adaptar los topes de soporte de la meza de los alimentadores en Tolva de Finos	NAVEC	FABRICACION DEFECTUOSA	S/. 13,812.02

### 5.1 COSTO DIRECTO DE NO CALIDAD VS CAUSA

Al analizar los Costos asociados a las causas más comunes, se puede apreciar que si bien “La fabricación defectuosa” se repite mayor cantidad de veces, los errores de Ingeniería son los que mayor costo generan; debido a que los proyectos de hoy en día se inician en muchos casos con ingeniería básica y la ingeniería de detalle se va desarrollando al mismo ritmo de la construcción, lo que ocasiona algunos errores.

**Tabla 5.2: Costo directo asociado a las causas más comunes**

CAUSA	CANTIDAD	COSTO DIRECTO
INGENIERIA DEFECTUOSA	29	S/. 639,753.00
FABRICACION DEFECTUOSA	52	S/. 372,606.00
DEMORA DE SUMINISTRO	2	S/. 6,260.00
TOTAL		S/. 1,018,619.00



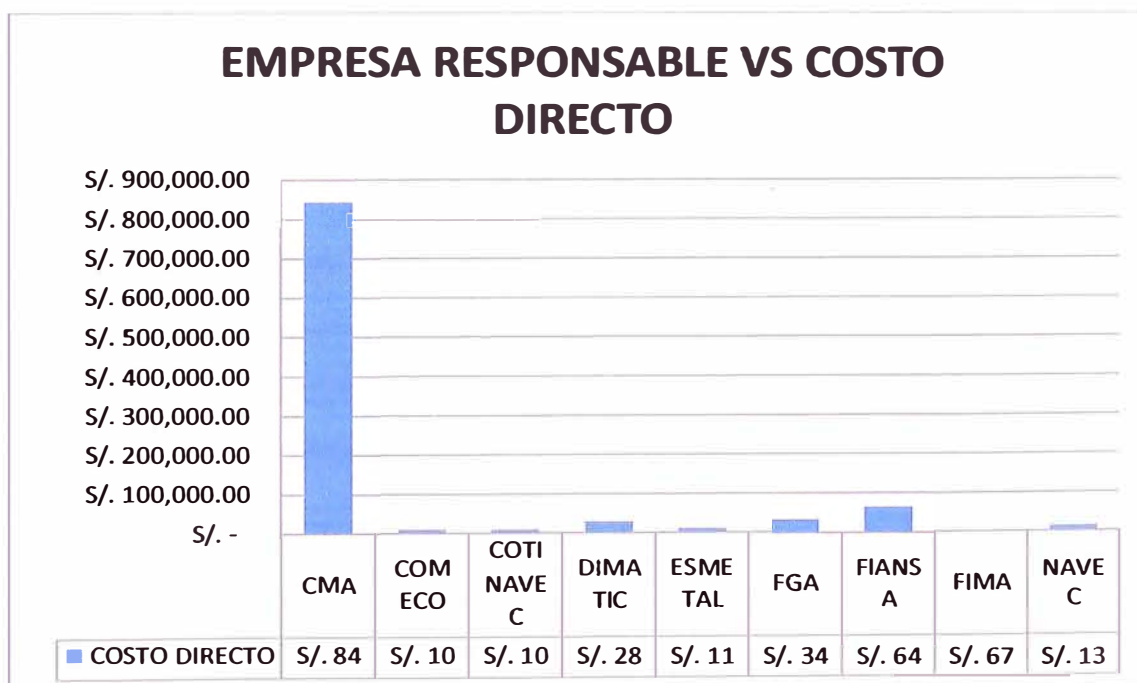
**Figura 5.1: Costo asociado a las causas más comunes**

## 5.2 COSTO DIRECTO DE NO CALIDAD VS EMPRESA RESPONSABLE DE FABRICACION

Al analizar los costos de no calidad asociados a las empresas responsables de la fabricación, se observa que el mayor costo de no calidad se da por responsabilidad de CMA y su agente.

**Tabla 5.3: Costo asociado a empresa responsable de fabricación**

RESPONSABLE	CANTIDAD	COSTO DIRECTO
CMA	46	S/. 844,223.00
COMECO	3	S/. 10,928.00
COTINAVEC	3	S/. 10,045.00
DIMATIC	2	S/. 28,231.00
ESMETAL	4	S/. 11,702.00
FGA	6	S/. 34,264.00
FIANSA	17	S/. 64,938.00
FIMA	1	S/. 672.40
NAVEC	1	S/. 13,812.00
TOTAL		S/. 1,018,815.40



**Figura 5.2: Costo por Empresa Responsable**



## CONCLUSIONES

1. La correcta implementación del sistema de gestión de calidad de nuestra empresa al proyecto, nos permitió realizar un adecuado control de calidad durante el montaje mecánico de la planta, el cual fue realizado a plena satisfacción del cliente y evidenciado a través de los protocolos de liberación correspondientes debidamente aprobados.
2. Las actividades de control y aseguramiento de calidad para el montaje de la planta concentradora se iniciaron desde la adjudicación del proyecto, se mantuvieron durante el periodo de montaje de equipos y estructuras y culminaron con la aceptación final del dossier del calidad del proyecto, el mismo que almacena la evidencia documentaria de que los trabajos fueron realizados de acuerdo a exigencias técnicas del cliente: planos, normas y especificaciones técnicas.
3. El no haber realizado correctamente el control de calidad durante la etapa de fabricación de estructuras por tener incompleta la ingeniería de detalle correspondiente ocasiona costos directos de reparación, los cuales son asumidos por el responsable de la actividad (El cliente); por lo tanto es importante tener la información técnica de referencia completa a tiempo para poder realizar un adecuado control de calidad. Asimismo el control debe ser realizado antes, durante y después de la ejecución del proyecto.

## RECOMENDACIONES

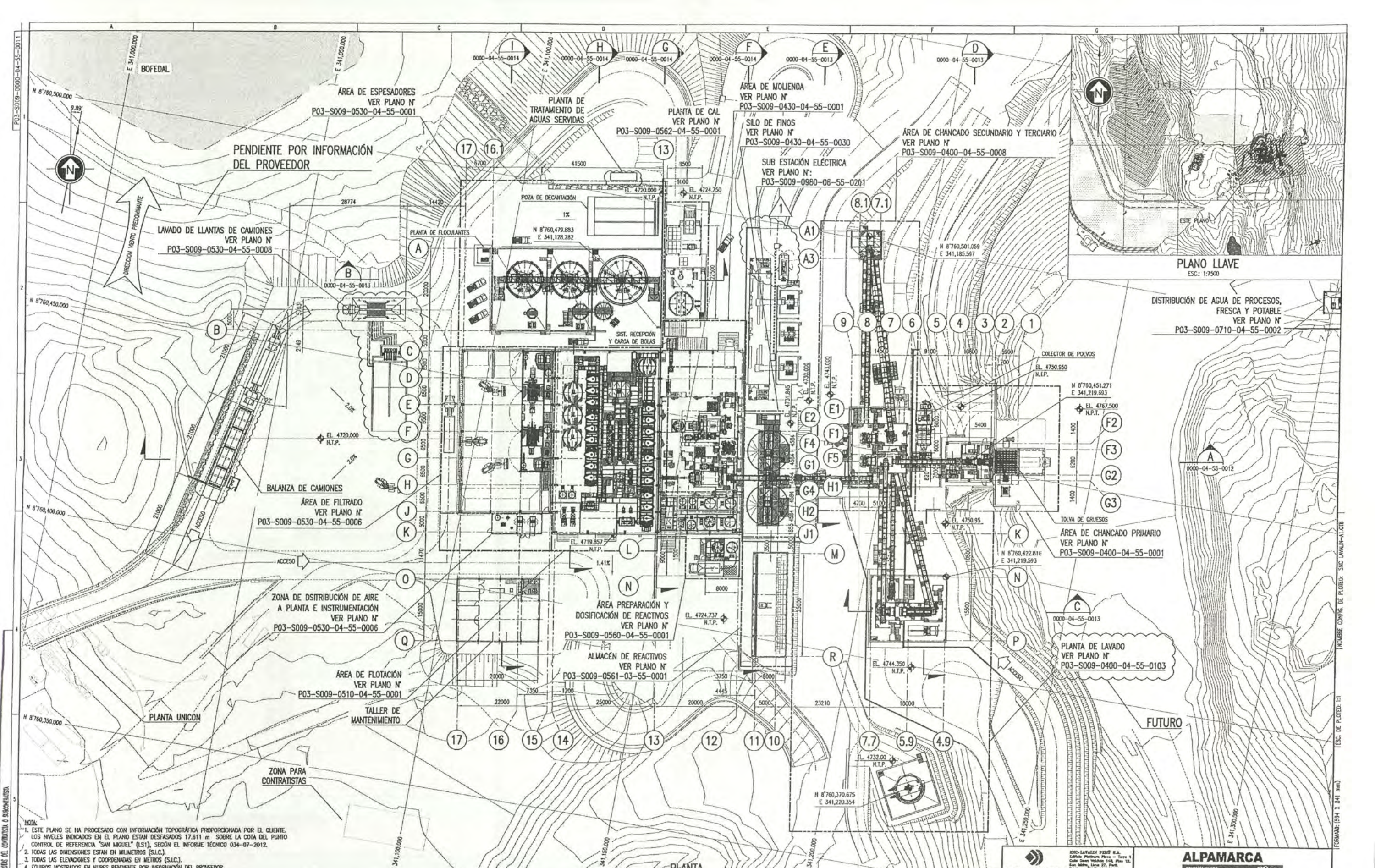
1. Realizar un adecuado análisis y gestión de riesgos durante la etapa de licitación, pues el factor climatológico extremo y las condiciones del sitio son factores muy importantes a considerar ya que las tormentas eléctricas y la ruta de acceso a la obra generaron retrasos por las paralizaciones y fallas de equipos topográficos constantemente; para los cuales se recomienda considerar equipos robustos, resistentes a la altura y el transporte adecuado.
2. Al momento de recibir la obra por parte de la empresa encargada de la disciplina civil se verifiquen los controles topográficos de liberación realizados, para tener la certeza de que nuestra instalación quedará conforme a lo descrito en los planos de construcción.
3. Implementar áreas de recreación, confraternidad y demás actividades para mejorar el clima laboral entre los trabajadores a todo nivel que ayudan a mejorar su desempeño; asimismo es importante integrar al equipo del proyecto a los representantes del Cliente/Agente y mantener un trato cordial con los mismos.

## BIBLIOGRAFIA

1. Humberto Gutierrez Pulido (2010); *Calidad Total y productividad*, McGrawHill
2. Roberto Hernandez Sampieri (1997); *Metodología de la Investigación*, McGrawHill.
3. Norma AISCI 303, Code Of Standard Practice For Structural Steel Buildings And Bridges.
4. Norma ISO 9001:2008; *Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos*
5. Norma ISO 9000:2005; *Sistemas de Gestión de Calidad – Fundamentos y Vocabulario*.
6. Gonzales Estrada, Juan (2013); *Implementación de un plan de inspección, para reducir los costos por no calidad en un 80% en el montaje de un Molino Sag 38'x21' en el Proyecto Expansión Antamina; UNI- FIM*
7. Briceño Cabanillas, Lucio (2001); *Montaje electromecánico de planta de filtrado y secado; UNI-FIM*
8. Lucio Briceño (2010); *Montaje electromecánico de una planta de filtrado y secado en una concentradora de cobre; UNI-FIM*
9. Carlos Falcón (2008); *Montaje de estructuras metálicas para la ampliación de planta concentradora Buenaventura – Uchucchacua – Oyón, UNI-FIM*
10. Calle Mendivel, Noe (2013), *Utilización de un Sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001 en la construcción de la planta de compresión de gas natural - Chiquintirca; UNI-FIM.*
11. Manuales Vendor: Metso, Outotec, Sandvik, Vulco, etc.
12. SNC Lavalin (2012); Especificaciones técnicas para el proyecto de montaje electromecánico de la planta concentradora - Alpamarca.
13. Direcciones Electrónicas:  
[http://www.minem.gob.pe/\\_detalle.php?idSector=1&idTitular=159&idMenu=sub149&idCateg=159](http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=1&idTitular=159&idMenu=sub149&idCateg=159)  
[http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2007841/lecciones/02\\_02.htm](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2007841/lecciones/02_02.htm)

## **ANEXO 01**

- **PLANOS GENERALES**
- **DIAGRAMA GENERAL DE FLUJO DE PROCESOS**
- **PLANOS ISOMETRICOS DE EDIFICIOS PRINCIPALES**



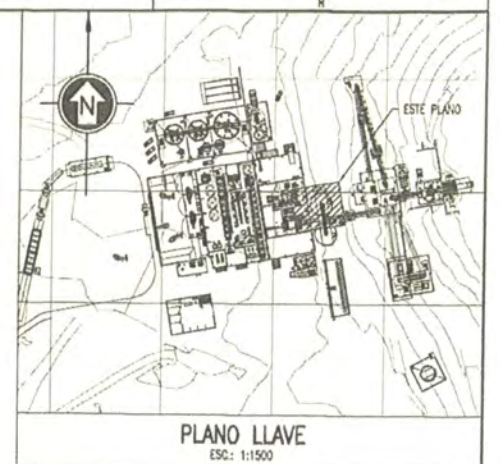
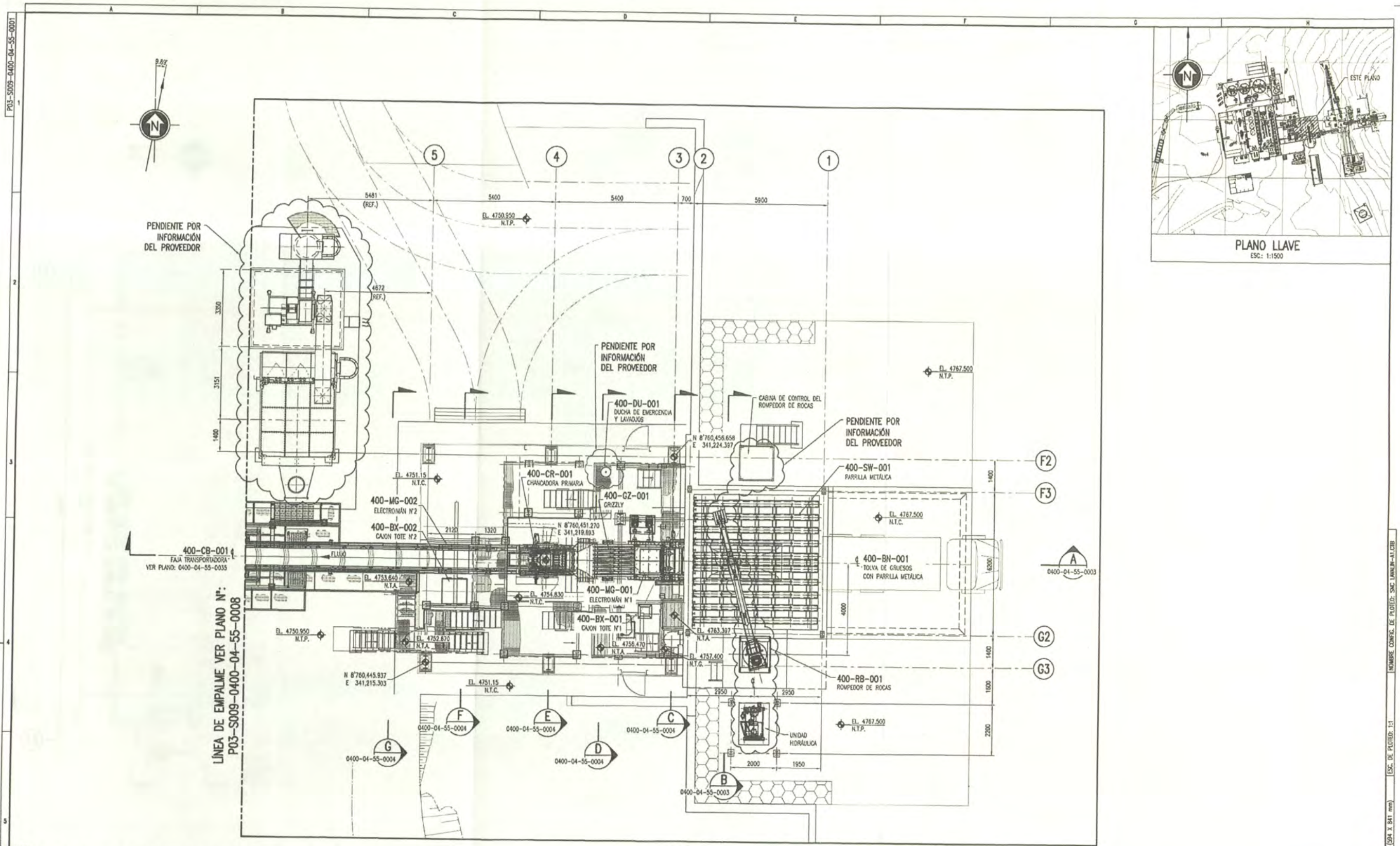
NOTA:  
 1. ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. LOS NIVELES INDICADOS EN EL PLANO ESTÁN DESFAZADOS 17.811 m SOBRE LA COTA DEL PUNTO CONTROL DE REFERENCIA "SAN MIGUEL" (LS1), SEGÚN EL INFORME TÉCNICO 034-07-2012.  
 2. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN MILÍMETROS (S.I.C.).  
 3. TODAS LAS ELEVACIONES Y COORDENADAS EN METROS (S.I.C.).  
 4. EQUIPOS MOSTRADOS EN NUBES PENDIENTE POR INFORMACIÓN DEL PROVEEDOR.

PLANO LLAVE  
 ESC: 1:7500

DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE PROCESOS, FRESCA Y POTABLE  
 VER PLANO N° P03-S009-0710-04-55-0002

PROYECTISTA	NOMBRE	FIRMA	FECHA
REVISIÓN	W. SALCEDO		18.DI.13
JCFE DISCIPLINA	R. FLORES		18.DI.13
GRTE. INGENIERIA	G. WILSON		18.DI.13
GRTE. AREA	G. TORRES		18.DI.13
GRTE. PROYECTO	G. VEGA		18.DI.13
CLIENTE	A. TRUJANO		18.DI.13
ESCALA:	1:500		
N° PLANO:	15380-0000-45DD-0011		
PROYECTO:	INGENIERÍA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN (ECM) PROYECTO ALPAMARCA GENERAL		
CONFUNDO:	PLANTA CONCENTRADORA PLOT PLAN		
N° PLANO CLIENTE:	P03-S009-0000-04-55-0011		
LAVALLIN N°:			

REVISIONES	FECHA	PROF.	REV.	J. DISC.	G. ING.	G. AREA	G. PROT.	CLIENTE
RELOCACION DE EQUIPO EN SUB-ESTACION PARA ING. DETALLE Y CONSTRUCCION	23.DI.13	J.C.	W.S.	R.F.R.	E.M.	G.L.	G.V.	AT.
REVISION DEL PROPIETARIO	05.DI.12	J.C.	W.S.	R.F.R.	E.M.	G.L.	G.V.	AT.
REVISION INTERNA DE LA INGENIERIA	01.AG.12	J.C.	W.S.	R.F.R.	E.M.	G.L.	G.V.	



LINEA DE EMPALME VER PLANO N°:  
P03-S009-0400-04-55-0008

PENDIENTE POR INFORMACION DEL PROVEEDOR

PENDIENTE POR INFORMACION DEL PROVEEDOR

PENDIENTE POR INFORMACION DEL PROVEEDOR

PLANTA

NOTA:  
1. ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACION TOPOGRAFICA PROPORCIONADA POR EL CUENTE. LOS NIVELES INDICADOS EN EL PLANO ESTAN DESFAJADOS 17.811 m SOBRE LA COTA DEL PUNTO CONTROL DE REFERENCIA "SAN MIGUEL" (LS1), SEGUN EL INFORME TECNICO 034-07-2012.  
2. TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN MILIMETROS (S.I.C.).  
3. TODAS LAS ELEVACIONES Y COORDENADAS EN METROS (S.I.C.).

REFERENCIAS	NO. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA
	P03-S009-0400-04-55-0004	CHANCADO PRIMARIO - SECCIONES Y DETALLES 2 DE 2
	P03-S009-0400-04-55-0003	CHANCADO PRIMARIO - SECCIONES Y DETALLES 1 DE 2
	P03-S009-0400-04-55-0002	CHANCADO PRIMARIO - ARREGLO GENERAL 2 DE 2 - PLANTAS

REV.	NO. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA

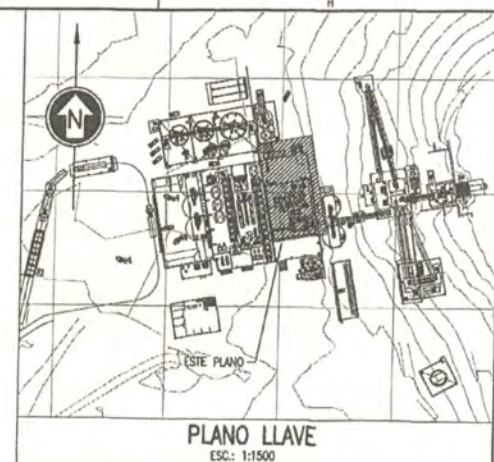
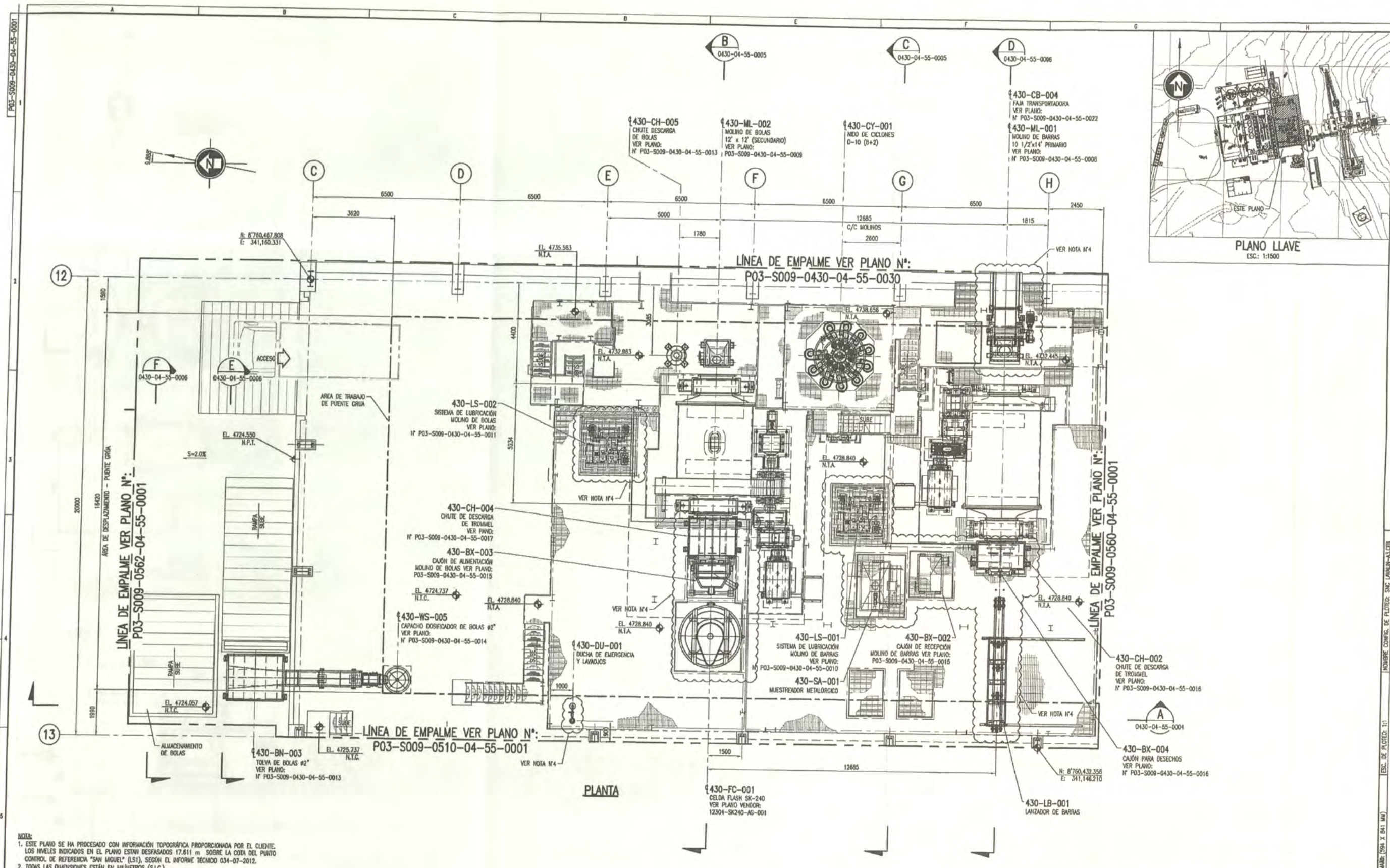
REV.	NO. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA	FECHA	PROY.	REV.	J. DISC.	G. ING.	G. AREA.	G. PROV.	CLIENTE
			07.DI.13	J.G.	W.S.	R/R	E.M.	G.T.	G.V.	AT.
			29.AO.12	E.V.	N.P.	R/R	E.M.	G.T.	G.V.	AT.
			01.AO.12	E.V.	W.S.	R/R	E.M.	G.T.	G.V.	AT.

PROYECTISTA	J. GONZALES	FIRMA	FECHA
REVISION	W. SALCEDO		07.DI.2013
JEFE DISCIPLINA	R. FLORES		07.DI.2013
GRTE. INGENIERIA	E. NAUHO		07.DI.2013
GRTE. AREA	C. TORRES		07.DI.2013
GRTE. PROYECTO	R. VEGA		07.DI.2013
CLIENTE	A. TRUJO		07.DI.2013
ESCALA:	1:75		
N° PLANO:	15380-0400-4500-0001	N° PLANO CUENTE:	P03-S009-0400-04-55-0001
15380-0400-4500-0001		15380-0400-4500-0001	

INGENIERIA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCION (ECM)  
PROYECTO ALPAMARCA  
ZONA DE CHANCADO PRIMARIO  
ARREGLO GENERAL - PLANTA 1 DE 2

ESTE PLANO NO ES VALIDO A MENOS QUE LA ÚLTIMA REVISION ESTE PRIMICA A MANO

P03-S009-0400-04-55-0001  
 NOMBRE DEL COMITENTE O SUBCOMITENTE  
 NOMBRE COMITE DE FLOTES: SNC LAMAM-AT-CTB  
 ESC. DE FLOTES: 1:1  
 FORMATO: A1 (594 X 841 mm)



**NOTA:**  
 1. ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. LOS NIVELES INDICADOS EN EL PLANO ESTÁN DESFAZADOS 17.611 m SOBRE LA COTA DEL PUNTO CONTROL DE REFERENCIA "SAN MIGUEL" (L51), SEGÚN EL INFORME TÉCNICO 034-07-2012.  
 2. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN MILÍMETROS (S.I.C.).  
 3. TODAS LAS ELEVACIONES Y COORDENADAS EN METROS (S.I.C.).  
 4. EQUIPOS MOSTRADOS EN NUBES PENDIENTE POR INFORMACIÓN DEL PROVEEDOR.

REFERENCIAS	NO. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA
P03-S009-0430-04-55-0006		ARREGLO GENERAL - ZONA MOLIENDA - SECCIONES 2 DE 3
P03-S009-0430-04-55-0005		ARREGLO GENERAL - ZONA MOLIENDA - SECCIONES 2 DE 3
P03-S009-0430-04-55-0004		ARREGLO GENERAL - ZONA MOLIENDA - SECCIONES 1 DE 3
P03-S009-0430-04-55-0003		ARREGLO GENERAL - ZONA MOLIENDA - PLANTA 3 DE 3
P03-S009-0430-04-55-0002		ARREGLO GENERAL - ZONA MOLIENDA - PLANTA 2 DE 3
P03-S009-0000-04-50-0010		PLOT PLAN - UBICACIÓN DE PLANTA

REFERENCIAS	NO. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA

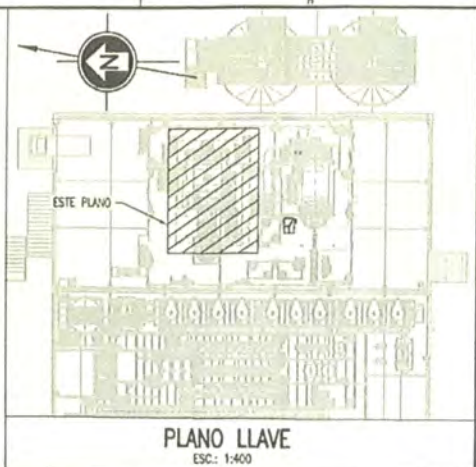
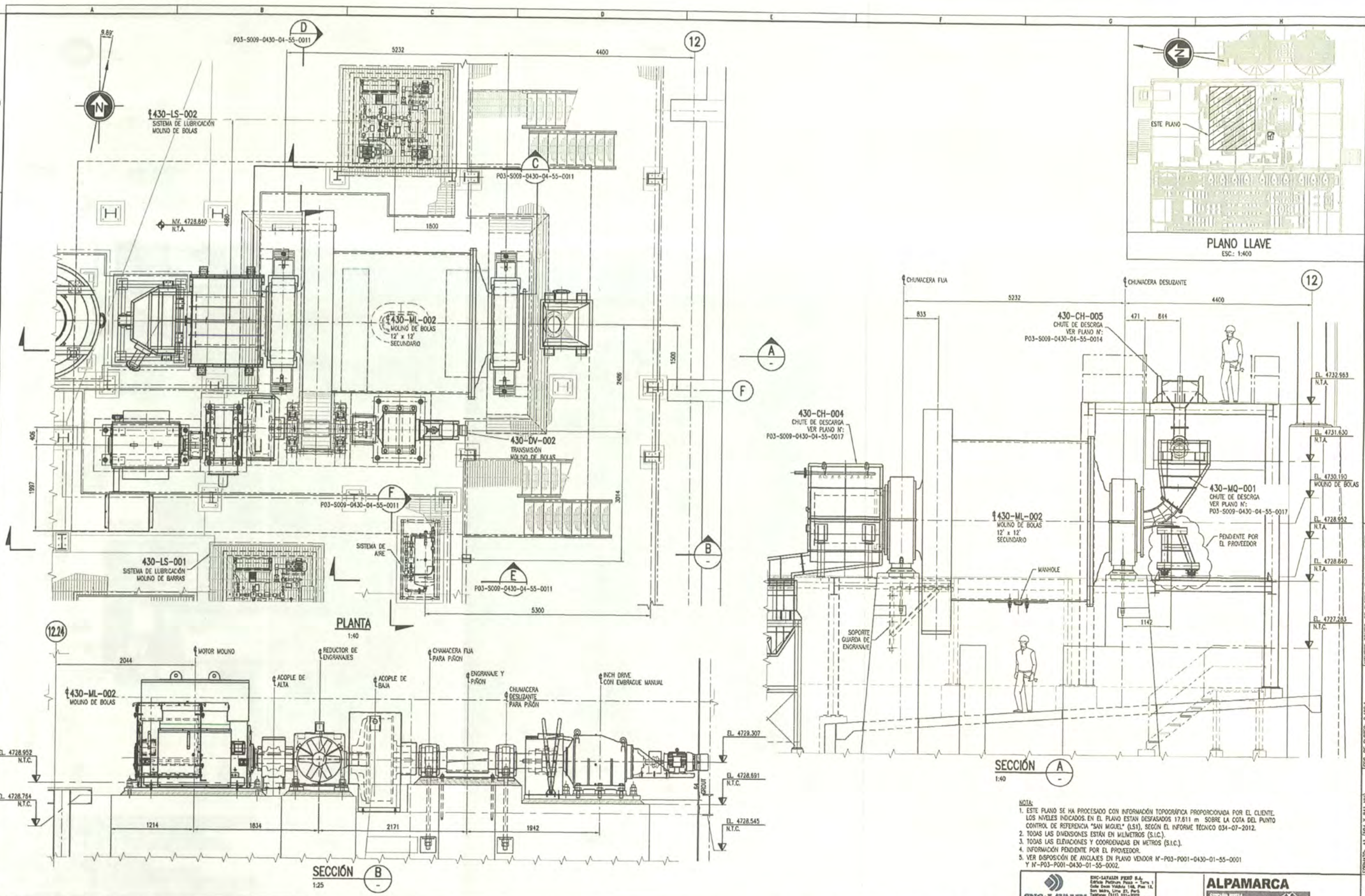
REV.	FECHA	PROY.	REV.	J. DISC.	O. ING.	G. AREA	O. PROY.	CLIENTE
	18.DIC.13	RF	WS	RF	EU	GT	GV	AT
	28.SET.12	EDL	WS	RF	EU	GT	GV	AT
	17.SET.12	EDL	WS	RF	EU	GT	GV	AT

PROYECTISTA	H. FLORES	FECHA	18.DIC.13
REVISIÓN	M. SALCEDO	FECHA	18.DIC.13
JEFE DISCIPLINA	R. FLORES	FECHA	18.DIC.13
ORTE. INGENIERIA	E. WARTHO	FECHA	18.DIC.13
ORTE. AREA	O. TORRES	FECHA	18.DIC.13
ORTE. PROYECTO	O. VERA	FECHA	18.DIC.13
CLIENTE	A. TRUJANO	FECHA	18.DIC.13
ESCALA:	1/75		
NO. PLANO:	15380-0430-45DD-0001		
PROYECTO:	INGENIERÍA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN (ECM) PROYECTO ALPAMARCA ZONA DE MOLIENDA		
CONTENIDO:	ARREGLO GENERAL PLANTA 1 DE 3		
NO. PLANO CLIENTE:	P03-S009-0430-04-55-0001		

P03-S009-0430-04-55-0009

MENS. DEL. CONTRATA O SUBCONTRATA

RUTA: X:\15380-ALPAMARCA-ECM\OSCO-WORK\45-MECHANICAL\P03-S009-0430-04-55-0009.DWG



- NOTA:**
- ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. LOS NIVELES INDICADOS EN EL PLANO ESTAN DESFAZADOS 17.811 m SOBRE LA COTA DEL PUNTO CONTROL DE REFERENCIA "SAN MIGUEL" (LS1), SEGÚN EL INFORME TÉCNICO 034-07-2012.
  - TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN MILÍMETROS (S.I.C.).
  - TODAS LAS ELEVACIONES Y COORDENADAS EN METROS (S.I.C.).
  - INFORMACIÓN PENDIENTE POR EL PROVEEDOR.
  - VER DISPOSICIÓN DE ANCLAJES EN PLANO VENDOR N°-P03-P001-0430-01-55-0001 Y N°-P03-P001-0430-01-55-0002.

PROYECTISTA	NOMBRE	FIRMA	FECHA
REVISIÓN	A. DELAIDA		02.DIC.2013
JEFE DISCIPLINA	J. ANCHAYTE		02.DIC.2013
GRTE. INGENIERÍA	R. FLORES		02.DIC.2013
GRTE. ÁREA	E. WILTHO		02.DIC.2013
GRTE. PROYECTO	G. TORRES		02.DIC.2013
CLIENTE	G. VEGA		02.DIC.2013
ESCALA:	A. TRAZO		02.DIC.2013
N° PLANO:	15380-0430-45DD-0009		N° PLANO CLIENTE:
PROYECTO:	INGENIERÍA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN (ECM) PROYECTO ALPAMARCA ZONA DE MOLIENDA		LÁMINA N°:
CONTENIDO:	MOLINO DE BOLAS 12' x 12' SECUNDARIO ARREGLO GENERAL - PLANTA Y SECCIONES		REV.:
CLIENTE:	15380-0430-04-55-0009		ESTE PLANO NO ES VÁLIDO A MENOS QUE LA ÚLTIMA REVISIÓN ESTE FIRMANA A MANO

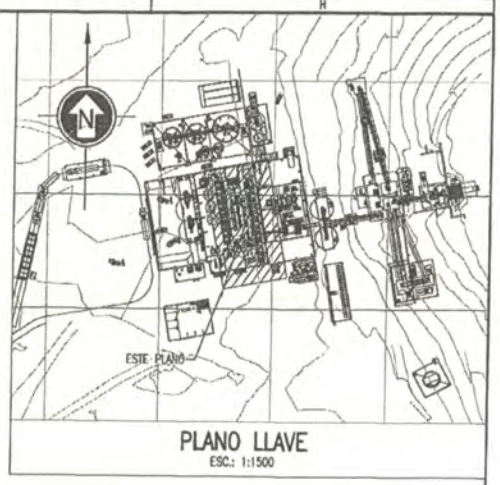
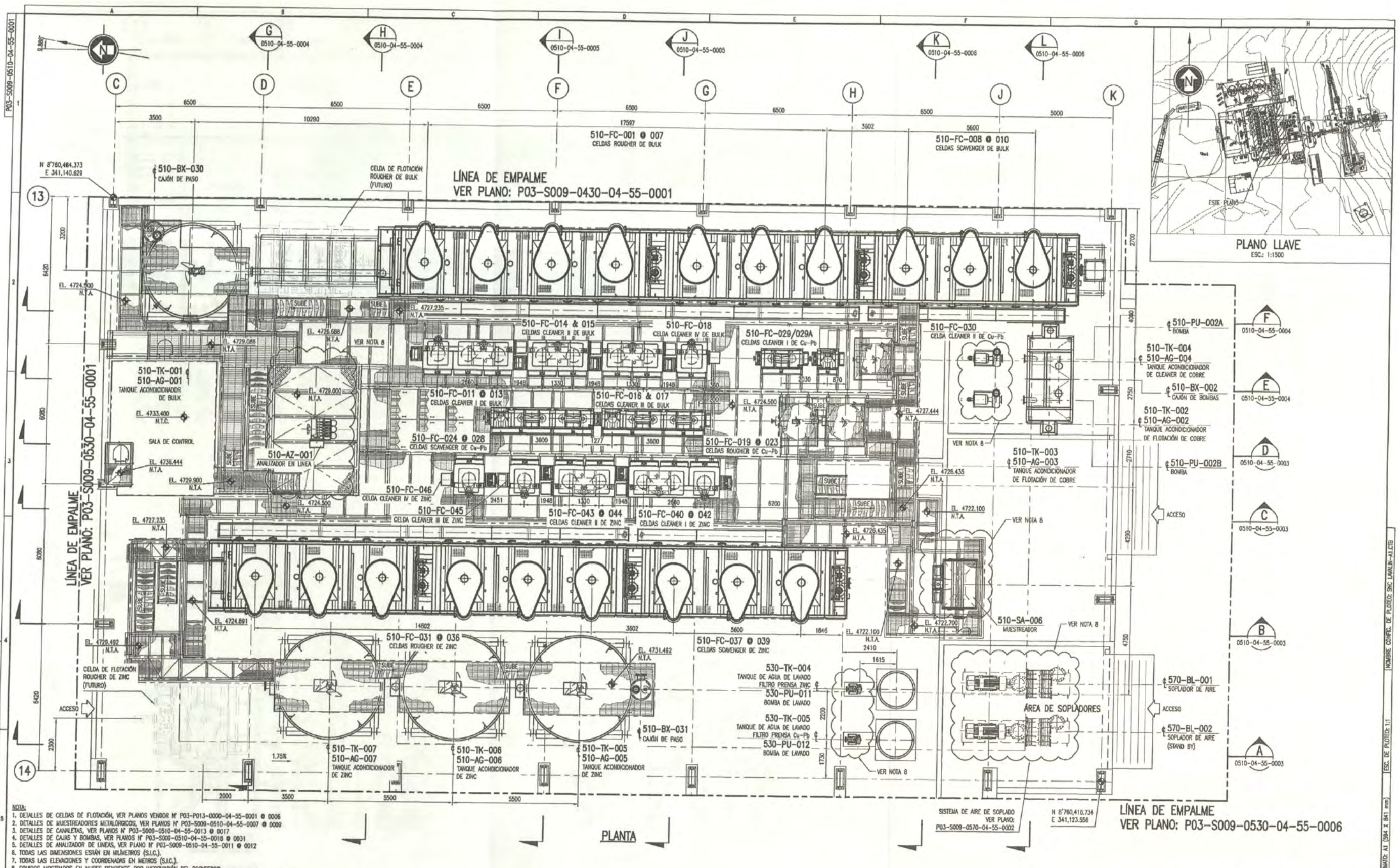
REFERENCIAS	REFERENCIAS	REFERENCIAS	REFERENCIAS
No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA	No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA
P03-S009-0000-04-50-0015	PLANT PLAN - PLANTA CONCENTRADORA - SECCIONES 4 DE 4		
P03-S009-0000-04-50-0014	PLANT PLAN - PLANTA CONCENTRADORA - SECCIONES 3 DE 4		
P03-S009-0000-04-50-0013	PLANT PLAN - PLANTA CONCENTRADORA - SECCIONES 2 DE 4		
P03-S009-0000-04-50-0012	PLANT PLAN - PLANTA CONCENTRADORA - SECCIONES 1 DE 4		
P03-S009-0000-04-50-0010	PLANT PLAN - LIBRACION DE PLANTA		

NOMBRE CONTR. DE PLOTEADO: SNC-LAVALIN-ALCIB

ESC. DE PLOTEADO: 0.4000

FORMATO: A1 (594 X 841 MM)





- NOTA:**
1. DETALLES DE CELDAS DE FLOTACIÓN, VER PLANOS VENDOR N° P03-P013-0000-04-55-0001 @ 0006
  2. DETALLES DE MUESTREADORES METALÚRGICOS, VER PLANOS N° P03-S009-0510-04-55-0007 @ 0009
  3. DETALLES DE CANALETAS, VER PLANOS N° P03-S009-0510-04-55-0013 @ 0017
  4. DETALLES DE CAJAS Y BOMBAS, VER PLANOS N° P03-S009-0510-04-55-0018 @ 0031
  5. DETALLES DE ANALIZADOR DE LINEAS, VER PLANO N° P03-S009-0510-04-55-0011 @ 0012
  6. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN MÚLTIPLOS DE 50 (S.I.C.).
  7. TODAS LAS ELEVACIONES Y COORDENADAS EN METROS (S.I.C.).
  8. EQUIPOS MOSTRADOS EN NUBES PENDIENTE POR INFORMACIÓN DEL PROVEEDOR.
  9. ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. LOS NIVELES INDICADOS EN EL PLANO ESTÁN DESFAZADOS 17.811 m SOBRE LA COTA DEL PUNTO CONTROL DE REFERENCIA "SAN MIGUEL" (L51), SEGÚN EL INFORME TÉCNICO 034-07-2012.

**PLANTA**

LÍNEA DE EMPALME  
VER PLANO: P03-S009-0530-04-55-0006

REFERENCIAS	DESCRIPCIÓN
P03-S009-0510-04-55-0006	ÁREA DE FLOTACIÓN ARREGLO GENERAL - SECCIONES Y DETALLES 4 DE 4
P03-S009-0510-04-55-0005	ÁREA DE FLOTACIÓN ARREGLO GENERAL - SECCIONES Y DETALLES 3 DE 4
P03-S009-0510-04-55-0004	ÁREA DE FLOTACIÓN ARREGLO GENERAL - SECCIONES Y DETALLES 2 DE 4
P03-S009-0510-04-55-0003	ÁREA DE FLOTACIÓN ARREGLO GENERAL - SECCIONES Y DETALLES 1 DE 4
P03-S009-0510-04-55-0002	ÁREA DE FLOTACIÓN ARREGLO GENERAL - BASES PLANTA
No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA

REVISIONES	FECHA	PROY.	REV.	J. DISC.	G. ING.	G. AREA	G. PROY.	CLIENTE
PARA INCL. DETALLE Y CONSTRUCCIÓN	25.DIC.13	J.D.	W.S.	R.F.R.	E.M.	G.T.	G.V.	A.T.
REVISIÓN DEL PROPIETARIO	09.OCT.12	J.D.	W.S.	R.F.R.	E.M.	G.T.	G.V.	A.T.
REVISIÓN INTERNA DE LA INGENIERÍA	23.AGO.12	J.C.	W.S.	R.F.R.	E.M.	G.T.	G.V.	A.T.

REVISIONES	FECHA	PROY.	REV.	J. DISC.	G. ING.	G. AREA	G. PROY.	CLIENTE
PARA INCL. DETALLE Y CONSTRUCCIÓN	25.DIC.13	J.D.	W.S.	R.F.R.	E.M.	G.T.	G.V.	A.T.
REVISIÓN DEL PROPIETARIO	09.OCT.12	J.D.	W.S.	R.F.R.	E.M.	G.T.	G.V.	A.T.
REVISIÓN INTERNA DE LA INGENIERÍA	23.AGO.12	J.C.	W.S.	R.F.R.	E.M.	G.T.	G.V.	A.T.

**SNC-LAVALLIN**

INGENIERÍA Y GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN (ECM)  
PROYECTO ALPAMARCA  
CIRCUITOS DE FLOTACIÓN

PROYECTISTA: J. DIAZ  
REVISIÓN: W. SACEDO  
JEFE DISCIPLINA: R. FLORES  
GRTE. INGENIERÍA: E. MARTÍNEZ  
GRTE. AREA: G. VERA  
GRTE. PROYECTO: G. VERA  
CLIENTE: A. INAYO

FECHA: 25.DIC.13  
FECHA: 25.DIC.13  
FECHA: 25.DIC.13  
FECHA: 25.DIC.13  
FECHA: 25.DIC.13  
FECHA: 25.DIC.13

ESCALA: 1/75

N° PLANO: 15380-0510-45DD-0001

**ALPAMARCA**

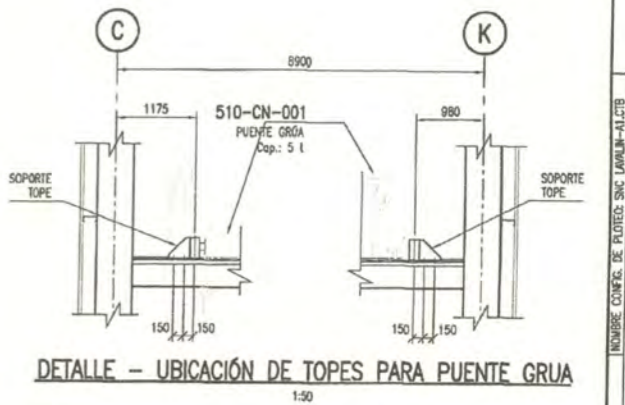
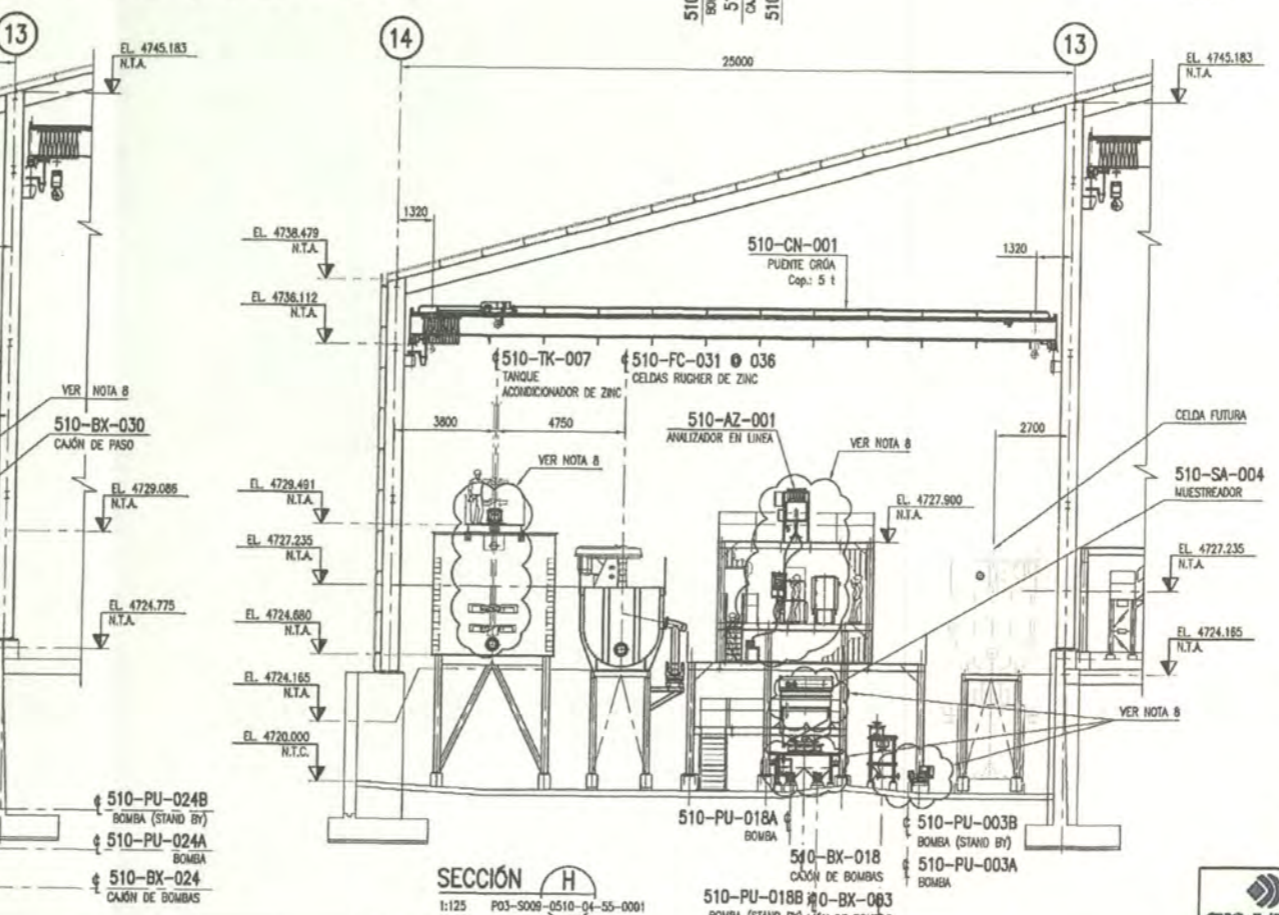
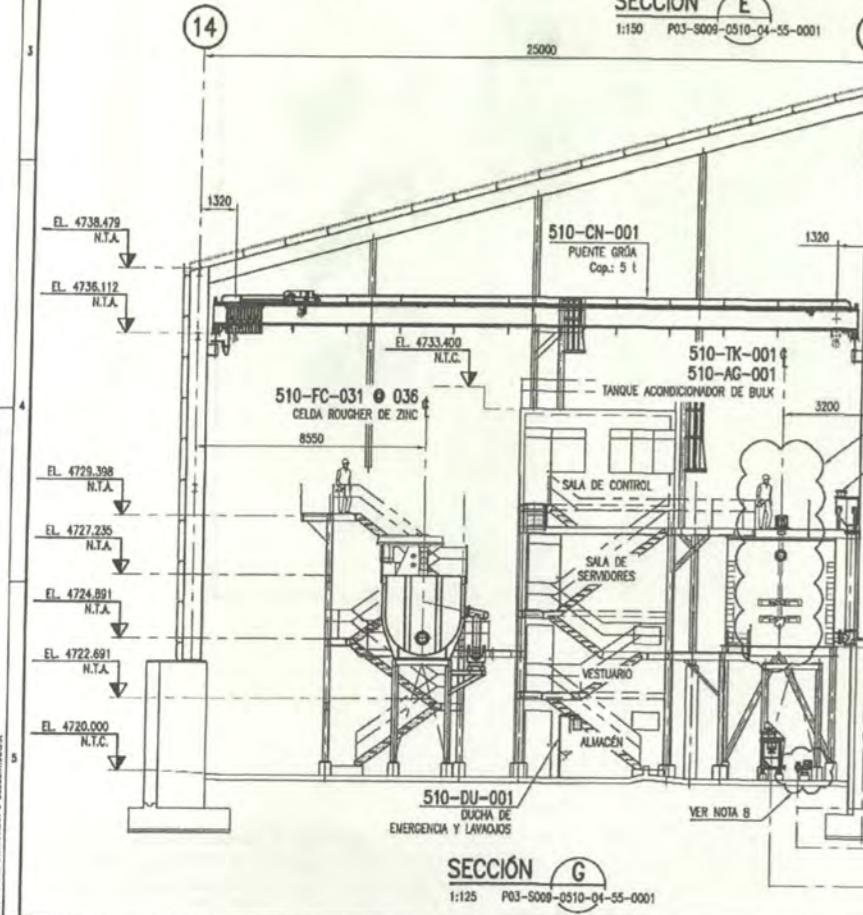
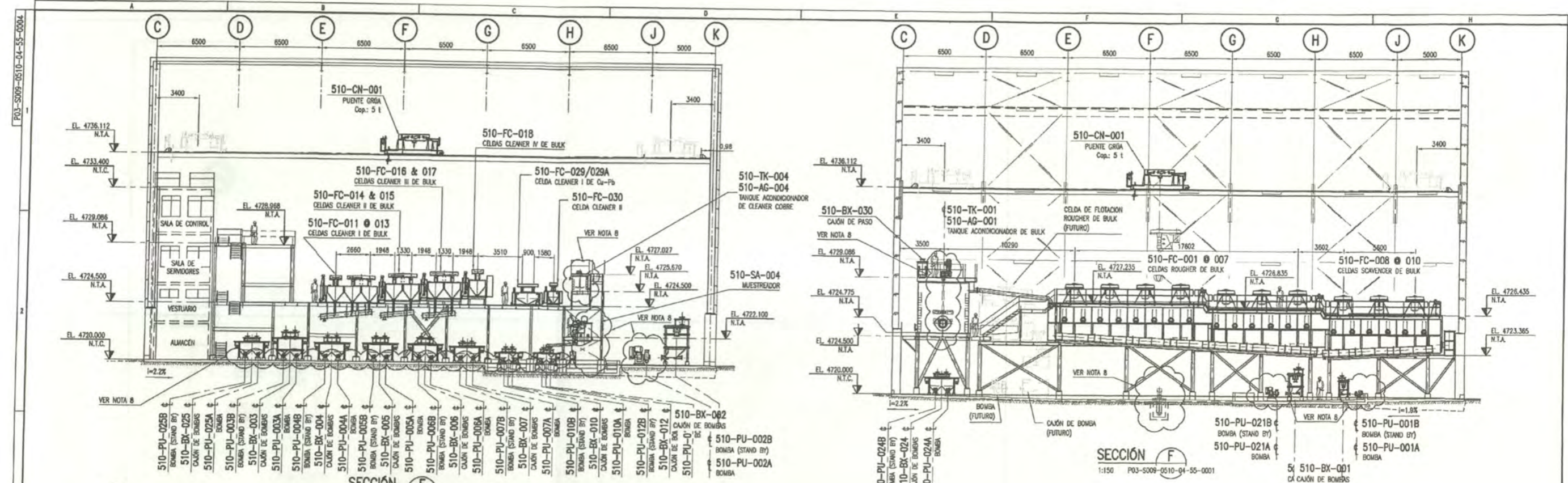
INGENIERÍA Y GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN (ECM)  
PROYECTO ALPAMARCA  
CIRCUITOS DE FLOTACIÓN

ÁRREGLO GENERAL  
PLANTA

N° PLANO CLIENTE: P03-S009-0510-04-55-0001

ESTE PLANO NO ES VÁLIDO A MENOS QUE LA ÚLTIMA REVISIÓN ESTE FIRMADA A MANO

FORMATO: A3 (297 x 420 mm) ESC. DE FLOTACIÓN: 1:1 NOMBRE CORRIENTE DE FLOTACIÓN: SNC-LAVALLIN-ALCTB

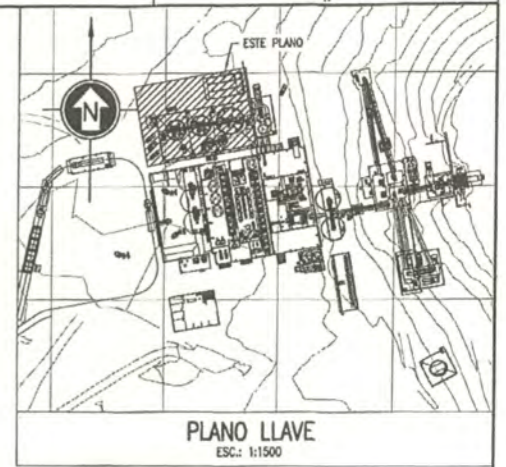
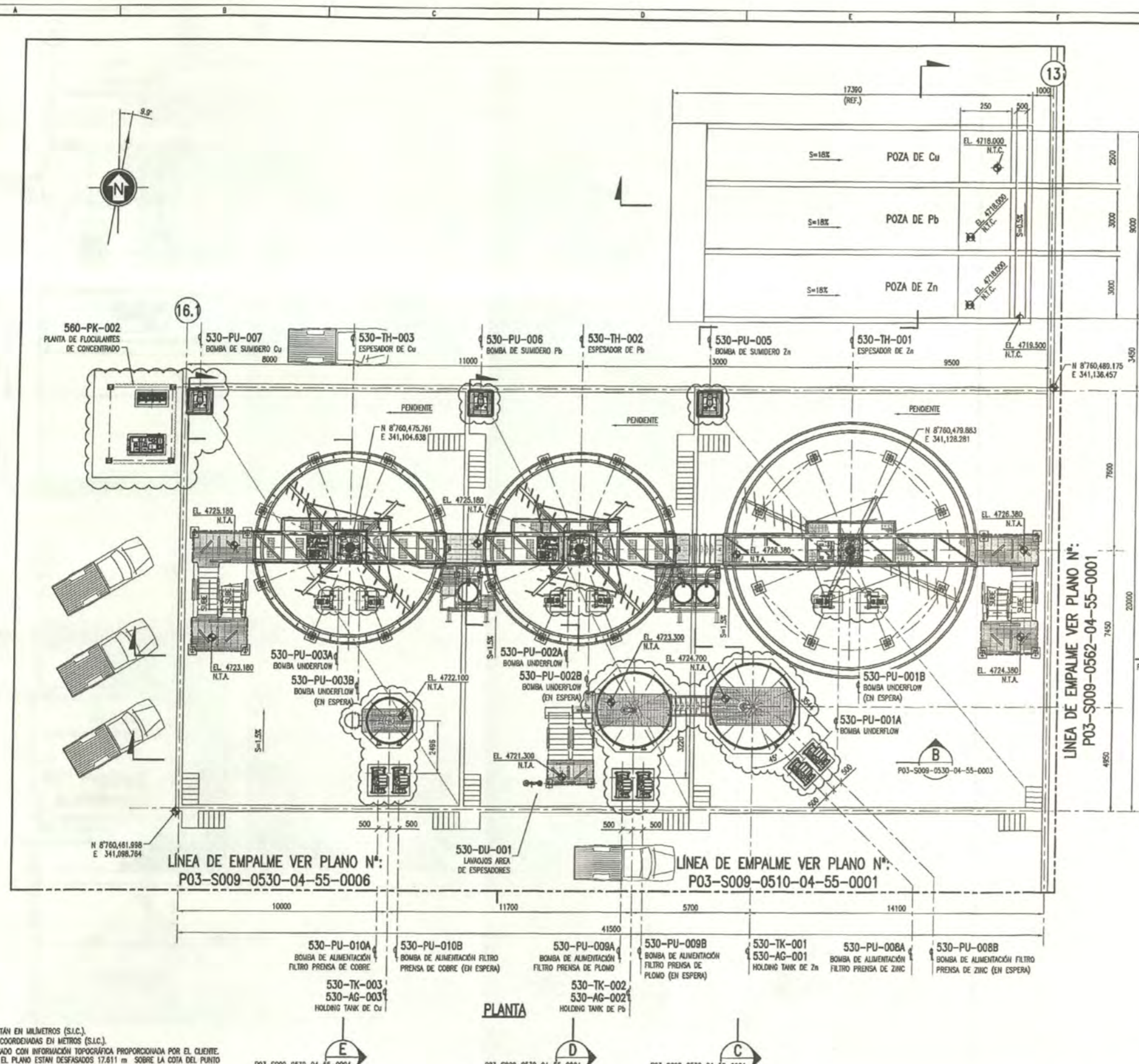


NOTA:  
 1. DETALLES DE CELDAS DE FLOTACIÓN, VER PLANOS VENDOR N° P03-P013-0000-04-55-0001 @ 0008  
 2. DETALLES DE MUESTREADORES METALÚRGICOS, VER PLANOS N° P03-S009-0510-04-55-0007 @ 0009  
 3. DETALLES DE CAJAS DE BOMBAS, VER PLANOS N° P03-S009-0510-04-55-0013 @ 0017  
 4. DETALLES DE CAJAS DE BOMBAS, VER PLANOS N° P03-S009-0510-04-55-0018 @ 0031  
 5. DETALLES DE ANALIZADOR DE LINEAS, VER PLANO N° P03-S009-0510-04-55-0011 @ 0012  
 6. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN MILÍMETROS (S.I.C.).  
 7. TODAS LAS ELEVACIONES Y COORDENADAS EN METROS (S.I.C.).  
 8. EQUIPOS MOSTRADOS EN NUBES PENDIENTE POR INFORMACIÓN DEL PROVEEDOR.  
 9. ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. LOS NIVELES INDICADOS EN EL PLANO ESTÁN DESFAZADOS 17.511 m SOBRE LA COTA DEL PUNTO CONTROL DE REFERENCIA "SAN MIGUEL" (LS1). SECCÓN EL INFORME TÉCNICO 034-07-2012.

<b>REFERENCIAS</b> P03-S009-0510-04-55-0006 ARREA DE FLOTACIÓN ARREGLO GENERAL - SECCIONES Y DETALLES 4 DE 4 P03-S009-0510-04-55-0005 ARREA DE FLOTACIÓN ARREGLO GENERAL - SECCIONES Y DETALLES 3 DE 4 P03-S009-0510-04-55-0003 ARREA DE FLOTACIÓN ARREGLO GENERAL - SECCIONES Y DETALLES 1 DE 4 P03-S009-0510-04-55-0002 ARREA DE FLOTACIÓN ARREGLO GENERAL - BASES PLANTA P03-S009-0510-04-55-0001 ARREA DE FLOTACIÓN ARREGLO GENERAL - PLANTA		<b>REVISIONES</b> PARA ING. DETALLE Y CONSTRUCCIÓN 25.DIC.13 B.D. W.S. R.F.R. E.M. G.L. G.V. A.T. REVISIÓN DEL PROPIETARIO 09.OCT.12 J.R. W.S. R.F.R. E.M. G.L. G.V. A.T. REVISIÓN INTERNA DE LA INGENIERIA 23.OCT.12 J.G. W.S. R.F.R. E.M. G.L. G.V. A.T.		<b>PROYECTO:</b> INGENIERÍA Y GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN (ECM) PROYECTO ALPAMARCA CIRCUITOS DE FLOTACIÓN	
<b>SECCIONES Y DETALLES 2 DE 4</b> ARREGLO GENERAL		<b>CLIENTE:</b> ALPAMARCA		<b>FECHA:</b> 15380-0510-4500-0004	

INGENIERIA Y GERENCIA DE CONSTRUCCION (ECM)  
 PROYECTO ALPAMARCA  
 CIRCUITOS DE FLOTACION  
 SECCION DE PLANTAS 13

PO3-S009-0530-04-55-0001



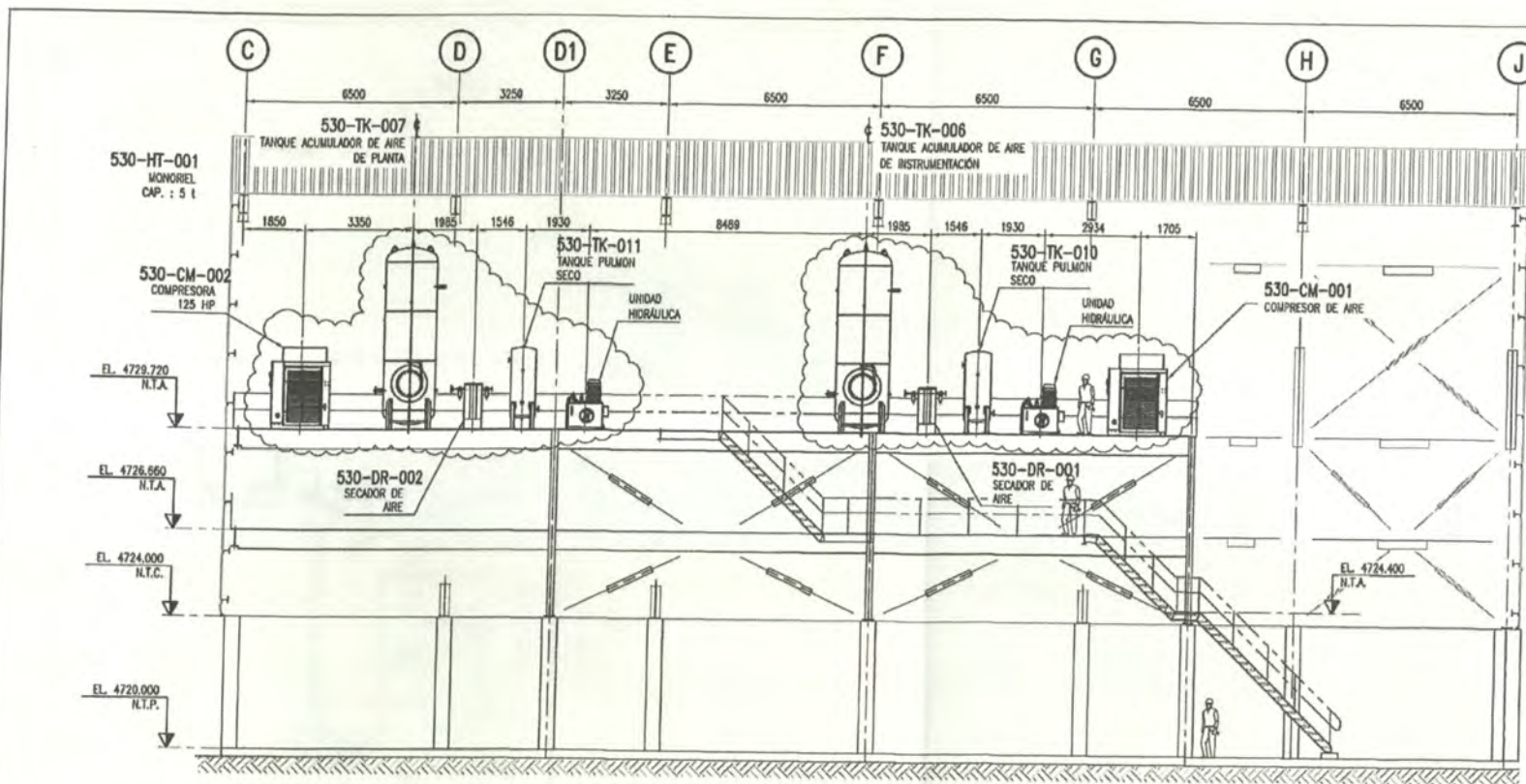
**NOTA:**  
 1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN MILÍMETROS (S.I.C.).  
 2. TODAS LAS ELEVACIONES Y COORDENADAS EN METROS (S.I.C.).  
 3. ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE. LOS NIVELES INDICADOS EN EL PLANO ESTÁN DESFAZADOS 17.611 m SOBRE LA COTA DEL PUNTO CONTROL DE REFERENCIA "SAN MIGUEL" (LS1), SEGÚN EL INFORME TÉCNICO 034-07-2012.  
 4. EQUIPOS MOSTRADOS EN NUBES PENDIENTE POR INFORMACIÓN DEL PROVEEDOR.

REFERENCIAS	DESCRIPCIÓN
PO3-P014-0000-04-55-0007	OUTOTEC - ESPESADORES DE 9m HRT @ 12m HRT - ARREGLO GENERAL
PO3-P014-0000-04-55-0006	OUTOTEC - ESPESADOR 9m HRT CONCENTRADO PLOMO - DISTRIBUCIÓN DE COLUMNAS DE APoyo - 530-TH-002
PO3-P014-0000-04-55-0005	OUTOTEC - ESPESADOR 9m HRT CONCENTRADO PLOMO - ARREGLO GENERAL - 530-TH-003
PO3-P014-0000-04-55-0004	OUTOTEC - ESPESADOR 9m HRT CONCENTRADO COBRE - DISTRIBUCIÓN DE COLUMNAS DE APoyo - 530-TH-003
PO3-P014-0000-04-55-0003	OUTOTEC - ESPESADOR 9m HRT CONCENTRADO COBRE - ARREGLO GENERAL - 530-TH-001
PO3-P014-0000-04-55-0002	OUTOTEC - ESPESADOR 12m HRT CONCENTRADO ZINC - DISTRIBUCIÓN DE COLUMNAS DE APoyo - 530-TH-001
PO3-P014-0000-04-55-0001	OUTOTEC - ESPESADOR 12m HRT CONCENTRADO ZINC - ARREGLO GENERAL - 530-TH-001
PO3-S009-0530-04-55-004	ESPESAMIENTO Y FILTRADO DE CONCENTRADO - ELEVACIONES Y SECCIONES 2 DE 2
PO3-S009-0530-04-55-003	ESPESAMIENTO Y FILTRADO DE CONCENTRADO - ELEVACIONES Y SECCIONES 1 DE 2
PO3-S009-0530-04-55-002	ESPESAMIENTO Y FILTRADO DE CONCENTRADO - ARREGLO GENERAL - PLANTA NTC 4721.000

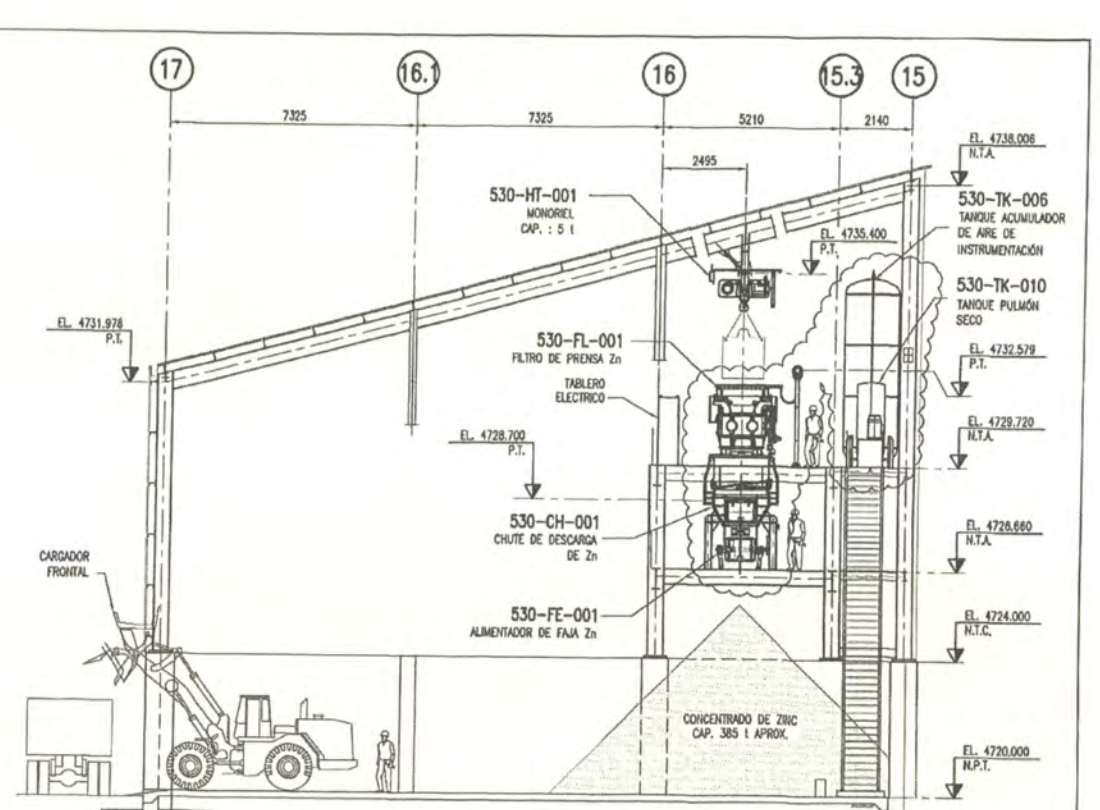
No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA
PO3-S009-0530-04-55-0004	PLANTA
PO3-S009-0530-04-55-0004	PLANTA
PO3-S009-0530-04-55-0004	PLANTA

REV.	FECHA	PROY.	REV.	J. DISC.	G. INO.	G. ÁREA.	G. PROY.	CLIENTE
18.DI.13	B.A.	W.S.	R.F.R.	E.M.	G.T.	G.V.	A.T.	
11.SI.12	E.V.	N.S.	R.F.R.	E.M.	G.T.	G.V.	A.T.	
22.AG.12	E.V.	W.S.	R.F.R.	E.M.	G.T.	G.V.	A.T.	

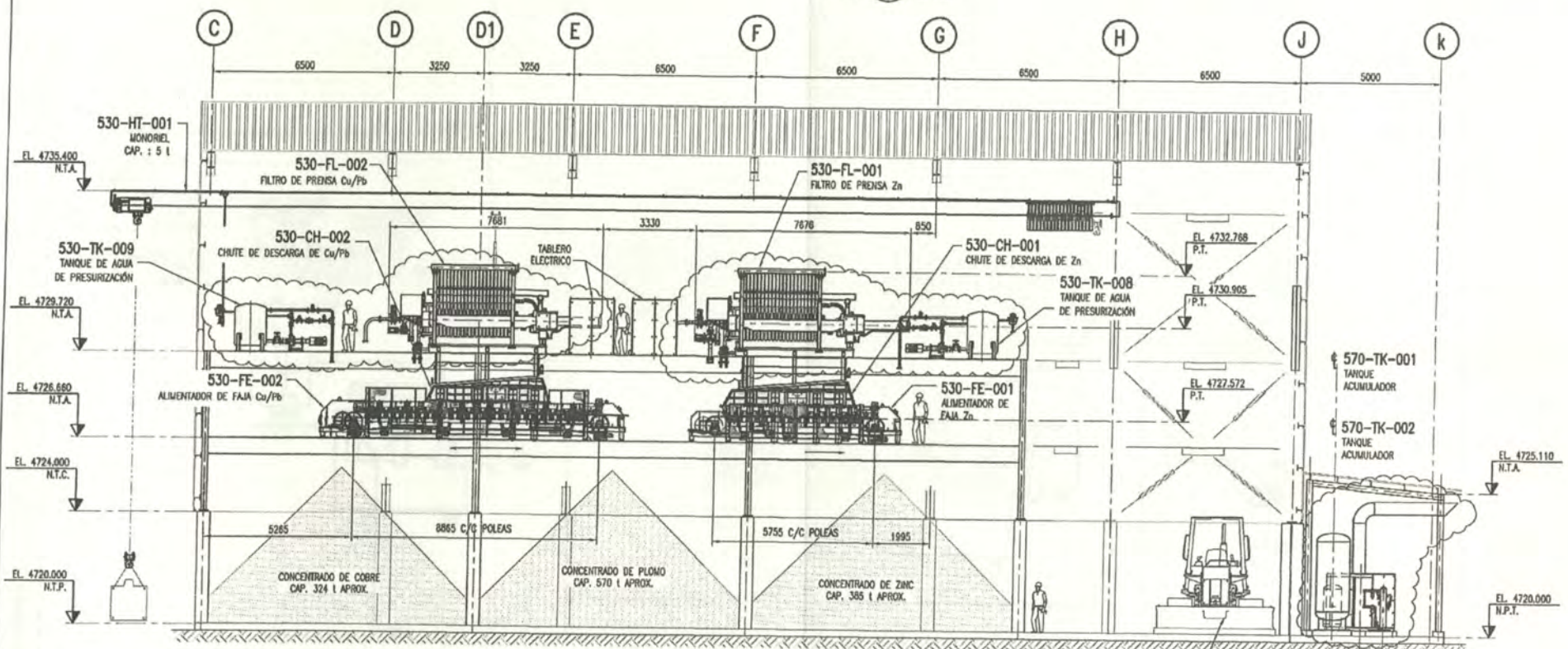
PROYECTISTA	D. GUDREZ	FECHA	18.DI.2013
REVISIÓN	R. SALCEDO	FECHA	18.DI.2013
JEFE DISCIPLINA	R. FLORES	FECHA	18.DI.2013
GRTE. INGENIERÍA	E. MAURO	FECHA	18.DI.2013
GRTE. ÁREA	G. TORRES	FECHA	18.DI.2013
GRTE. PROYECTO	G. VEGA	FECHA	18.DI.2013
CLIENTE	A. TRAZO	FECHA	18.DI.2013
ESCALA:	1:100		
Nº PLANO:	15380-0530-45DD-0001	Nº PLANO CLIENTE:	PO3-S009-0530-04-55-0001



SECCIÓN A  
P03-S009-0530-04-55-0006



SECCIÓN C  
P03-S009-0530-04-55-0006



SECCIÓN B  
P03-S009-0530-04-55-0006

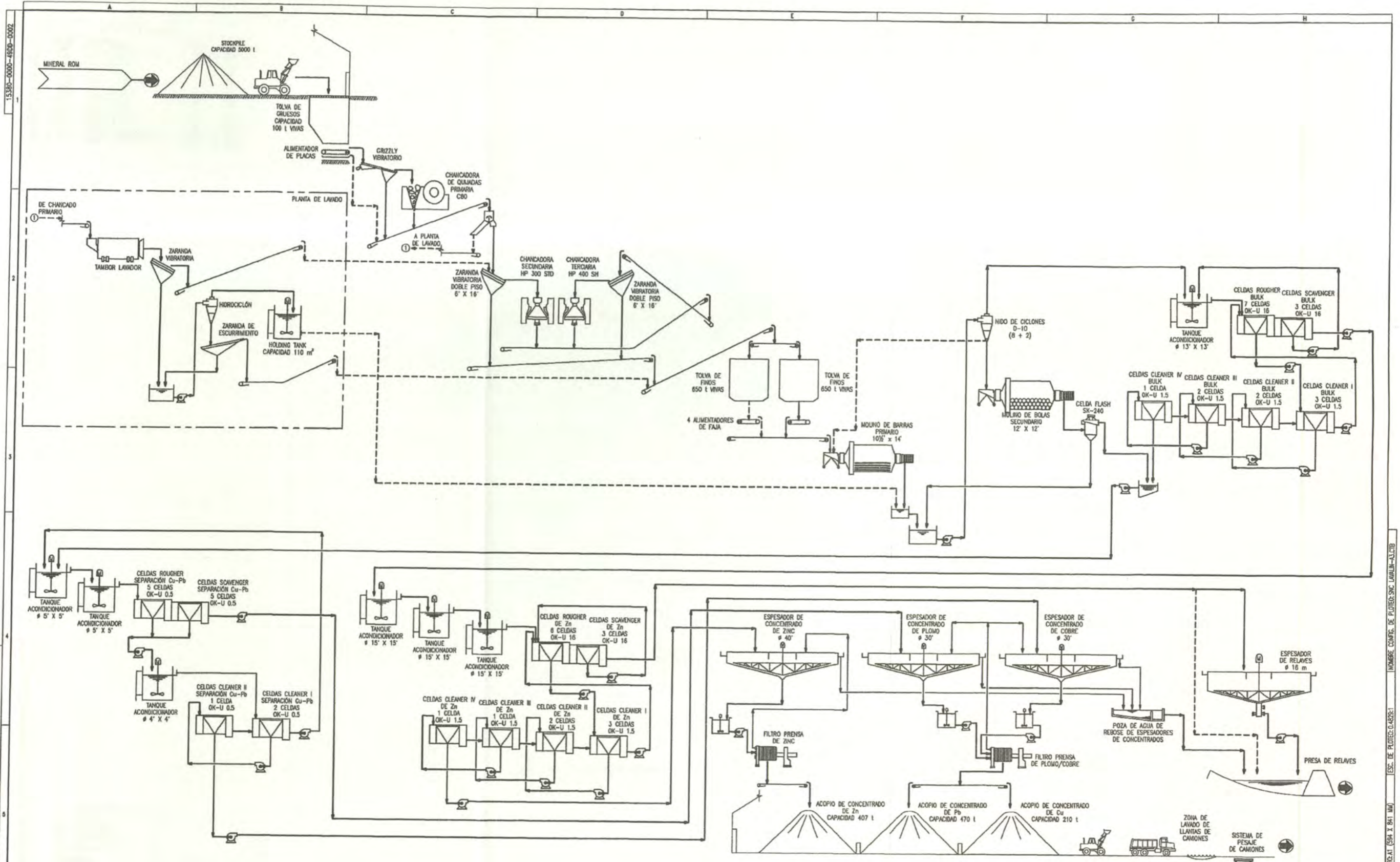
NOTA:  
1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN MILIMETROS (S.I.C.).  
2. TODAS LAS ELEVACIONES Y COORDENADAS EN METROS (S.I.C.).  
3. ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA PROPORCIONADA POR EL CUENTE. LOS NIVELES INDICADOS EN EL PLANO ESTAN DESFAZADOS 17.611 m SOBRE LA COTA DEL PUNTO CONTROL DE REFERENCIA "SAN MIGUEL" (L51), SEGUN EL INFORME TÉCNICO 034-07-2012.  
4. LOS EQUIPOS EN HUBES, ESTÁN PENDIENTES POR EL PROVEEDOR

PROYECTISTA	A. CEJA	FIRMA	FECHA
REVISIÓN	W. SALCEDO		18/ENE/2013
JEFE DISCIPLINA	R. FLORES		18/ENE/2013
ORTE. INGENIERIA	E. WUJINO		18/ENE/2013
ORTE. AREA	G. TORRES		18/ENE/2013
ORTE. PROYECTO	G. VERA		18/ENE/2013
CLIENTE	A. 19000		18/ENE/2013
ESCALA:	1/100		
N° PLANO:	15380-0530-45DD-0007	N° PLANO CLIENTE:	P03-S009-0530-04-55-0007

REFERENCIAS	
P03-S009-0530-04-55-0006	FILTRADO DE CONCENTRADO - ARREGLO GENERAL - PLANTA
No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA

REFERENCIAS	
No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA

REV.	HOMBRE	FECHA	PROY.	REV.	J. DISC.	G. INO.	G. AREA.	G. PROY.	CUENTE
18/ENE/13	J.A.	12/SEP/12	J.A.	R.F.J.	E.M.	G.T.	G.V.	A.T.	
29/AGO/12	J.A.		J.A.	R.F.J.	E.M.	G.T.	G.V.	A.T.	
	PROY.		REV.	J. DISC.	G. INO.	G. AREA.	G. PROY.	CUENTE	



<b>REVISIONES</b> No. PLANO REF.      NOMBRE PLANO DE REFERENCIA RUTA: X:\15377-ING BASICA ALPAMARCA\0620-14\WORK\49-PROCESS\15380-0000-49DD-0002.DWG		<b>REVISIONES</b> No. PLANO REF.      NOMBRE PLANO DE REFERENCIA		<b>REVISIONES</b> No. PLANO REF.      NOMBRE PLANO DE REFERENCIA		<b>REVISIONES</b> No. PLANO REF.      NOMBRE PLANO DE REFERENCIA			
1	REVISIÓN PARA BOLSILLERÍA Y CONSTRUCCIÓN	01.AGO.12	EV.	M.A.	B.L.	E.M.	GT.	EV.	AT.
2	REVISIÓN DEL PROPIETARIO	24.AG.12	EV.	M.B.	B.L.	E.M.	GT.	EV.	AT.
3	REVISIÓN INTERNA DE LA INGENIERÍA	12.AG.12	EV.	M.B.	B.L.	E.M.	GT.	EV.	AT.
4	REVISIÓN INTERNA DE LA INGENIERÍA	12.AG.12	EV.	M.B.	B.L.	E.M.	GT.	EV.	AT.

<b>SNC-LAVALEN</b> SNC-LAVALEN PERO S.A. Estrada Platón Plaza - Torre 1 C/da. Juan Vial, 140, Pta. 12, San Isidro, Lima 27, Perú. Teléfono: (511) 521-5202 Fax: (511) 521-1334, 521-300		<b>ALPAMARCA</b> COMPAÑÍA MINERA ALPAMARCA S.A.	
PROYECTISTA: E. VEGA REVISIÓN: M. DÍAZ JEFE DISCIPLINA: O. LINCH ORTE. INGENIERÍA: E. MAURO ORTE. ÁREA: G. TORRES ORTE. PROYECTO: G. VEGA CLIENTE: A. TRUJILLO ESCALA: 5/8 Nº PLANO: 15380-0000-49DD-0002	NOMBRE: E. VEGA FIRMA: [Firma] FECHA: 01.AGO.12	NOMBRE: M. DÍAZ FIRMA: [Firma] FECHA: 24.AGO.12	NOMBRE: O. LINCH FIRMA: [Firma] FECHA: 12.AGO.12
PROYECTO: INGENIERÍA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN (ECM) PROYECTO ALPAMARCA		CONTENIDO: DIAGRAMA GENERAL DEL PROCESO - DIAGRAMA DE FLUJO DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS	
Nº PLANO CUÉDULA: P03-S009-0000-10-52-0002		LÁMINA Nº: [ ]	

ESC. DE PROYECTOS-ABEST  
 NOMBRE COMITE DE PROYECTOS: SNC-LAVALEN-ALCTB  
 FORMATO: A1 (841 X 594 MM)

ESTE PLANO NO ES VÁLIDO A MENOS QUE LA ÚLTIMA REVISIÓN ESTE PRIMADA A MANO



LISTADO DE PERNOS

CANT.	WORKSHOP
1368	Otra
84	Otra
284	Otra
352	Otra
1152	Otra
828	Otra
56	Otra
80	Otra
364	Otra
2385	Otra
208	Otra
2696	Otra
3073	Otra
1388	Otra
84	Otra
2896	Otra
4441	Otra
84	Otra

LISTADO DE ELEMENTOS

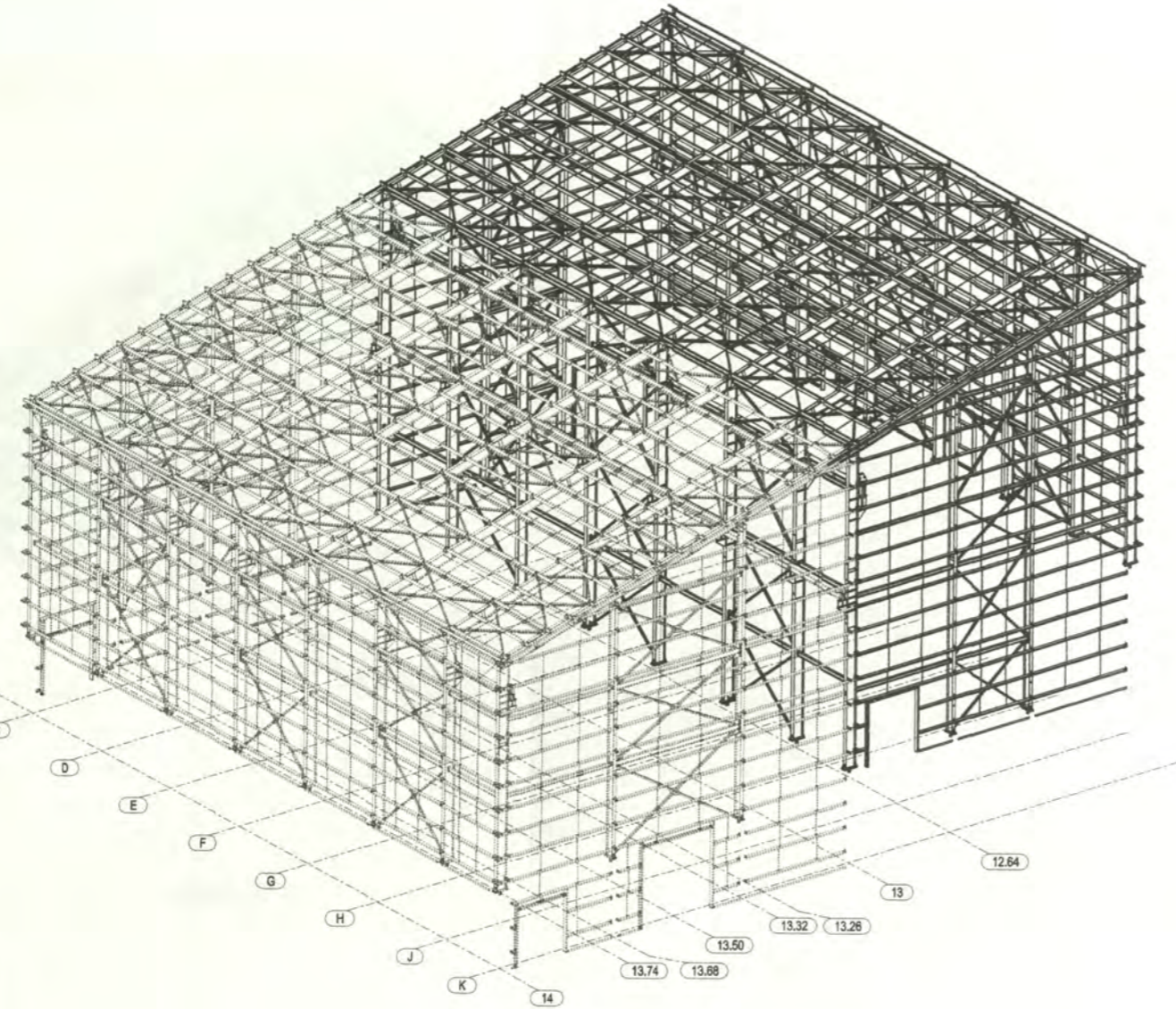
ITEM	DESCRIPCION	COD/MARCA	MATERIAL	CANT.	PESO (kg)	AREA (m²)
126	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48
127	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48
128	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48
129	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48
130	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48

LISTADO DE ELEMENTOS

ITEM	DESCRIPCION	COD/MARCA	MATERIAL	CANT.	PESO (kg)	AREA (m²)
131	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48
132	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48
133	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48
134	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48
135	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48

LISTADO DE ELEMENTOS

ITEM	DESCRIPCION	COD/MARCA	MATERIAL	CANT.	PESO (kg)	AREA (m²)
136	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48
137	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48
138	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48
139	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48
140	ANGULO	NS40	ASB	3	28.13	0.48



**NOTAS GENERALES**

- 1. VERIFICAR DIMENSIONES EN EL LUGAR DE FABRICACION.
- 2. EL TIPO DE SOLDADURA DEBE SER DE TIPO TUBO PARA ESTABILIDAD Y RESISTENCIA EN EL TIEMPO.
- 3. VERIFICAR QUE LOS SOLDADORES CUMPLAN CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL DISEÑO.
- 4. VERIFICAR QUE LOS SOLDADORES CUMPLAN CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL DISEÑO.
- 5. VERIFICAR QUE LOS SOLDADORES CUMPLAN CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL DISEÑO.
- 6. VERIFICAR QUE LOS SOLDADORES CUMPLAN CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL DISEÑO.

<p><b>REFERENCIAS</b></p> <p>No. PLANO REF. NOMBRE PLANO DE REFERENCIA</p> <p>RUTA: 0000055407.dwg</p>		<p><b>REVISIONES</b></p> <p>PO3-007-0510-01-65-0003_REV/B ESTRUCTURA MOLIENDA Y FLOTACION - ELEVACIONES</p> <p>PO3-007-0510-01-65-0004_REV/B ESTRUCTURA MOLIENDA Y FLOTACION - ELEVACIONES</p> <p>PO3-007-0510-01-65-0005_REV/B ESTRUCTURA MOLIENDA Y FLOTACION - PLANTAS</p>		<p><b>EMITIDO PARA FABRICACION</b></p> <p>EMITIDO PARA APROBACION</p>		<p><b>REVISIONES</b></p> <p>02/11/12 J.G.N. S.C.H. W.S.M. J.G.N. L.R.A.</p> <p>02/11/12 J.G.N. S.C.H. W.S.M. J.G.N. L.R.A.</p>		<p><b>PROYECTISTA</b> J.G.N. (SEAL)</p> <p><b>REVISION</b> S.C.H. (SEAL)</p> <p><b>JEFE DISCIPLINA</b> W.S.M. (SEAL)</p> <p><b>JEFE INGENIERIA</b> J.G.N. (SEAL)</p> <p><b>GRTE. PROYECTO</b> L.R.A. (SEAL)</p> <p><b>CLIENTE</b> MINERA ALPAMARCA</p>		<p><b>PROYECTO:</b> PLANTA CONCENTRADORA ALPAMARCA 2000 TPD INGENIERIA DE CONSTRUCCION AREA DE MOLIENDA</p> <p><b>CONTIENE:</b> NAVE DE MOLIENDA ISOMETRICO</p> <p><b>Nº PLANO CLIENTE:</b> P03-P101-0510-03-55-0013</p>		<p><b>FORMATO:</b> B0/A1 (841 x 594 mm)</p> <p><b>ESCALA:</b> ESC. DE PLOTEO: 1:1</p> <p><b>ESCALA:</b> ESC. DE PLOTEO: 1:1</p>	
--	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--



PROYECTO: PLANTA CONCENTRADORA ALPAMARCA 2000 TPD INGENIERIA DE CONSTRUCCION AREA DE MOLIENDA

CONTIENE: NAVE DE MOLIENDA ISOMETRICO

Nº PLANO CLIENTE: P03-P101-0510-03-55-0013

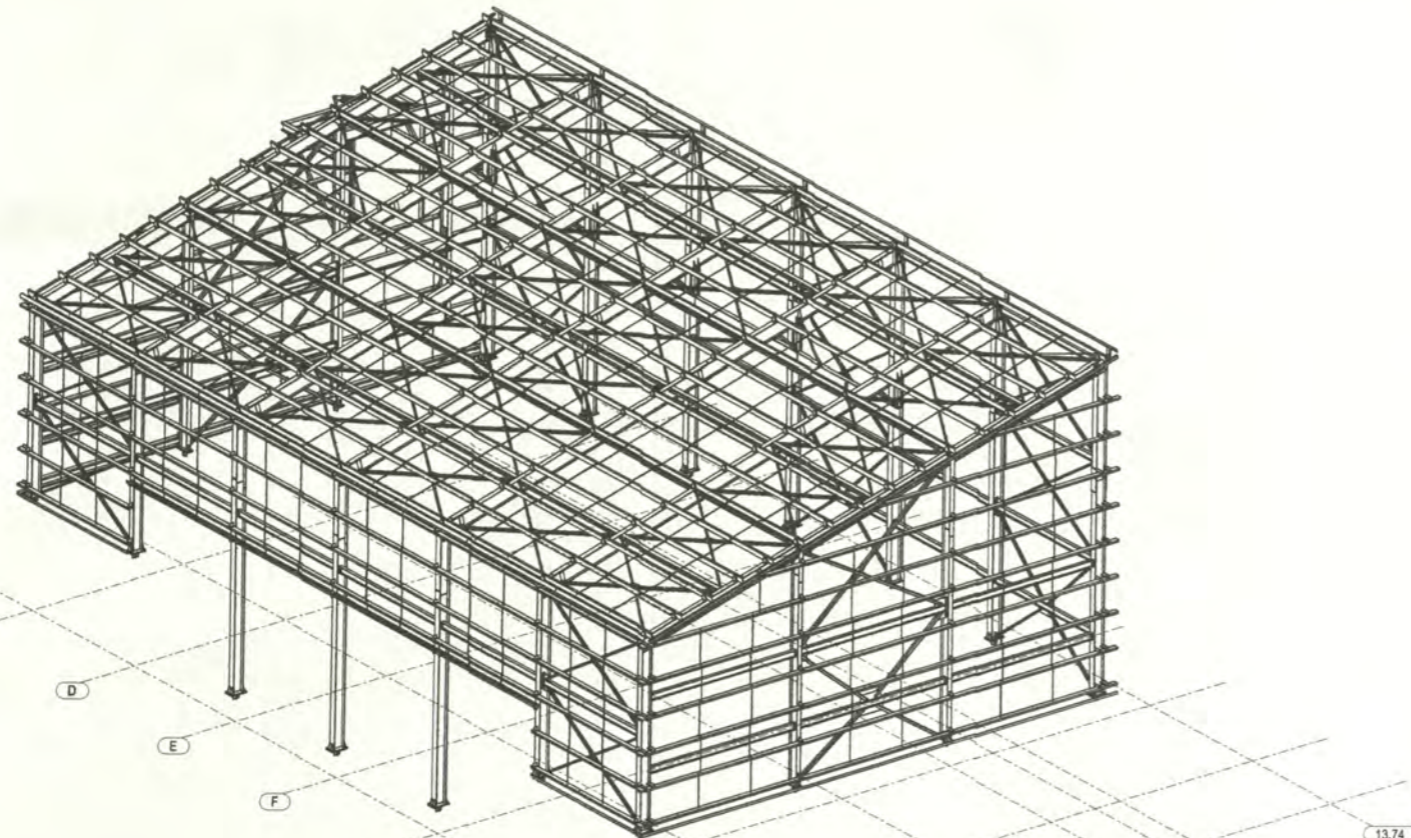
ESCALE: ESC. DE PLOTEO: 1:1

ESCALE: ESC. DE PLOTEO: 1:1

FIANSA-PR056-P03-N1-M10

LISTADO DE PERNOS

Table with 4 columns: CALIDAD, DESCRIPCION, CANT., WORKSHOP. Lists various bolt specifications and quantities.



ISOMETRICO - NAIVE DE FILTRADO ESCALA: 1:100

NOTAS GENERALES
1. DIMENSIONES EN MILIMETROS
2. LUBRICACION EN LOS PUNOS...

LISTADO DE ELEMENTOS. Large table with columns for ITEM, DESCRIPCION, CANT., PESO (Kg.), AREA (M2), and TOTAL. Lists structural elements and their specifications.



Table with columns for REVISIONES, NOMBRE, FIRMA, FECHA, and CLIENTE. Contains project revision history and client information.

PROYECTO: PLANTA CONCENTRADORA ALPAMARCA 2000 TPD INGENIERIA DE CONSTRUCCION AREA DE FILTRADO
CONTENIDO: NAIVE DE FILTRADO ISOMETRICO
N° PLANO CLIENTE: P03-P101-0530-03-55-0010



## **ANEXO 02**

- **ORGANIGRAMA DEL PROYECTO**



Proyecto: "Obras civiles y montaje electromecánico" del Proyecto Alpamarca

# ORGANIGRAMA

Registro N°: 01

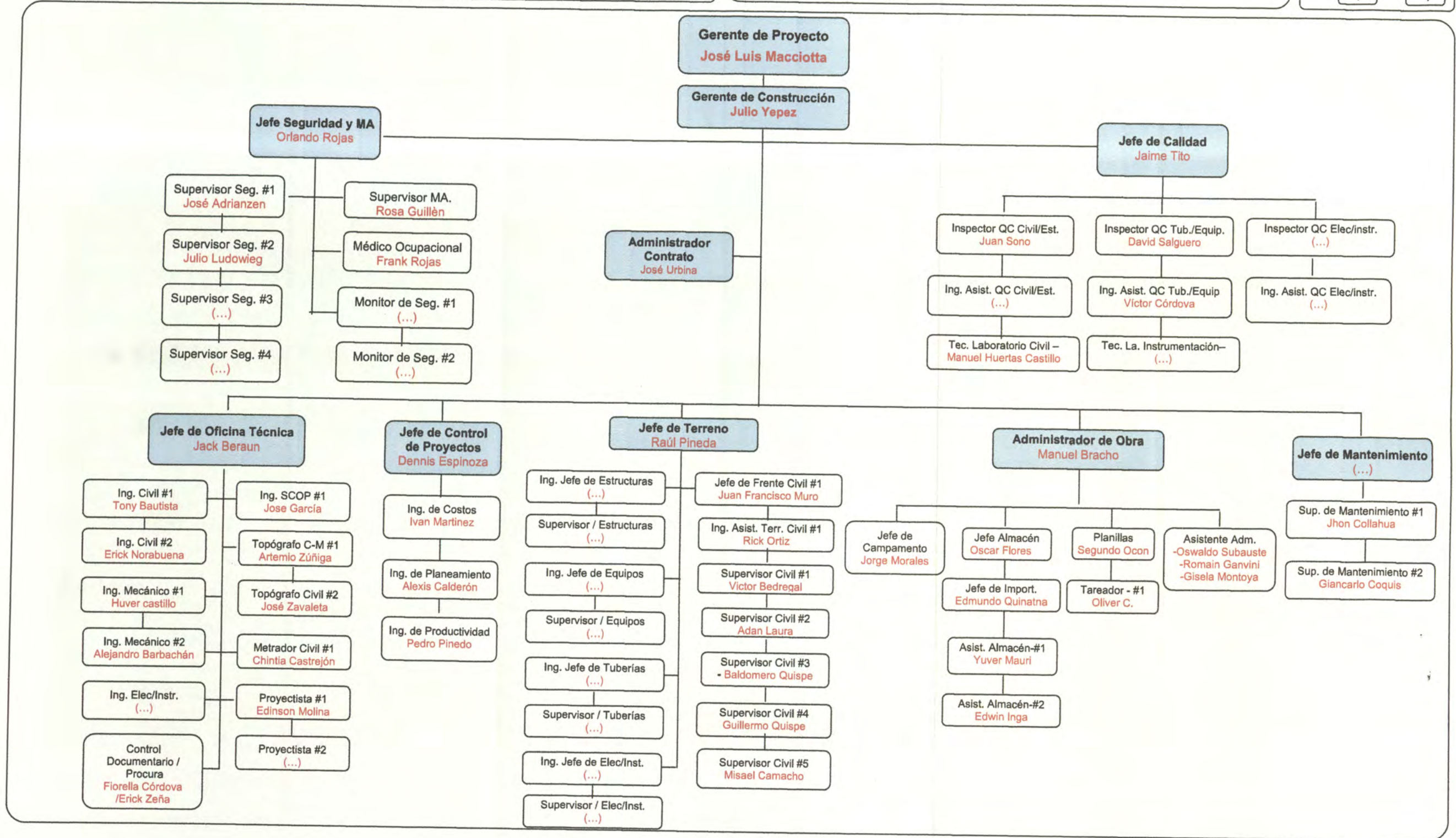
Fecha: 01/ Dic / 12

Contrato N°: AL-2012-007/P03-S017

C.R./U.O: 2956

Revisión: 00

Hoja: 1 de 1



## **ANEXO 03**

- **FORMATO DE ENCUESTA DE  
SATISFACCION DEL CLIENTE**

Proyecto:

Registro N°:

Cod: FG-CAL-03

CR:

Revisión N°: 02

Página 1 de 2

## EVALUACION DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

Cliente

Evaluador:

Gerente General

Gerente de Proyecto

Jefe de Supervisión

Otro \_\_\_\_\_

Objetivo

La presente evaluación tiene el objetivo de mejorar los servicios que presta COSAPI S.A. Ingeniería y Construcción en beneficio de nuestros clientes. Marque con un aspa sobre las líneas (indicar el % asignado) o dentro de los paréntesis:

"Hasta la fecha de realización de esta encuesta: "

1. El plazo real de construcción del proyecto, respecto al plazo contractual vigente, ha sido:



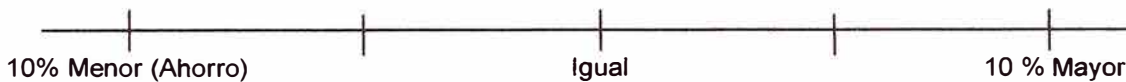
En caso exista atraso en el plazo, mencione al responsable:

Cliente

Cosapi

Otro \_\_\_\_\_

2. La inversión realizada en el proyecto, respecto a la inversión prevista, ha sido:



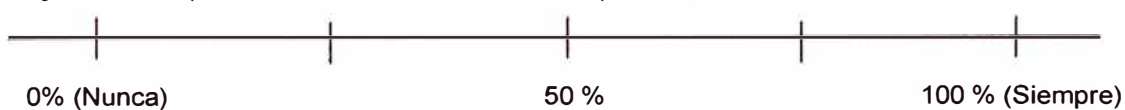
En caso exista exceso en la inversión, mencione al responsable:

Cliente

Cosapi

Otro \_\_\_\_\_

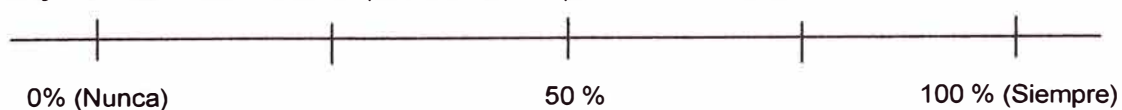
3. Los trabajos han cumplido las condiciones de calidad especificadas:



4. Los trabajos se han desarrollado con las medidas de seguridad necesarias:



5. Los trabajos se han desarrollado empleando buenas prácticas ambientales:



Por Cosapi

Nombre / Función:

D:

M:

Firma:

A:

Por El Cliente

Nombre / Función:

D:

M:

Firma:

A:

Proyecto:

Registro N°:

Revisión N°: 02

Cod: FG-CAL-03

CR:

Página 2 de 2

### EVALUACION DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

#### 6. Evaluar el desempeño del personal de COSAPI S.A.:

	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo
Gerente de Proyecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jefe de Obra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jefe de Oficina Técnica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Administrador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jefe de Seguridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jefe de Calidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otro _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Todo el personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 7. Evaluar el desempeño de los equipos de construcción empleados en obra:

	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo
Equipos de construcción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 8. Evaluar la calidad de las instalaciones de obra:

	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo
Oficinas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comedor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Almacén	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Taller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 9. Evaluar el nivel de cumplimiento de las responsabilidades y obligaciones de COSAPI S.A. con:

	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo
Personal de obra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proveedores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La Comunidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 10. Evaluar el desempeño global de COSAPI S.A. en el proyecto:

	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo
Desempeño de Cosapi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Responder respecto a la siguiente afirmación: Mi organización va contratar nuevamente a COSAPI S.A. en el próximo proyecto (indicar el % asignado).



#### 12. Por favor, indicar tres (03) recomendaciones que ayuden a mejorar nuestro servicio.

- a) .....
- b) .....
- c) .....

#### Contabilización del puntaje:

Cada pregunta se califica entre 1 y 5 puntos. Notas:

- Pregunta 1: No se considera la pregunta para el puntaje total en el caso de atraso si el responsable no es Cosapi.
- Pregunta 2: No se considera la pregunta para el puntaje total en el caso de exceso si el responsable no es Cosapi.
- Preguntas 6, 8 y 9: Se califica el promedio de los puntajes individuales.

Se totalizan los puntos y se calcula la proporción del máximo posible.

Puntaje obtenido (en porcentaje)

## **ANEXO 04**

- **LOG DE NO CONFORMIDADES**
- **ANALISIS DE CAUSA RAIZ USANDO  
EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA**

ALPAMARCA

Log de Reportes de No Conformidades del Agente (NCR) - (PMO-FMT-QC-0002)



ITEM	N° REPORTE	FECHA REPORTE	N° CONTRATO	DISCIPLINA	ÁREA	SISTEMA	SUBSISTEMA	DESCRIPCIÓN	DESCRIPTOR (REPORTADO POR)	DESCRIPCIÓN DEL TRATAMIENTO DE LA NC	TRATAMIENTO DE LA NC	RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO	FECHA COMPROMISO CIERRE	FECHA RECEPCIÓN DE RESPUESTA DE CIERRE LAVALIN	ESTATUS INTERNO DE LA NCR	RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	ESTADO	FECHA REAL CIERRE (por el agente)	Observaciones
020	P03-S017-08-25-0020	14/05/2013	AL-2012-007 / P03-S018	Mecánica	Espesadores / Flotación	---	---	La presente No conformidad es generada debido a que los supervisores de Cosapi vienen incumpliendo lo establecido en los planes de inspección y ensayo, esto en cuanto a respetar los niveles de inspección que figuran en los PIES, no se le comunicó a SNC Lavalin para evidenciar las liberaciones realizadas respecto a los torques de los pernos del área de flotación, ensayos de tiras penetrantes, inspección visual de soldadura, alineamiento y armado de los tanques de espesadores. Se adjunta planes de inspección aprobados donde se aprecian que los niveles de inspección para SNC Lavalin son: T (testigo presencial) y R (Revisión y aprobación de protocolo)	AGENTE	Respecto a la liberación de torque en los tanques espesadores, soporte estructura, se ha coordinado y liberado con supervisión realizando pruebas de torque al azar. Adicionalmente a los reportes dichos emitidos se procederá a comunicar verbalmente a la supervisión de las inspecciones que se realizan en el proceso constructivo.	ACEPTAR	Eurpides Agular	20/05/13	20/05/2013	NCR CERRADO	Eurpides Agular	CERRADO	20/05/13	RESPONDIDA CON CARTA CT-P03-S017-13-0119
021	P03-S017-08-25-0021	14/05/2013	AL-2012-007 / P03-S018	Mecánica	Espesadores	---	---	Durante la inspección realizada el día de hoy en el área de espesadores, se detectaron desviaciones en los trabajos de soldadura que se vienen realizando en el espesador de cobre, esto es: 1. Deterioro de material base del casco del tanque, soldadura deficiente de arroses cuyo retro ha afectado al material base; 2. Deterioro con esmeril de corte en varios puntos del material base del casco; 3. Deformaciones en el anillo de rigidez de 38 mm; Lo anteriormente mencionado se evidencia en las siguientes fotografías:	AGENTE	Se realizarán las siguientes acciones correctivas según ítem: 1. Se procederá a rellenar los daños con electrodo blanco 6010. 2. Ítem 1. Luego se romperá el cordón de soldadura del anillo de refuerzo interior para poder acceder con esmeril. 3. Se procederá a corregir los defectos.	ACEPTAR	Eurpides Agular	01/06/13	16/06/2013	NCR CERRADO	Eurpides Agular	CERRADO	15/06/13	
022	P03-S017-08-25-0022	14/05/2013	AL-2012-007 / P03-S018	Mecánica	Espesadores	---	---	Durante la inspección realizada el día de hoy en el área de espesadores, se detectaron desviaciones en el espesador de plomo, tales como: 1. Soldadura deficiente de arroses cuyo retro ha afectado al material base casco 2. Anillo de rigidez de 38mm presenta deformaciones de redondez con respecto al tanque. 3. Inadecuado armado de los sectores del fondo del espesador, asisten varios tramos sin luz de separación entre planchas; 4. Inadecuado armado en varios tramos de los sectores del fondo y el casco del tanque espesador, la luz que se aprecia en tramos diferentes varía entre 3mm y 10 mm; 5. Electrodo supercorte 7018 en homo desconectado y fríos fuera de hornos.	AGENTE	Se realizarán las siguientes acciones correctivas según ítem: 1. Se procederá a reparar los daños con soldadura blanca 6010 retornando la plancha a su estado natural. 2. Se procederá a plantillar el anillo para corregir los defectos encontrados de ser necesario se eliminará algún excedente. 3. Se romperán los puntos de fijación y se rearmará el fondo de tal manera que se tenga la luz adecuada para proceder al soldado del mismo. 4. Se procederá a corregir lo indicado para conseguir la luz correcta. 5. Se procederá a despachar dicho material y se realizará la charla de capacitación respectiva.	ACEPTAR	Eurpides Agular	05/06/13	10/07/2013	NCR CERRADO	Eurpides Agular	CERRADO	10/07/13	
024	P03-S017-08-25-0024	03/06/2013	AL-2012-007 / P03-S018	Mecánica	Espesadores	---	---	Durante la inspección realizada el día de hoy en el área de espesadores, se detectaron desviaciones en el espesador de zinc, tales como: 1. Inadecuado armado del primer y segundo anillo esto se presenta en varios sectores del perímetro del espesador. 2. Soldadura deficiente en el casco. No se respetan las características eléctricas del procedimiento de soldadura. Se aprecia que no hay seguimiento, inspección de construcción y control de calidad por parte de Cosapi en los tanques espesadores ya que estas desviaciones se siguen encontrando en la misma área. Se solicita a Cosapi para levantar esta RNC debe presentar un instructivo de como reparar el alineamiento, montaje y garantizar que la soldadura presente penetración completa.	AGENTE	1. El primer y segundo anillo se procederá a romper los puntos de soldadura de unión y se procederá a verificar el perímetro del primer anillo como del segundo anillo. Se instalarán bridas horizontales y verticales para mantener circunferencialidad y verticalidad de casco. 2. La soldadura observada se procederá a remover y hacer nuevos puntos de soldadura en el armado del casco, con los parámetros de soldadura que no puedan causar defectos como son porosidad y mordeduras.	ACEPTAR	Eurpides Agular	17/06/13	25/07/2013	NCR CERRADO	Eurpides Agular	CERRADO	25/07/13	
027	P03-S017-08-25-0027	06/08/2013	AL-2012-007 / P03-S018	Mecánica	N/A	---	---	Se genera la presente No conformidad por incumplimiento de sus Planes de Inspección y Ensayos, Plan de Calidad de Cosapi. Porque se viene solicitando a Cosapi hace 14 días con reiteradas oportunidades las presentaciones de la calificación del procedimiento (PQR), Procedimiento de Soldadura (WPS) y Calificación de Soldadores (WPQ) para el soldo de la plancha AR 400 con E8010. SNC Lavalin para dar las facilidades del avance del proyecto se realizó unas pruebas en obra a los soldadores. Comprometiéndose Cosapi a regularizar los documentos solicitados a la brevedad. Hasta la fecha Cosapi No indica cuando presentaran los documentos. SNC Lavalin también viene solicitando a Cosapi hace 10 días los protocolos de nivelación de la cama de arena para las tuberías exteriores HDPE. Hasta la fecha Cosapi No indica cuando presentaran los documentos.	AGENTE	Se verifico los protocolos de los espesadores y tanques de agua	ACEPTAR	Eurpides Agular	25/10/13	25/10/2013	NCR CERRADO	Eurpides Agular	CERRADO		
028	P03-S017-08-25-0028	06/08/2013	AL-2012-007 / P03-S018	Mecánica	Chancado Primario	---	---	Se genera la presente No conformidad por incumplimiento de sus Planes de Inspección y Ensayos. Porque se viene solicitando a Cosapi hace 14 días con reiteradas oportunidades las presentaciones de la calificación del procedimiento (PQR), Procedimiento de Soldadura (WPS) y Calificación de Soldadores (WPQ) para el soldo de la plancha AR 400 con E8010. SNC Lavalin para dar las facilidades del avance del proyecto se realizó unas pruebas en obra a los soldadores. Comprometiéndose Cosapi a regularizar los documentos solicitados a la brevedad. Hasta la fecha Cosapi No indica cuando presentaran los documentos. SNC Lavalin también viene solicitando a Cosapi hace 10 días los protocolos de nivelación de la cama de arena para las tuberías exteriores HDPE. Hasta la fecha Cosapi No indica cuando presentaran los documentos.	AGENTE	Se procederá a regularizar la calificación de soldadores, calificación del procedimiento de soldadura y el procedimiento específico de soldadura, del material base (A36-AR400). Se procederá a regularizar los protocolos de nivelación de cama de arena de las tuberías exteriores de HDPE.	ACEPTAR	Eurpides Agular	11/08/13	15/08/2013	NCR CERRADO	Eurpides Agular	CERRADO	15/08/13	Se procedió a regularizar toda la información.
037	P03-S017-08-25-0037	30/09/2013	AL-2012-007 / P03-S018	Mecánica	Molienda	---	---	Las 2 motobombas de 200 HP marca WEIR de Tag 430-PU-001A y 430-PU-001B están: - Sin instalación de los Heater - Sin mantenimiento Mecánico como engrasados de rodamiento y lubricación necesaria, y reporte de giro de ejes tanto de bomba como motor. - La succión de bomba descubierta. - Estancamiento de agua alrededor y suciedad circundante.	AGENTE	Se instalaron los heater. Se realizó el giro de los motores y bombas. Se realizó limpieza del área. Se selló los ingresos y salidas de bomba. Se realizó charla de metaalgia de soldadura y protección de equipos cercanos. Se realizó difusión del procedimiento de touch up, uso de medidor de espesor de pintura y termómetro. Se adjunta registro de charla y certificados de calibración, registro de monitoreo de condiciones.	ACEPTAR	Oscar Ramirez	25/10/13	25/10/2013	NCR CERRADO	Jeremias Chata	CERRADO		

Proyecto: "OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECAÁNICO" - ALPAMARCA

LOG DE NO CONFORMIDADES INTERNAS

ID	NATURALEZA	ESPECIALIDAD	ÁREA / SECCIÓN	PROCESO DONDE SE GENERA	DESCRIPCIÓN	FECHA DE APERTURA N.C.	TRATAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	ESTADO	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
NCRI-22	PNC	MONTAJE EQUIPOS	Producción civil	Vaciado de Concreto	<p>En el área 710 - Estación de Bombeo N° 1, durante la inspección del alineamiento y nivelación de las bombas 760-PU-001/002, se evidenció lo siguiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizó la construcción civil tomando como referencia de niveles un "Red Line" de fecha 11/05/13 el cual modifica niveles dados en el plano P03-S009-0710-04-55-0002_1, el cual presenta desproporcionalidad de sus valores acotados.</li> <li>- Se llegó a alinear la brida de la bomba verticalmente hasta llegar al nivel de la brida embebida en la pared, de acuerdo al valor de nivel del "Red Line". Pero horizontalmente se muestra un desfase entre brida de 53-55 mm respectivamente, debido a inadecuada instalación de las mismas por mala lectura de planos y/o trazo, ya que en los planos anteriormente mencionados coinciden los ejes civiles y mecánicos.</li> <li>- Las dos bridas embebidas en la pared no se encuentran verticales, se puede observar que el extremo superior de las bridas se encuentran 11 mm más hacia la pared que el extremo inferior, lo que evidencia que no fueron correctamente instaladas y fijadas.</li> </ul>	21/07/2013	Se realizará la corrección de acuerdo al instructivo: "Verticalización de bridas y mitrado de niple al ingreso de bombas", se adjunta aprobación de instructivo presentado.	Oscar Ramirez	CERRADO	Victor Córdova
NCRI-23	PNC	MONTAJE ESTRUCTURAS	Producción Mecánica	Curado de grout	<p>En el área 530 - Filtrado, no se está respetando el proceso de curado del grout indicado en el procedimiento P03-S017-0000-16-02-0009_1 y hoja técnica del producto, que indica "Una vez finalizada la colocación, el mortero SikagROUT 212 debe cubrirse con membrana de curado, polietileno o revestimientos húmedos durante un mínimo de 3 días con un microclima adecuado", para prevenir el rápido secado y agrietamiento de superficies por lo cual el grout debe ser protegido de las temperaturas extremas y congelamiento.</p> <p>Para el área antes mencionada se realizó el proceso de grouteo de las bases de las columnas de las estructuras (Esmetal) el día 23-07-13; el día 24-03-12 al medio día no se tenía el microclima de una de las bases, el día 25-03-12 (2° día) a las 18:20 horas no se tenía microclima para ninguno de las 6 bases grouteadas, se informó a personal de campo para tomar las acciones correspondientes y el día 26-07-13 a las 7:30 am seguía igual sin microclima, lo cual indica que pasó toda la noche expuesto a temperaturas extremas lo que ocasiona las fisuras observadas en una de las bases del edificio de filtrado (Eje 17-J) a los 3 días de haberse realizado el proceso de vaciado de grout.</p> <p>Cabe resaltar que se ha estado realizando capacitaciones sobre aplicación de grout, curado y consideraciones a tomar en cuenta en climas fríos, pero no se nota reacción del personal de campo.</p> <p>Se adjunta Panel Fotográfico de evidencias descritas.</p>	26/07/2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se realizará nuevamente capacitación del procedimiento de aplicación de grout cementicio y las consideraciones a tener en cuenta en climas extremos.</li> <li>* Se realizará la rotura de las probetas curadas en la zona de aplicación para corroborar que la mala aplicación no afecte considerablemente a la resistencia del grout.</li> </ul>	Oscar Ramirez	CERRADO	Victor Córdova
NCRI-25	PNC	MONTAJE ESTRUCTURAS	Producción Civil	Recepción de materiales	<p>Se ha inspeccionado el producto Marine Chocking Epoxy de Loctite del Proveedor UTECO SRL a su llegada a nuestros almacenes Cosapi - Proyecto Alpamarca con guía de remisión nro. 0016217.</p> <p>Al abrir las cajas que contienen los productos sellados, se verificó que la fecha de vencimiento es 06/13 (junio 2013)</p> <p>Por lo que se determina que la fecha de vencimiento ya caducó. El producto no es apto para uso.</p>	10/08/2013	Se devolverá el producto vencido y se realizará la aplicación de otro grout epóxico "Chock Fast Red", el cual presenta propiedades similares al producto rechazado; se adjunta certificado de calidad.	Abel Cadillo	CERRADO	Victor Córdova
NCRI-49	PNC	MECANICA	Producción Mecánica	Equipos	<p>En el área 980-Sala Eléctrica Principal, Se observa que las paredes del lado Este primer Nivel Módulos 3 y 5, presentan adherencia de concreto. Daño a la capa de pintura de acabado.</p> <p>El área Civil realizó el vaciado de los muros M1 y M2 que rodea los transformadores, sin la protección adecuada de los Equipos, paredes de la Sala Eléctrica, plataforma de acceso y barandas.</p> <p>Por lo que es evidente el daño a Equipos y estructuras.</p> <p>Se debe realizar la reparación de las paredes de la sala eléctrica y estructuras en las zonas afectada, ya que es una restricción para la liberación y entrega de la Sala Eléctrica en su conjunto.</p>	24/09/2013	<p>Se coordinará con supervisión para realizar la limpieza del concreto que ha salpicado durante el vaciado de concreto y que se ha adherido a las estructuras mostradas.</p> <p>Asimismo se tomarán las medidas preventivas durante los vaciados de concreto.</p>	Pavel Pinao	CERRADO	Jeremías Chata
NCRI - 14	PNC POTENCIAL	MONTAJE ESTRUCTURAS	Producción	Montaje de Salas Eléctricas	<p>Durante la inspección realizada al montaje de estructuras de las Salas eléctricas, se encontró lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizaron modificaciones sin coordinar con el área de calidad y sin documento de aprobación del cambio.</li> <li>• Mezclado de pernos y tuercas estructurales estructurales y mecánicas (ASTM A325 - Grado 8)</li> <li>• Recubrimiento anticorrosivo sin realizar limpieza luego del proceso de soldadura de unistrut para soporte de bandejas eléctricas.</li> </ul> <p>Se adjunta registro fotográfico.</p>	02/07/2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se realizará nuevamente capacitación del procedimiento de montaje de estructuras y se guardará copia del registro del personal capacitado.</li> <li>* Se cambiarán los pernos incorrectos.</li> <li>* Se realizará limpieza de la superficie incorrectamente cubierta de pintura, se realizará la remoción del óxido y se reaplicará capa de pintura.</li> </ul>	Oscar Ramirez	CERRADO	Victor Córdova



## Registro de Producto No Conforme - PNC

Código: FG-CAL-04 -A

Revisión: 01

Página: 1 de 3

### I.-INFORMACION GENERAL

**Origen:** Reclamo del Cliente  Inspección / Auditoría  Iniciativa de Mejora  **Fecha:** 21-07-2013

**Descripción del Producto No Conforme** ID: NCRI – 0022

*En el área 710 – Estación de Bombeo N°1, durante la inspección del alineamiento y nivelación de las bombas 760-PU-001/002, se evidenció lo siguiente:*

- *Se realizó la construcción civil tomando como referencia de niveles un “Red Line” de fecha 11/05/13 el cual modifica niveles dados en el plano P03-S009-0710-01-55-0001\_2; el mismo que presenta incongruencia con el plano mecánico P03-S009-0710-04-55-0002\_1, el cual presenta desproporcionalidad de sus valores acotados.*
- *Se llegó a alinear la brida de la bomba verticalmente hasta llegar al nivel de la brida embebida en la pared, de acuerdo al valor de nivel del “red line”. Pero horizontalmente se muestra un desfase entre bridas de 53-55mm respectivamente, debido a inadecuada instalación de las mismas por mala lectura de planos y/o trazo, ya que en los planos anteriormente mencionados coinciden los ejes civiles y mecánicos.*
- *Las dos bridas embebidas en la pared no se encuentran verticales, se puede observar que el extremo superior de las bridas se encuentran 11 mm más hacia la pared que el extremo inferior, lo que evidencia que no fueron correctamente instaladas y fijadas;*

*Se adjunta Panel Fotográfico de evidencias descritas.*

<b>Registrada por:</b> (Nombre y Apellidos )	Victor Córdova Figueroa	<b>Función:</b>	Supervisor de Calidad Mecánico
--	-------------------------	-----------------	--------------------------------

### II.- PROCESO DONDE SE DETECTA

Trazado	<input type="checkbox"/>	Colocación de Fierro	<input type="checkbox"/>	<b>Marcar la Etapa:</b>
Nivelación	<input type="checkbox"/>	Elaboración de Concreto	<input type="checkbox"/>	Antes del Proceso
Excavación Manual	<input type="checkbox"/>	Colocación de Concreto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Excavación Mecánica	<input type="checkbox"/>	Desencofrado	<input type="checkbox"/>	Durante el Proceso
Relleno y Compactación	<input type="checkbox"/>	Curado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Habilitación de Encofrado	<input type="checkbox"/>	Recepción de Materiales y/o Equipos	<input type="checkbox"/>	Después del Proceso
				<input checked="" type="checkbox"/>

## Registro de Producto No Conforme - PNC

Código: FG-CAL-04 -A
Revisión: 01
Página: 2 de 3

Colocación de Encofrado <input type="checkbox"/>	Otro (Especificar): Durante Instalación de Bombas <input checked="" type="checkbox"/>	
Habilitación de Fierro <input type="checkbox"/>		

### III.- TRATAMIENTO DEL PRODUCTO NO CONFORME

<b>Opciones de tratamiento:</b>	(a) Corregir el producto <input checked="" type="checkbox"/> (b) Autorizar su uso con aprobación pertinente <input type="checkbox"/> (c) Impedir su uso <input type="checkbox"/>			
Descripción de la acción a tomar:	Responsable de la Acción (Nombre y apellidos)	Función	Firma	Fecha de cierre
<p>*Para la verticalidad de las bridas, se realizará el corte y soldeo de la tubería al ingreso de las bridas.</p> <p>*El desalineamiento horizontal se corregirá a través del mitrado de tuberías entre las bridas de la pared y las de succión de las bombas; considerar la elaboración y aprobación de un Instructivo de trabajo para realizar dicha corrección. Se adjunta detalle del mitrado propuesto.</p>	Oscar Ramirez	Jefe de terreno		

### IV.- VERIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD DEL PRODUCTO

	Verificador (Nombre y Apellidos)	Función	Fecha	¿Es Conforme?	
1era Verificación:				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2da Verificación:				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

<b>Adjunta Documentos:</b>  Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>Especificar adjuntos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano Civil P03-S009-0710-01-55-0001_2;</li> <li>- Red line de fecha 11/05/13</li> <li>- Plano Mecánico P03-S009-0710-04-55-0002_1</li> <li style="padding-left: 20px;">- Panel Fotográfico.</li> </ul>
--	---

### V.-EVALUAR SOLICITUD DE ACCION CORRECTIVA / PREVENTIVA (SACP)

Evaluador (Nombre y Apellidos)	Función	¿Es necesario emitir una SACP?		
		NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	Registro SACP: .....

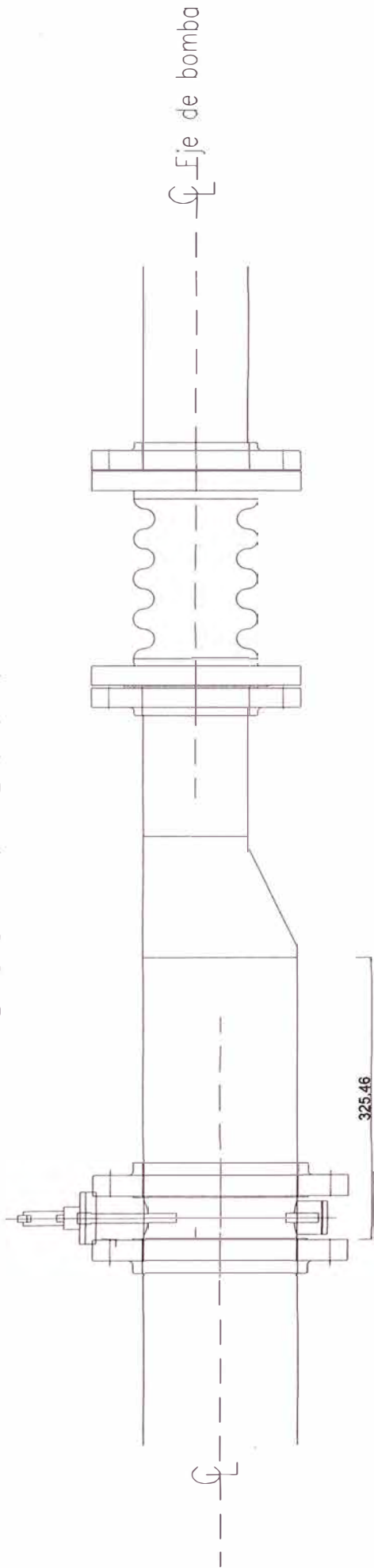


- En la imagen se observa el desfase de 55 mm del eje de la brida embebida en el concreto, con respecto al eje de la brida de la bomba 710-PU-002, para la bomba 710-PU-001 el desfase es de 53 mm.

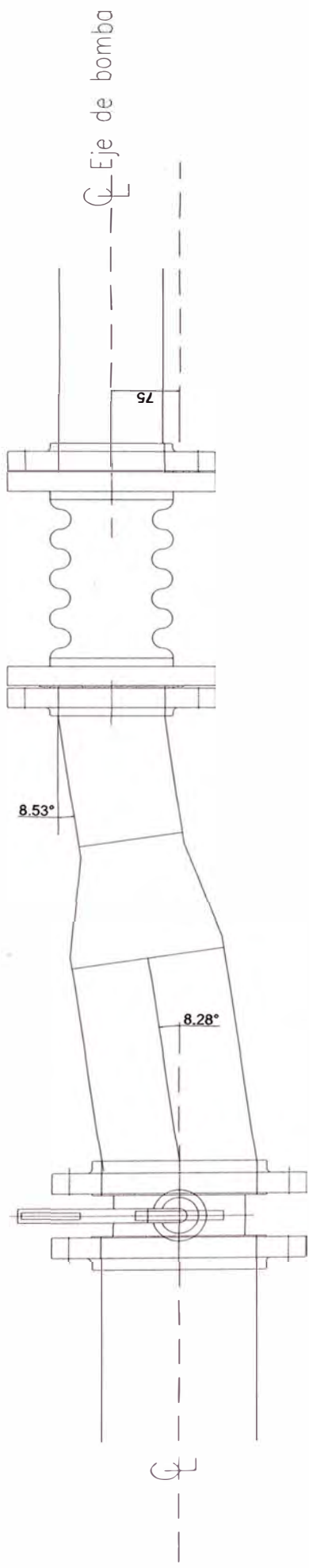


- En la imagen se observa la falta de verticalidad de la brida embebida, la cual presenta un desfase de 11 de la parte superior, respecto a la inferior.

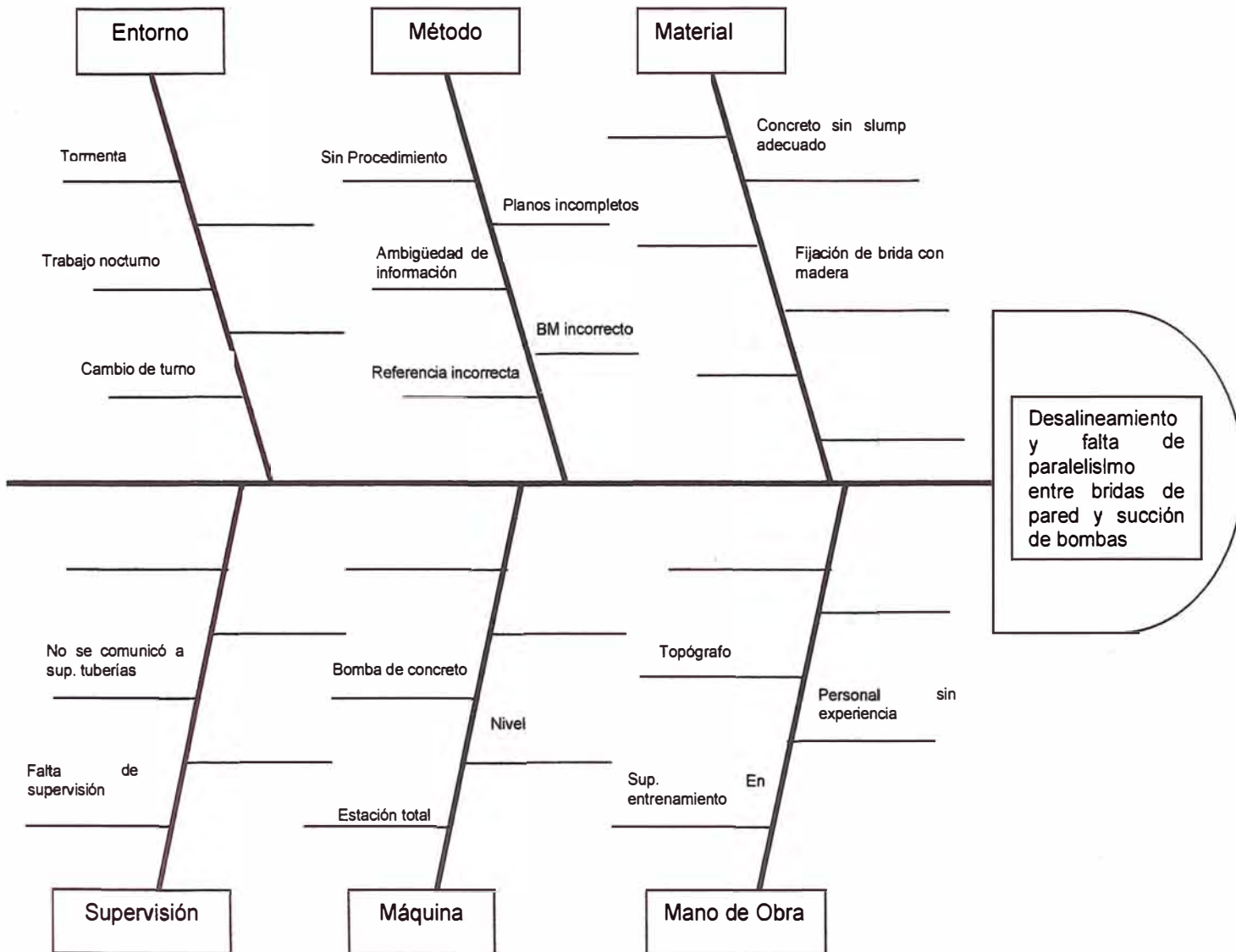
# Vista Perfil



# Vista Planta



**DIAGRAMA DE ISHIKAWA (Diagrama de Causa y Efecto)**



ID:	
<b>Participantes del Análisis de Causas</b>	
Nombre / Función	Firma
Victor Cordova / Cal. Mec.	
Oscar Ramirez / Jefe de prod.	
Juan Sono / Cal. Civil	
Artemio Z / Topógrafo	

<b>LEYENDA:</b>
Causas debidas a:
<b>Entorno:</b> Lo que nos rodea. Ejm: Medio ambiente, ambiente laboral, etc.
<b>Método:</b> Forma de llevar a cabo un proceso de operación ó de Gestión. Ejm: Procedimientos, Instructivos, etc.
<b>Material:</b> La materia prima para elaborar un producto.
<b>Supervisión:</b> Verificación del cumplimiento de los requisitos del cliente, legales, organizacionales.
<b>Máquina:</b> Los equipos y/o herramientas utilizadas en un proceso de operación ó de Gestión.
<b>Mano de Obra:</b> El personal que interviene en un proceso de operación ó de Gestión.

## **ANEXO 05**

- **LISTA MAESTRA DE DOCUMENTOS  
DE ORIGEN INTERNO**



## **ANEXO 06**

- **PROCEDIMIENTOS  
CONSTRUCTIVOS**
- **PLANES DE PUNTO DE INSPECCION**
- **REGISTROS DE CONTROL**



**ALPAMARCA**COMPAÑÍA MINERA  
ALPAMARCA S.A.C.

VOLCAN

**SNC-LAVALIN****Procedimiento de Montaje de Estructuras**

Código Documento:	P03-S017-0000-03-02-0001	Revisión:	0
Fecha de elaboración:	13-02-2013	Página:	1 de 8

**OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECHANICO****AL-2012-007/P03-S017**

P03-S017-0000-03-02-0001

**PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE ESTRUCTURAS****Control de Revisión**

0	13-02-2013	Para aprobación.	Victor Córdova	Julio Yopez	José Luis Macciotta
B	26-01-2013	Para aprobación.	David Salguero	Julio Yopez	Julio Yopez
<b>N° de Revisión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Preparado por</b>	<b>Revisado por</b>	<b>Aprobado por</b>



Código Documento:	P03-S017-0000-03-02-0001	Revisión:	0
Fecha de elaboración:	13-02-2013	Página:	2 de 8

## TABLA DE CONTENIDO

1.	PROPOSITO .....	3
2.	ALCANCE .....	3
3.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA .....	3
4.	RESPONSABILIDADES .....	3
5.	DESARROLLO .....	4
6.	MODO DE ACEPTACIÓN .....	8
7.	ANEXOS. ....	8

**Procedimiento de instalación de Estructuras**

Código Documento:	P03-S017-0000-03-02-0001	Revisión:	0
Fecha de elaboración:	13-02-2013	Página:	3 de 8

## 1. PROPOSITO

Definir los lineamientos y secuencias a seguir durante el proceso de montaje de **estructuras** metálicas del Proyecto y Establecer la metodología para el Montaje de Estructuras.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todos los trabajos de Montaje de Estructuras de las diferentes áreas de el proyecto: "Obras civiles y montaje electromecánico - Alpamarca".

## 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Plan de de Gestión de Calidad (P03-S017-0000-08-32-0001\_0)
- Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (P03-S017-0000-09-32-0001\_0)
- Alcance de trabajos civiles y montaje electromecánico (P03-S009-0000-18-27-0002\_0)
- Especificación técnica de Fabricación y Montaje de Acero Estructural (P03-S009-0000-03-40-0101)
- AISC Code of Standard Practice.
- Planos de Estructuras.

## 4. RESPONSABILIDADES

### Gerente de Construcción




- Asegurar que en el área de trabajo se cumplan los lineamientos establecidos en los Planes de Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA).
- Organizar, dirigir y supervisar el trabajo de las áreas funcionales del proyecto.

### Jefe de Terreno

- Es el responsable por la implantación, implementación y difusión de este procedimiento, cumpliendo con ello los requerimientos establecidos en los documentos de obra.
- Es el responsable de hacer cumplir los procedimientos y estándares de seguridad.
- Es el responsable de planificar las actividades de montaje con tres semanas de anticipación.
- Es el responsable de generar los recursos necesarios para brindar un ambiente de trabajo seguro.
- Realizar coordinaciones frecuentes con las áreas de seguridad y calidad afín de evitar paralizaciones y re-trabajos en las labores realizadas.
- Dirigir, coordinar y controlar las actividades de obra según el cronograma vigente.
- Participar activamente en la charla de seguridad de cinco minutos.

### Ing. Jefe de Estructuras

- Implementar en campo, los lineamientos establecidos en los Planes de Calidad y SSOMA.
- Difundir y poner en práctica el procedimiento descrito, incluyendo los formatos de control.
- Programar y distribuir las actividades de construcción.
- Participar activamente en la charla de seguridad de 5 minutos.
- Evaluar las condiciones del área e identificar peligros en la zona de trabajo.
- Organizar los trabajos acorde al cronograma, planos y especificaciones técnicas del proyecto.
- Coordinar activamente con el Área de Calidad las liberaciones de los trabajos concluidos.
- Es el responsable por la comunicación de cualquier incidente y realizar el reporte de investigación con asesoramiento del departamento SSOMA.
- Alertar con anticipación alguna desviación que paralizara el normal montaje de las estructuras.

 <small>COMPAÑÍA MINERA ALPAMARCA S.A.C.</small> 	<b>Procedimiento de instalación de Estructuras</b>			
	<b>Código Documento:</b>	P03-S017-0000-03-02-0001	<b>Revisión:</b>	0
 <b>SNC-LAVALIN</b>	<b>Fecha de elaboración:</b>	13-02-2013	<b>Página:</b>	4 de 8

### **Supervisor de Estructuras**

- Participar activamente en la charla de seguridad de 5 minutos.
- Evaluar las condiciones del área e identificar peligros en la zona de trabajo.
- Revisar, firmar y difundir el IPERC Continuo con el personal a su cargo.
- Poner en práctica las consideraciones del presente procedimiento.
- Evaluar las condiciones del área e identificar peligros en la zona de trabajo.
- Coordinar la ejecución de los trabajos con los jefes de grupo a su cargo a fin de evitar *interferencias* entre los grupos de trabajo, garantizando el cronograma de trabajo establecido.
- Asegurar la difusión del presente procedimiento.
- El presente procedimiento debe permanecer en campo junto a la cuadrilla mientras duren los trabajos.
- Debe realizar las consultas respectivas con anticipación.
- Gestionar los permisos de trabajo requeridos para la tarea.

### **Jefe de Calidad**

- Programar, coordinar e implementar las actividades de aseguramiento y control de calidad con los Ingenieros QA/QC e Inspectores a su cargo, según el cronograma de obra establecido.
- Coordinación continua con el Jefe de Terreno sobre la ejecución de las actividades del proyecto.
- Actitud proactiva para alertar cualquier desviación en el Inicio y durante la actividad.

### **Inspector QC Mecánico**

- Verificar en los frentes de trabajo la aplicación del procedimiento y su cumplimiento con el SGC.
- Coordinar la implementación de las actividades de control de calidad con los inspectores a su cargo.
- Coordinar con la implantación de acciones correctivas y preventivas.
- Es el responsable de velar el cumplimiento en campo del presente procedimiento.
- Reportar de forma periódica, al Jefe de Calidad, el avance de cada una de las actividades bajo su responsabilidad.
- Coordinar con la Supervisión de SNC-LAVALIN para las inspecciones de las actividades y liberación de las mismas.
- Verificar el correcto llenado de los Registros de las liberaciones realizadas.

### **Jefe de SSOMA**

- Velar que se cumplan los lineamientos establecidos en el Plan de SSOMA.
- Realizar el Análisis de Riesgo de las actividades que se ejecuten en obra junto a supervisor de campo.
- Coordinar con el Jefe de Terreno la incorporación de medidas preventivas en los trabajos a realizar.

### **Supervisor SSOMA**




- Identificar, evaluar y controlar los riesgos propios de las actividades de la obra.
- Asistir y entrenar al personal de obra en buenas prácticas de SSOMA.
- Asegurar que se tomen las acciones correctivas para prevenir la repetición de eventos no deseados.

## **5. DESARROLLO**

### **5.1. Recursos**

#### **5.1.1. Equipos**

- Grúa
- Camión Hiab.

 <small>COMPAÑÍA MINERA ALPAMARCA S.A.C.</small> 	<b>Procedimiento de instalación de Estructuras</b>			
	<b>Código Documento:</b> P03-S017-0000-03-02-0001	<b>Revisión:</b> 0		
 <b>SNC-LAVALIN</b>	<b>Fecha de elaboración:</b> 13-02-2013	<b>Página:</b> 5 de 8		

- Camión Plataforma
- Manlift

Todos los equipos deberán contar con certificación vigente y documentación mecánica aprobada.

#### 5.1.2. Elementos de maniobra.

- Grilletes de 1", 3/4" y 1/2" (certificados).
- Estrobos de diversas medidas y espesores (certificados y con hoja de revisión diaria.)
- Eslingas de diversas medidas y espesores (certificados y con hoja de revisión diaria.)
- Vientos (con sogas de nylon de  $\Phi 3/4$ " en buen estado, )

Todos estos elementos serán inspeccionadas las condiciones del uso y registradas en los formatos respectivos.

#### 5.1.3. Equipos Menores.

- Equipo de Topografía / Nivel Óptico.
- Esmeriles de 7".
- Maletines de Herramientas.
- Juego de Llaves de golpe.
- Teclé de cadena.
- Tirfor.
- Radios Portátiles.
- Barretas de 1".
- Pasadores cónicos.
- Detector de tormentas eléctricas.
- Anemómetro.

#### 5.1.4. Personal.




- Supervisor de estructuras
- Rigger (Certificado)
- Jefe de Grupo (Certificado en maniobras)
- Operarios experimentados.
- Oficiales experimentados.
- Ayudantes (Fuera de maniobras).

El responsable, coordina con las áreas pertinentes de obra los relevos necesarios que permitan cubrir los puestos.

#### 5.1.5 Calificación necesaria:

El personal involucrado es capacitado en las acciones preventivas a tomar con respecto a la seguridad en la actividad, en concordancia al Manual de Seguridad, Salud y Ambiente.

El responsable de la actividad tiene una calificación sobre la base de su experiencia de ejecución de la actividad a realizar.

 <small>COMPAÑÍA MINERA ALPAMARCA S.A.C.</small> 	<b>Procedimiento de instalación de Estructuras</b>			
	<b>Código Documento:</b>	P03-S017-0000-03-02-0001	<b>Revisión:</b>	
	<b>Fecha de elaboración:</b>	13-02-2013	<b>Página:</b>	6 de 8

### 5.1.5. Equipo de Protección Personal

- Casco de seguridad con barbiquejo.
- Tapón auditivo.
- Zapatos de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Uniforme de cuerpo entero.

## 5.2. Descripción del equipo y componentes metálicos estructurales

Columnas, vigas, diagonales, plataformas, barandas, escaleras metálicas prefabricadas.

## 5.3. Detalles del transporte, recepción y almacenaje.




CMA transportará las estructuras hasta el área de Almacenaje – Obra, cumpliendo los procedimientos más adecuados de transporte, embalaje, manipuleo a fin de garantizar la calidad de las estructuras fabricadas así como acabados de pintura.

COSAPI, a la recepción de estas estructuras realizará la inspección de Control de Calidad, referentes a las condiciones físicas de embalaje, cantidad, control dimensional (aleatorio), acabados de pintura, de detectar desviación alguno durante la inspección realizada se procederá a implementar la No Conformidad, para su tratamiento correspondiente por las partes involucradas, estas actividades serán realizadas de acuerdo al procedimiento de recepción de equipos y materiales.

Las estructuras transportadas del almacén de CMA a las áreas de montaje se posicionaran sobre terreno con tacos de madera, así como las maniobras para montaje serán realizadas con equipos y personal calificado.

## 5.4. Trabajos Previos al montaje.

- Revisión de planos de fabricación, montaje y de marcas en su última versión.
- Entrega formal del BM por CMA y de 2 puntos de control con sus respectivas coordenadas para el replanteo de ejes y niveles.
- Levantamiento topográfico de ejes y niveles de los pernos embebidos en los pedestales y losas, cuyos registros de control serán aprobados por la Supervisión SNC Lavalin y COSAPI.
- Escarificado de los pedestales de concreto para colocación de lanas de nivelación.
- Colocación de lanas de acero en cada base de concreto en el nivel ELEV + 00.00 y presentación de los respectivos protocolos para aprobación de la Supervisión SNC Lavalin y COSAPI, previos al izaje de las estructuras. Se usará mortero tipo cementicio en la colocación de lanas.
- Selección de elementos estructurales en el patio de almacenaje de las estructuras para el proceso de pre-armado.
- Transporte de elementos pre-armados hacia la plataforma de montaje, para tal efecto se usará las áreas circundantes de la plataforma como punto de almacenaje apropiadamente optimizando el espacio.
- Verificar que los elementos que conforman la estructura metálica estén libres de daños y se encuentren conforme a los planos de fabricación.
- Verificar que los pórticos armados se encuentren tensionados.

 <small>COMPANÍA MINERA ALPAMARCA S.A.C.</small> 	<b>Procedimiento de instalación de Estructuras</b>			
	Código Documento:	P03-S017-0000-03-02-0001	Revisión:	0
 <b>SNC-LAVALIN</b>	Fecha de elaboración:	13-02-2013	Página:	7 de 8

- Se elaborará el permiso de levante en los casos en que sea necesario, según los tipos de izaje indicadas por Seguridad del cliente.
- Limpieza de bases metálicas y uniones críticas.
- Entrega de plan de montaje específico a SNC Lavalin.
- Verificación de las condiciones climáticas (Velocidad del viento, alerta de tormentas eléctricas.)
- Coordinación con SNC Lavalin para el inicio del proceso de montaje en las áreas de prioridad definidas.
- Permiso de trabajo específico por supervisión.
- Permiso de izaje.
- Elaborar el IPERC Continuo.
- Habilitación y señalización del área donde se colocará la grúa para las maniobras.
- Se procederá a armar andamios cuando sea necesario el uso (Lo verificará el especialista de Cosapi S.A. antes del uso)
- Inspección de los equipos de maniobra (estrobos, grúa). Se utilizarán elementos como eslingas de nylon para la capacidad requerida.
- Inspección de las grúas (Check list).
- Inspección del Manlift (Check list).

## 5.5. Secuencia de Montaje.

### 5.5.1. Montaje de Columnas

- Para maniobra de estructuras se utilizará grúas con las capacidades requeridas para izaje de las estructuras hasta dejar en su posición final.
- Se verificará el radio de giro y pluma de izaje y partes mecánicas del equipo antes de iniciar los trabajos de izaje.
- Ingresar el transporte con la carga en la posición de montaje.
- La grúa con la carga en posición vertical, girará hasta colocarla en posición sobre el pedestal de concreto, donde bajará la carga y la pondrá en los ejes correspondientes.
- Se procederá a colocar las tuercas de la base y se ajustarán lo necesario para poder liberar la maniobra. Se utilizarán llaves de golpe.
- Terminado la maniobra se procederá a liberar la grúa con ayuda de un manlift o andamios.
- Se colocará vientos cuando sea necesario para estabilizar el pórtico izado.
- Se repetirá esta secuencia de actividades para los subsiguientes izajes de estructuras metálicas.

### 5.5.2. Montaje de Vigas

- Para esta maniobra se utilizará una grúa de la capacidad necesaria.
- Ingresar el transporte con la carga en la posición de montaje.
- Se levantará la carga hasta ubicarla en su posición definitiva. Previamente se instalarán planchas (cartelas) a las columnas, en donde se apoyarán las vigas.
- Se colocarán los pernos A325 para fijar las vigas y columnas con preajuste manual.
- Se procederá a tensionar los pernos adecuadamente de acuerdo a tabla de torque aprobada luego de concluir el montaje en los niveles correspondientes.

**Procedimiento de instalación de Estructuras**

Código Documento:	P03-S017-0000-03-02-0001	Revisión:	0
Fecha de elaboración:	13-02-2013	Página:	8 de 8

**5.5.3. Elementos de Arriostres**

- Se colocaran previamente los elementos de izaje de carga pesada en la grúa de montaje.
- Ingresar el transporte con la carga en la posición de montaje.

**5.5.4. Montaje de Plataformas y Barandas**

- Se procederá a montar las plataformas y barandas una vez posicionadas las vigas y columnas con pernos pre-ajustados.
- Nivelación de plataformas.

**5.5.5. Verticalización de estructuras.**

La secuencia de alineamiento y verticalización, será ejecutado por ejes de columnas y vigas, los cuales llevaran vientos hasta tensionar los pernos y dejar liberado para aplicación de grout. La tolerancia de verticalidad para estructuras se considerará 1:500

**5.5.6. Tensionado de Pernos**

Tensionado de pernos con pistolas (llaves) y/o torquímetro calibrado. Este proceso se describe en el Procedimiento de Tensionado de Pernos.

Se realizará el torqueo luego de haberse liberado topográficamente el alineamiento y verticalidad de las estructuras por parte del Qc de estructuras.

**5.5.7. Touch up de Pintura**

Concluida el proceso de montaje y tensionado de pernos de amarre de las estructuras metálicas se procederá a retocar con pintura aquellas estructuras dañadas. Este proceso se describe en el Procedimiento de Touch Up de estructuras.

## 6. MODO DE ACEPTACIÓN

Se acepta el procedimiento cuando se han cumplido las pautas contenidas en su desarrollo.

En ese sentido, la estructura se ha verificado en su verticalidad, horizontalidad y alineamiento, debiendo estar estas mediciones dentro de las tolerancias señaladas en los planos o especificaciones técnicas del Proyecto en primera instancia, o los señalados en la norma del AISC 303.

Así mismo se dará conformidad a todos los trabajos a través del llenado y aprobación del registro de calidad: Liberación de Estructuras Metálicas.

## 7. ANEXOS.

- Anexo N° 01: Plan de inspección y ensayos
- Anexo N° 02:  
Registro de Liberación de estructuras metálicas



	<b>PLAN DE INSPECCION Y ENSAYO</b>				
	Código Documento:	P03-8017-0000-03-32-0001	Revisión:	0	
	Fecha elaboración:	13/02/2013	Página:	1 de 1	

**1.0 Montaje de Estructuras**



ID	ACTIVIDAD	PUNTO DE INSPECCIÓN	CONTROL	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	MÉTODO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	FRECUENCIA	CRITERIO DE ACEPTACION	REGISTRO DE CONTROL	NIVEL DE INSPECCIÓN		RESPONSABLE SEGUIMIENTO
										COSAPI	SNC LAVALIN	
1	Recepción e Inspección de estructuras	Columnas, Vigas, Arriostres y todos los elementos estructurales	Inspeccionar estado e integridad de los elementos estructurales.	—	Inspección Visual	Guía de Remisión	Por lote de estructuras	Certificado de calidad Dossier de Calidad	Registro de Liberación de estructuras	I	T	CALIDAD
2	Trazo y replanteo de cotas, niveles, elevaciones	Pedestales de estructuras	Verificar niveles y ejes topográficos de Pedestales.	Estación Total, Nivel	Verificación de cotas y elevaciones	Planos de Montaje de Estructuras.	Por Area de Trabajo	Tolerancias de alineamiento de ejes topografico aprobados	Registro de Liberación de estructuras	R,M	T,R	CALIDAD
3	Colocación y nivelación de lainas de acero.	Pedestales de estructuras	Verificar superficie de pedestal escarificada	Nivel Automático	Verificación de valores y comparativo con tolerancias	Planos de Montaje de Estructuras.	Por cada Pedestal	Tolerancias de nivelación topografico aprobados	Registro de Liberación de estructuras	R,M	T,R	CALIDAD
4	Montaje de columnas, vigas, arriostres, plataformas, nivelación y verticalidad.	Todos los Elementos estructurales	a. Identificar el área de trabajo donde se realizará la actividad b. Revisión de planos de Montaje c. Selección de elementos estructurales. d. Verificar la secuencia de montaje de los elementos estructurales por prioridad.	Wincha, plomada.	Verificación de dimensiones	Planos de Montaje de Estructuras.	Por Edificio Estructural o paquete de estructuras.	Valores de Tolerancias AISC 303	Registro de Liberación de estructuras	R,M,I	T,R	CALIDAD
5	Verificación de estructuras	Columnas de estructuras	Preajuste de pernos. Verificar la verificación de las columnas	Estación total	Verificación de valores y comparativo con tolerancias	Planos de Montaje de Estructuras.	Por Edificio Estructural o paquete de estructuras.	Valores de Tolerancias AISC 303	Registro de Liberación de estructuras	R,M	T,R	CALIDAD
6	Ajuste y tensionado de pernos.	Uniones empalmadas de estructuras	a. Verificar el picado de la base de concreto donde se aplicará el grout. b. Verificar que la base esté limpia, libre de polvo, de partes sueltas, sin aceites ni grasa. c. Los metales que se encuentren en contacto con el grout deben estar limpios. d. El concreto de la cimentación deberá saturarse con agua 24 horas antes de la aplicación del grout, sin que exista agua superficial al realizar la aplicación.	Torquímetro	Inspección Visual	Procedimiento de Tensionado de Pernos	Por Edificio Estructural o paquete de estructuras.	Valores de torque aprobados por SNC Lavalin.	Registro de Liberación de estructuras	R,M	T,R	CALIDAD
7	Grouteado	Pedestales de estructuras	a. Colocación del encofrado según medidas y Niveles (marcar) b. El material a emplearse será madera, preparada de tal forma que no permita una absorción excesiva del agua de la mezcla c. Señalar los lugares donde exista una posible fuga del grout d. Verificar que la base se encuentre libre de residuos provocados por la construcción del encofrado.	Nivel Automático/Higrómetro	Inspección Visual	Procedimiento de Aplicación de Grout	Por cada Pedestal	Procedimiento de Grout	Registro de Liberación de estructuras	R,M	T,R	CALIDAD
8	Retoque de pintura, touch up.	Edificio estructural	a. Verificación y limpieza de equipos y herramientas de trabajo.	Medidor de espesores de pintura	Verificaciones de espesores de pintura de acuerdo a procedimiento de touch up aprobado	Procedimiento de Touch Up de Estructuras	Por Edificio Estructural o paquete de estructuras.	Procedimiento de Touch Up de estructuras	Registro de Liberación de estructuras	R,M	T,R	CALIDAD

**2.0 CONTROL DE REVISION**

0	13/02/2013	Para aprobación	VCF	JYG	JYG
B	18/01/2013	Para revisión	DSO	JYG	JYG
N° REVISION	FECHA	DESCRIPCION	PREPARADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

**3.0 LECTURA DE SIGLAS**

NA: No Aplica
ENSAYO (E), MEDICIÓN (M), INSPECCIÓN VISUAL (I)
TESTIGO (T) Se necesita ser testigo presencial de la inspección y de las pruebas seleccionadas.
REVISIÓN (R) Revisión y aprobación de la documentación empleada (protocolos, procedimientos, certificados de calidad, certificados de calibración, etc.)

	<b>SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD</b>	P03-S017-0000-03-21-0001	
		REVISION: 0	FECHA DE EMISIÓN: 13/09/2013
	<b>ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS LIBERACION DE ESTRUCTURAS METALICAS</b>	Página ____ de ____	

PROYECTO: OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECHANICO - ALPAMARCA REGISTRADO:

CONTRATISTA: COSAPI S.A. N° CONTRATO: AL-2012-007/P03-S017


FECHA: UNIDAD/AREA:

Planos de referencia:

DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA:

ITEM	DESCRIPCION	ACEPTACION
1	Disponibilidad de los elementos a montar (estructuras, pemeña).	<input type="checkbox"/>
2	Revisión de condiciones de elementos y accesorios de estructura.	<input type="checkbox"/>
3	Confirmación del punto Bench Mark .Replanteo de ejes y niveles de fundaciones.	<input type="checkbox"/>
4	Disposición de equipos y herramientas para el montaje.	<input type="checkbox"/>
5	Instalación de pernos de anclaje y de elementos embebidos.	<input type="checkbox"/>
6	Instalación de columnas y vigas conforme a planos. Aplome y nivelación.	<input type="checkbox"/>
7	Registro de tensionado de pernos.	<input type="checkbox"/>
8	Instalación de elementos complementarios (arriostres temporales).	<input type="checkbox"/>
9	Ejecución de uniones emperradas de acuerdo a normas.	<input type="checkbox"/>
10	Calibración de torquímetros.	<input type="checkbox"/>
11	Inspección de uniones emperradas.	<input type="checkbox"/>
12	Calificación de procedimientos de soldadura.	<input type="checkbox"/>
13	Calificación de soldadores según procedimiento.	<input type="checkbox"/>
14	Inspección de la soldadura de acuerdo a normas.	<input type="checkbox"/>
15	Registros Topográficos (allneamiento y verticalidad).	<input type="checkbox"/>
16	Retoque de pintura.	<input type="checkbox"/>
17	Limpieza del área de montaje.	<input type="checkbox"/>
18	Inspección y verificación final.	<input type="checkbox"/>

Observaciones:

<b>APROBACION COSAPI S.A.</b>		 SNC-LAVALIN	<b>ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>
<b>CONSTRUCCION</b>	<b>CALIDAD (QC)</b>		
Nombre y Apellidos:			
Fecha:			
Firma:			



Código Documento:	P03-S017-0000-04-02-0001	Revisión:	0
Fecha de elaboración:	13-02-2013	Página:	1 de 7

## OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECHANICO AL-2012-007/P03-S017

P03-S017-0000-04-02-0001

### PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS

#### Control de Revisión



N° de Revisión	Fecha	Descripción	Preparado por	Revisado por	Aprobado por
0	13-02-2013	Para aprobación.	Victor Córdova	Julio Yopez	José Luis Macciotta
B	04-02-2013	Para aprobación.	David Salguero	Julio Yopez	Julio Yopez

**Procedimiento de instalación de Equipos**

Código Documento:	P03-S017-0000-04-02-0001	Revisión:	0
Fecha de elaboración:	13-02-2013	Página:	2 de 7

**TABLA DE CONTENIDO**

1.	Propósito.....	3
2.	Alcance.....	3
3.	Documentos de referencia.....	3
4.	Responsabilidades.....	3
5.	Desarrollo.....	4
5.1.	Recursos.....	4
5.2.	Recepción del Equipo.....	5
5.3.	Instalación de Placas de Nivelación.....	5
5.4.	Control durante la Instalación del Equipo.....	5
5.5.	Grouteado.....	6
5.6.	Ajuste de pernos del Equipo.....	6
5.7.	Entradas y Salidas de tuberías.....	6
5.8.	Alineamiento del Acoplamiento del sistema motriz.....	6
5.9.	Limpieza General.....	6
6.	Modo de Aceptación.....	7
7.	Anexos.....	7

  <b>SNC-LAVALIN</b>	<b>Procedimiento de instalación de Equipos</b>			
	Código Documento:	P03-S017-0000-04-02-0001	Revisión:	0
	Fecha de elaboración:	13-02-2013	Página:	3 de 7

## 1. PROPOSITO

Prever y definir las acciones aplicables antes y durante el proceso de Montaje de Equipos, las mismas que serán concordantes con las especificaciones técnicas proporcionadas por el cliente, para el presente Proyecto.

## 2. ALCANCE

Se aplica a las actividades de montaje de todos los equipos en obra. El alcance comprende desde la liberación de los equipos, control de ubicación, control de montaje, hasta las respectivas pruebas para la puesta en operación de éstos.

## 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Plan de de Gestión de Calidad (P03-S017-0000-08-32-0001\_0)
- Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (P03-S017-0000-09-32-0001\_0)
- Alcance de trabajos civiles y montaje electromecánico (P03-S009-0000-18-27-0002\_0)
- Planos mecánicos del Proyecto.

## 4. RESPONSABILIDADES

### Gerente de Construcción

- Asegurar que en el área de trabajo se cumplan los lineamientos establecidos en los Planes de Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA).
- Organizar, dirigir y supervisar el trabajo de las áreas funcionales del proyecto.

### Jefe de Terreno

- Es el responsable por la implantación, implementación y difusión de este procedimiento, cumpliendo con ello los requerimientos establecidos en los documentos de obra.
- Es el responsable de hacer cumplir los procedimientos y estándares de seguridad.
- Es el responsable de generar los recursos necesarios para brindar un ambiente de trabajo seguro.
- Realizar coordinaciones frecuentes con las áreas de seguridad y calidad afín de evitar paralizaciones y re-trabajos en las labores realizadas.
- Dirigir, coordinar y controlar las actividades de obra según el cronograma vigente.

### Ing. Jefe de Equipos

- Implementar en campo, los lineamientos establecidos en los Planes de Calidad y SSOMA.
- Difundir y poner en práctica el procedimiento descrito, incluyendo los formatos de control.
- Programar y distribuir las actividades de construcción.
- Participar activamente en la charla de seguridad de 5 minutos.
- Evaluar las condiciones del área e identificar peligros en la zona de trabajo.
- Organizar los trabajos acorde al cronograma, planos y especificaciones técnicas del proyecto.
- Coordinar activamente con el Área de Calidad las liberaciones de los trabajos concluidos.
- Es el responsable por la comunicación de cualquier incidente y realizar el reporte de investigación con asesoramiento del departamento SSOMA.

### Supervisor de Equipos

- Participar activamente en la charla de seguridad de 5 minutos.
- Evaluar las condiciones del área e identificar peligros en la zona de trabajo.

**Procedimiento de instalación de Equipos**

Código Documento:	P03-S017-0000-04-02-0001	Revisión:	0
Fecha de elaboración:	13-02-2013	Página:	4 de 7

- Revisar, firmar y difundir el IPERC Continuo con el personal a su cargo.
- Poner en práctica las consideraciones del presente procedimiento.
- Evaluar las condiciones del área e identificar peligros en la zona de trabajo.
- Coordinar la ejecución de los trabajos con los jefes de grupo a su cargo a fin de evitar interferencias entre los grupos de trabajo, garantizando el cronograma de trabajo establecido.
- Asegurar la difusión del presente procedimiento.
- El presente procedimiento debe permanecer en campo junto a la cuadrilla mientras duran los trabajos.
- Debe realizar las consultas respectivas con anticipación.

**Jefe de Calidad**

- Programar, coordinar e implementar las actividades de aseguramiento y control de calidad con los Ingenieros QA/QC e Inspectores a su cargo, según el cronograma de obra establecido.
- Coordinación continua con el Jefe de Terreno sobre la ejecución de las actividades del proyecto.

**Inspector QC Mecánico**

- Verificar en los frentes de trabajo la aplicación del procedimiento y su cumplimiento con el SGC.
- Coordinar la implementación de las actividades de control de calidad con los inspectores a su cargo.
- Coordinar con la implantación de acciones correctivas y preventivas.
- Es el responsable de velar el cumplimiento en campo del presente procedimiento.
- Reportar de forma periódica, al Jefe de Calidad, el avance de cada una de las actividades bajo su responsabilidad.
- Coordinar con la Supervisión de SNC-LAVALIN para las inspecciones de las actividades y liberación de las mismas.
- Verificar el correcto llenado de los Registros de las liberaciones realizadas.

**Jefe de SSOMA**

- Velar que se cumplan los lineamientos establecidos en el Plan de SSOMA.
- Realizar el Análisis de Riesgo de las actividades que se ejecuten en obra junto a supervisor de campo.
- Coordinar con el Jefe de Terreno la incorporación de medidas preventivas en los trabajos a realizar.

**Supervisor SSOMA**

- Identificar, evaluar y controlar los riesgos propios de las actividades de la obra.
- Asistir y entrenar al personal de obra en buenas prácticas de SSOMA.
- Asegurar que se tomen las acciones correctivas para prevenir la repetición de eventos no deseados.

## 5. DESARROLLO

### 5.1. Recursos

#### 5.1.1. Equipos y Materiales

- Equipos y elementos de izaje certificados.
- Estación total y nivel automático
- Reloj comparador
- Nivel de Precisión.
- Regla Mecánica
- Vernier
- Lainas calibradas.
- Gatas hidráulicas.



Código Documento:	P03-S017-0000-04-02-0001	Revisión:	0
Fecha de elaboración:	13-02-2013	Página:	5 de 7

### 5.1.2. Personal.

- Supervisor.
- Rigger.
- Jefe de Grupo.
- Operarios.
- Ayudantes.

## 5.2. Recepción del Equipo.

El equipo será normalmente recibido de manos del cliente en sus almacenes.

Se deberá inspeccionar el equipo, de manera que pueda realizarse un levantamiento del mismo (estado de conservación, listado de partes y accesorios, daños, elementos faltantes, entre otros).

Es aconsejable, después de recibir el equipo, retirar de él todos los instrumentos, partes y accesorios que se puedan extraviar, sustraer o deteriorar durante el transporte o el montaje. Se deberá registrar y marcar los elementos retirados, para luego ser adecuadamente almacenados en el almacén de importaciones de Cosapi S.A.

Cosapi S.A. registrará todas las actividades indicadas en el Registro de Recepción de Equipos y Materiales.

## 5.3. Instalación de placas de nivelación.

Antes de trasladar el equipo a su posición final se debe chequear si los agujeros del mismo coincidirán con los pernos de anclajes ya instalados.

La instalación de las placas (laminas) de nivelación se hará con la finalidad de efectuar el mejor acercamiento posible a la cota de montaje.

Para instalar estas placas se usará un mortero sin retracción (grout) similar al que se utilizará para la base del equipo, pero con un contenido de agua más bajo. Estas se ubicarán en los puntos de apoyo principal del equipo (generalmente alrededor de los pernos de anclaje).

## 5.4. Control durante la instalación del Equipo.

Una vez instaladas las placas (laminas) de nivelación, se montarán los equipos y realizarán los controles y verificaciones de acuerdo a lo indicado en los manuales del fabricante, dejándolo dentro de las tolerancias establecidas.

Las superficies en contacto con el concreto serán limpiadas por Cosapi S.A. antes del montaje. Se realizarán los ajustes y reparaciones que considere necesario en coordinación con la Supervisión.

Una vez definido y habiéndose cumplido los requerimientos anteriores, se procederá a iniciar el montaje, cumpliendo las especificaciones del fabricante de cada equipo, para lo cual se deberán emplear los medios e instrumentos adecuados para mantener los siguientes controles; siempre en cuando aplique:

Verticalidad,

Alineamiento,

Paralelismo de bridas

 <small>COMPAÑIA PERUANA ALPAMARCA S.A.S.</small>	<b>Procedimiento de instalación de Equipos</b>			
	Código Documento: P03-S017-0000-04-02-0001	Revisión:	0	
 <b>SNC-LAVALIN</b>	Fecha de elaboración: 13-02-2013	Página:	6 de 7	

### 5.5. Grouteado (si es aplicable).

Una vez alineado y nivelado el equipo, se procederá a verificar la especificación *técnica del tipo de grout* a ser empleado (Ver Procedimiento de aplicación de Grout). Posteriormente el Supervisor solicitará al cliente la autorización para la colocación de un mortero de nivelación tras lo cual se efectuará la preparación y aplicación según la hoja técnica del fabricante.

### 5.6. Ajuste de pernos del equipo.

Para el caso de pernos que estén indicados por el fabricante como ajustables con torquímetro, esta acción será realizada en conformidad con el manual y tabla de valores del fabricante de cada equipo. En cuanto a los pernos de anclaje estos serán ajustados usando llave mixta.

### 5.7. Entradas y Salidas de tuberías.

Verificar que las elevaciones de los ingresos y salidas del equipo correspondan a lo indicado en planos, si hay desviaciones en las elevaciones se hará de conocimiento de la supervisión para coordinar las acciones a seguir.

Así mismo verificar el paralelismo y nivelación de las bridas del equipo.

### 5.8. Alineamiento de acoplamiento del sistema motriz (si es aplicable).

El sistema motriz y el conducido se deben acoplar mediante algún sistema de *transmisión de potencia*: acoplamientos rígidos, flexibles o poleas. Este acoplamiento para operar correctamente debe estar alineado axial como radialmente, dentro un rango de tolerancias indicado por el fabricante en los Manuales de Montaje del equipo. Muchas veces estos equipos compactos vienen acoplados de fábrica.

Para esta actividad se emplearán normalmente un reloj comparador, nivel de precisión, regla escuadra, cordel entre otros. Así mismo se realizará una verificación final con un *instrumento* acordado con la Supervisión SNC Lavalin.

Cuando se trate de equipos como bombas, ventiladores, compresores, turbinas, etc., accionados a través de un motor eléctrico que ha venido en forma separada de su respectivo motor, será necesario hacer un alineamiento axial y radial, conservando las tolerancias que indique las especificaciones técnicas del fabricante. Una vez conseguidas las tolerancias se coordinará con la supervisión para que valide esta actividad firmando el *protocolo* correspondiente; Registro de Alineamiento por acople.

### 5.9. Limpieza general.

Una vez finalizado el montaje del equipo se verificará que dentro del equipo no haya quedado ningún elemento extraño.



 <small>COMPAÑIA MINERA ALPAMARCA S.A. VOLCAN</small>	<b>Procedimiento de instalación de Equipos</b>			
	Código Documento: 	P03-S017-0000-04-02-0001	Revisión:	
 <b>SNC-LAVALIN</b>	Fecha de elaboración: 	13-02-2013	Página:	7 de 7

## 6. Modo de aceptación

Se acepta el procedimiento cuando se han cumplido las pautas contenidas en su desarrollo.

## 7. Anexos.

- Anexo N° 01: Plan de inspección y ensayos
- Anexo N° 02:
  - Registro de Instalación de Equipos.
  - Registro de Hoja de Inspección de Campo.
  - Registro de Alineamiento de Equipos por Acople.
  - Registro de Alineamiento de Equipos por Poleas.
  - Registro de Recepción de Equipos y Materiales.

  <b>SNC LAVALIN</b>	<b>PLAN DE INSPECCION Y ENSAYO</b>				
	<b>Código Documento:</b>	P03-S017-0000-04-32-0001	<b>Revisión:</b>	0.00	
<b>Fecha elaboración:</b>	28/01/2013	<b>Página:</b>	1 de 1		

### 1.0 Instalación de Equipos



ID	ACTIVIDAD	PUNTO DE INSPECCIÓN	CONTROL	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	MÉTODO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	FRECUENCIA	CRITERIO DE ACEPTACION	REGISTRO DE CONTROL	NIVEL DE INSPECCIÓN		RESPONSABLE SEGUIMIENTO
										COSAPI	SNC LAVALIN	
1	Recepción del Equipo	Equipo	Inspeccionar integridad del Equipo	—	Inspección Visual	Listado de Equipos Mecánicos. Información Vendor del Equipo	Por Equipo	Equipo y accesorios completos. Libre de daños.	Registro de recepción de equipos y materiales P03-S017-0000-08-21-0001	R,I	T,R	CALIDAD
2	Trazo y replanteo de cotas, niveles, elevaciones.	Fundación, base de concreto, del Equipo	Verificar cotas y elevaciones establecidas en planos de Montaje Mecánico.	Equipo Topográfico, Nivel Automático	Verificación y comparación	Planos Mecánicos	Por Equipo	Cotas y elevaciones establecidos en Planos mecánicos	Registro de Control Topográfico P03-S017-0000-09-15-0001	R,M	T,R	CALIDAD
		Pernos de Anclaje	Verificar correcta ubicación de pernos de anclaje y agujeros de bastidor/base de Equipo	Equipo Topográfico	Verificación y comparación	Planos civiles .	Por Equipo	Planos vendor de Equipo y Planos Civiles.	Registro de Control Topográfico P03-S017-0000-09-15-0001	R,M	T,R	CALIDAD
3	Colocación y nivelación de lajas de acero.	Base o fundación de Equipo	Verificar nivel de lajas de nivelación en superficie de base o fundación de Equipo	Nivel Automático	Verificación y comparación	Planos de Montaje de Equipos.	Por Equipo	Cotas de nivel en planos mecánicos.	Registro de Instalación de Equipos P03-S017-0000-04-21-0001	R,M	T,R	CALIDAD
		Entradas y Salidas de Brides	Verificar niveles de ejes de brides	Nivel Automático	Verificación y comparación	Planos de Montaje de Equipos.	Por Equipo	Cotas y elevaciones establecidos en Planos mecánicos	Registro de Instalación de Equipos P03-S017-0000-04-21-0001	R,M	T,R	CALIDAD
4	Groutado	Base de Equipo	Controles Indicados en Procedimiento de aplicación de Grout	Higrómetro, Wincha	Medición de Parámetros ambientales y dimensionales	Planos de Montaje de Equipo	Por Equipo	Procedimiento de Aplicación de Grout	Registro de Colocación de Grout P03-S017-0000-01-21-0021	I,R,M	I,R	CALIDAD
5	Ajuste y ensamblado de pernos.	Uniones emparradas de estructuras	Verificar el correcto ajuste de pernos	Torquímetro, Llave mixta	Medición de Parámetros	Manual Vendor del Equipo	Por Unión emparrada	AISC 303, Tabla de torque vendor	Registro de Tensionado de Pernos P03-S017-0000-03-21-0002	R,M	T,R	CALIDAD
6	Alineamiento de Acoplamiento mecánico	Acople directo	Verificar valores de alineamiento radial y axial	Reloj comparador	Medición de Parámetros	Manual Vendor del Equipo	Por Acople	Tabla de valores de alineamiento del Equipo	Registro de alineamiento de equipos por acople P03-S017-0000-04-21-0002	R,M	T,R	CALIDAD
		Acople por poleas	Verificar paralelismo, encuadre y ensamblado de poleas	Regla escuadra, cordel, nivel de precisión.	Medición de Parámetros	Manual Vendor del Equipo	Por Acople	Tolerancias de alineamiento especificadas en Manual vendor de Equipo	Registro de alineamiento de equipos por poleas P03-S017-0000-04-21-0003	R,M	T,R	CALIDAD
7	Inspección Final	Equipo instalado	Verificar limpieza.	—	Inspección Visual	Procedimiento de Instalación de Equipos P03-S017-0000-04-02-0001	Por Equipo	Que se encuentre libre de elementos extraños	Registro de Instalación de Equipos P03-S017-0000-04-21-0001	I,R	T,R	CALIDAD



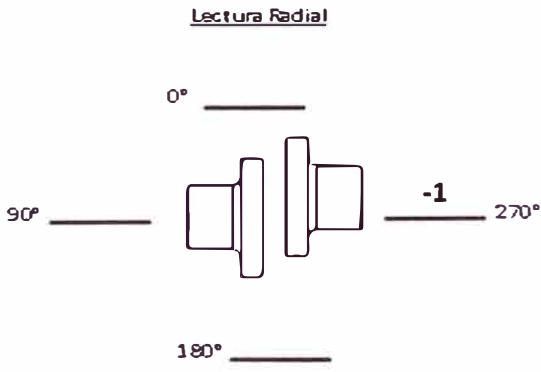
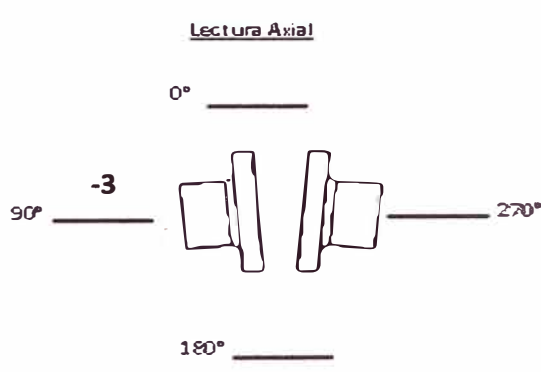

### 2.0 CONTROL DE REVISION




B	18/01/2013	Para revisión	VCF	JYG	JYG
N° REVISION	FECHA	DESCRIPCION	PREPARADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

### 3.0 LECTURA DE SIGLAS

NA: No Aplica  
 ENSAYO (E), MEDICIÓN (M), INSPECCIÓN VISUAL (I)  
 TESTIGO (T) Se necesita ser testigo presencial de la inspección y de las pruebas seleccionadas.  
 REVISIÓN (R) Revisión y aprobación de la documentación empleada (protocolos, procedimientos, certificados de calidad, certificados de calibración, etc.)

	<b>SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD</b>		<b>P03-S017-0000-04-21-0001</b>	
			<b>RESPONSE:</b>	<b>FECHA DE EDICIÓN:</b>
<b>COSAPI</b>	<b>ESPECIALIDAD MECANICA</b> <b>REGISTRO DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS</b>		<b>1</b>	<b>02/10/2013</b>
			Página ____ de ____	
<b>PROYECTO:</b> OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECHANICO - ALPAMARCA			<b>REGISTRADO:</b>	
<b>CONTRATISTA:</b> COSAPI S.A.			<b>N° CONTRATO:</b> AL-2012-007/P03-S017	
<b>Fecha:</b>		<b>Unidad/Area:</b>		
<b>Sistema:</b>		<b>Subsistema:</b>		
<b>Planos de referencia:</b>				
<b>DESCRIPCION DEL EQUIPO:</b>				
<b>Control de la Instalación</b>			<b>Aceptado</b>	<b>Rechazado</b>
<b>1. Equipo localizado según plano</b>				
<b>2. Orientación</b>				
<b>3. Elevación</b>				
<b>4. Equipo soportado adecuadamente</b>				
<b>5. Equipo accesible con espacios libres para mantenimiento y operación</b>				
<b>6. Pernos de anclaje</b>				
<b>7. Grouteado</b>				
<b>8. Equipo nivelado, aplomado y alineado.</b>				
<b>9. Alineamiento mecánico final.</b>				
<b>10. Conexiones eléctricas completas y aseguradas.</b>				
<b>11. Conexión a tierra completa</b>				
<b>12. Protección</b>				
<b>13. Limpieza, lubricación y ajustes finales.</b>				
<b>14. Inspección final.</b>				
<b>Observaciones:</b>				
<b>APROBACION COSAPI S.A.</b>				<b>ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>
	<b>CONSTRUCCION</b>	<b>CALIDAD (QC)</b>		
<b>Nombre y Apellidos:</b>				
<b>Fecha:</b>				
<b>Firma:</b>				

 <small>Compañía peruana de servicios de ingeniería S.A.S.</small>	<b>SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD</b>		P03-S017-0000-04-21-0002	
			REVISIÓN:	FECHA DE EDICIÓN:
		1		08/10/2013
	<b>ESPECIALIDAD MECANICA</b> <b>REGISTRO DE ALINEAMIENTO DE EQUIPOS POR ACOPLE</b>		Página ____ de ____	
PROYECTO: OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECANICO - ALPAMARCA			REGISTRO:	
CONTRATISTA: COSAPI S.A.		N° CONTRATO: AL-2012-007/P03-S017		
FECHA:		UNIDAD/AREA:		
PLANOS DE REFERENCIA:				
DESCRIPCION:				
<b>RELOJ COMPARADOR/ALINEADOR LASER</b>				
Item	Marca	Serie	Cert. Calibración	Fecha de calibración
1				
2				
3				
4				
<b>LECTURA DE DATOS</b>				
Medidas en centésimas de milímetros.				
<u>Lectura Radial</u> 		<u>Lectura Axial</u> 		
GAP: _____		Tolerancia Axial: _____		
Tolerancia Radial: _____		Tolerancia Axial: _____		
Código del Acople: _____		Tipo de Acople: _____		
Observaciones:				
<b>APROBACION COSAPI S.A.</b>				<b>ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>
	<b>CONSTRUCCION</b>	<b>CALIDAD (QC)</b>		
<b>Nombre y Apellidos:</b>				
<b>Fecha:</b>				
<b>Firma:</b>				

	<b>SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD</b>		<b>P03-S017-0000-04-21-0003</b>		
			<b>REVISIÓN:</b> I	<b>FECHA DE EDICIÓN:</b> 16/10/2013	
	<b>ESPECIALIDAD MECANICA</b> <b>REGISTRO ALINEAMIENTO DE EQUIPOS POR POLEAS</b>		Página ___ de ___		
<b>PROYECTO: OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECANICO - ALPAMARCA</b>			<b>REGISTRO:</b>		
<b>CONTRATISTA: COSAPI S.A.</b>		<b>N° CONTRATO: AL-2012-007/P03-S017</b>			
<b>FECHA:</b>		<b>UNIDAD/AREA:</b>			
<b>SISTEMA:</b>		<b>SUBSISTEMA:</b>			
<b>Planos de referencia:</b>					
<b>CARACTERISTICAS DEL EQUIPO:</b>		<b>TAG DEL EQUIPO:</b>			
<b>MOTOR</b>	<b>Marca:</b>	<b>Potencia:</b>			
<b>Modelo:</b>	<b>Velocidad:</b>	<b>Nro. De serie:</b>			
<b>BOMBA</b>	<b>Marca:</b>	<b>Potencia:</b>			
<b>Modelo:</b>	<b>Velocidad:</b>	<b>Nro. De serie:</b>			
<b>CONTROL DE ACOPLE POR POLEAS</b>					
<b>Disposicion de Poleas</b>		<b>Horizontal</b> <input type="checkbox"/>	<b>Vertical</b> <input type="checkbox"/>		
		Distancia especificada	Distancia real		
Distancia entre centros					
<b>Resultados del Alineamiento de Poleas</b>					
<b>ITEM</b>	<b>ACEPTA</b>	<b>RECHAZA</b>	<b>N/A</b>	<b>COMENTARIOS</b>	
Alineamiento entre poleas					
Verticalidad de polea motriz					
Verticalidad de polea movida					
Horizontalidad de polea motriz					
Horizontalidad de polea movida					
Estado de las fajas de transmisión					
Disposición de Poleas					
Observaciones:					
<b>APROBACION COSAPI S.A.</b>				<b>ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>	
<b>CONSTRUCCION</b>		<b>CALIDAD (QC)</b>			
<b>Nombre y Apellidos:</b>					
<b>Fecha:</b>					
<b>Firma:</b>					

## **ANEXO 07**

- **MODELO DE ARMADO DE DOSSIER  
DE CALIDAD**

COMPANÍA CONTRACTUAL MINERA ALPAMARCA S.A.C  
SERVICIO DE PRE-COMM  
CONTRATO N° H345443

#### Ítem 4. Disciplina Estructuras

##### 4.2. Protocolos

H.O.P N° : 004

FACILITY

N° ÁREA : 430

NOMBRE DEL ÁREA : Molienda

N° SUB ÁREA : 431

NOMBRE SUB ÁREA: Tolva de Finos

<b>Nombre (Encargado HOP)</b>	<hr/> <b>Firma</b>
<b>Cargo</b>	
<b>Fecha</b>	







**ALPAMARCA**

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

P03-S017-0000-04-21-0015

REVISIÓN

FECHA DE EDICIÓN

0

14/05/2013

COSAPI

VERIFICACION DE ALINEAMIENTO DE EJES

PAG.

1 DE 2

PROYECTO: OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROCANICO

N° REGISTRO: 125

CONTRATISTA: COSAPI S.A.

AREA: 430

N° DE CONTRATO: AL-2012-007/P03-S017

SISTEMA:

DISCIPLINA:

MECANICO

SUBSISTEMA:

N° PLANOS/REVISION: P03-S009-0430-04-55-0021 Rev. 2

FECHA:

24-10-2013

UBICACIÓN: TOLVA DE FINOS

ACTIVIDAD (es):

ALINEAMIENTO DE EJES DE PLATAFORMADO DE FAJA REVERSIBLE 430-CB-002

ESQUEMA DE REFERENCIA:

INSTRUMENTO:

Estacion Total

Marca

LEICA

Modelo

TS - 06

Número de Serie: 1352476

Fecha de Calibración:

31/07/2013

ITEM	PUNTO DE CONTROL	ELEVACION (m)	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	RESULTADO
1	A	—	—	3	—	3	C
2	B	—	—	3	—	3	C
3	C	—	—	3	—	2	C
4	D	—	—	2	—	1	C
5	E	—	—	3	2	—	C
6	F	—	—	3	2	—	C
7	G	—	—	3	—	0	C
8	H	—	—	1	—	2	C
9	I	—	—	3	—	1	C
10	J	—	—	3	—	2	C
11	K	—	—	3	—	2	C
12	L	—	—	3	—	2	C
13	M	—	—	3	2	—	C
14	N	—	—	2	—	0	C

LEYENDA DE RESULTADO: C. CONFORME NC. NO CONFORME N/A: NO APLICA

TOPOGRAFIA COSAPI:

Julio Tapia Ch.

FIRMA:

FECHA: 24/10/13

TOPOGRAFIA SUPERVISIÓN

FIRMA:

FECHA:

OBSERVACIONES

APROBACIÓN COSAPI S.A.

Construcción

Calidad (QC)



ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Nombres y Apellidos:

Alex Urco Perez

INGENIERO (NATA)

JUAN TORRES R

Fecha:

24-10-13

24-10-2013

25.10.13

Firma:

**ALPAMARCA**COMPANIA MINERA  
ALPAMARCA S.A.C.

## SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD

P03-S017-0000-03-21-0002

REVISION:

FECHA DE

EDICIÓN:

0

13/01/2013

COSAPI

ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS  
REGISTRO DE TENSIONADO DE PERNOS

Página 1 de 5

PROYECTO: OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECHANICO - ALPAMARCA

REGISTRO:

152

CONTRATISTA: COSAPI S.A.

N° CONTRATO: AL-2012-007/P03-S017

Fecha: 28-11-2013

Unidad/Area: 430

Planos de referencia: P03-S001-0430-03-55-001-A-001-4, P03-S001-0430-03-55-001-A-002-3

Especificación Técnica

P03-S009-0000-03-40-0101

Instrumento de Tensionado: TONQUINMETRO

Nro de Serie: 541267 / 912080770 Modelo: - / 8447

Estructura: Equipo: 

Certif. Calibración Nro: CFP-221-2013 / -

Item	Cód. Union	Elementos a unir	Especificaciones de pernos			Torque	
			Grado	Dia. x long	Cant.	Fecha	Lbs. ple
1		CONEXIONADO DE ELEMENTOS	A325	3/4" x 2"	236	05-11-13	270
		PLATAFORMA SUPERIOR, VIGAS	A325	3/4" x 2 1/4"	954	05-11-13	270
		PRINCIPALES, SECUNDARIAS, CORTELAS	A325	3/4" x 2 1/2"	96	05-11-13	270
		Y ANCHOS.	A325	3/4" x 2 3/4"	325	05-11-13	270
2		CONEXIONADO DE ELEMENTOS	A325	3/4" x 2"	140	26-11-13	270
		NAVE DE TOLVA DE FINOS	A325	3/4" x 2 1/4"	720	26-11-13	270
			A325	3/4" x 2 3/4"	116	26-11-13	270
			A325	3/4" x 1 3/4"	182	26-11-13	270
			A325	5/8" x 2 1/4"	28	26-11-13	158
			A325	3/4" x 2 1/4"	432	26-11-13	270
		A325	3/4" x 2 1/2"	140	26-11-13	270	

Observaciones:

- SE VERIFICÓ EL TORQUE EN UNIONES REPRESENTADAS ALEATORIAMENTE CON RESULTADOS CONFORME.

- SE ADJUNTA TABLA DE TORQUE.

APROBACION COSAPI S.A.

CONSTRUCCION

CALIDAD (QC)



SNC-LAVALIN

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Nombre y Apellidos:

Alex Ordoñez

Jeremías Chata Pachuanaco  
SUP. MECÁNICO DE CALIDAD  
O.C. Y M.E.M. - ALPAMARCA

Fecha:

28-11-13

28-11-2013

Firma:



29-11-13

<b>ALPAMARCA</b> <small>COMPAÑÍA PERUANA DE INGENIERÍA Y MONTAJE ELECTROMECÁNICO S.A.</small>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>	<b>P03-S017-0000-03-21-0003</b>	
		REVISIÓN: <b>0</b>	FECHA DE EDICIÓN: <b>09/04/13</b>
<b>COSAPI</b>	<b>ESPECIALIDAD ELECTROMECÁNICA LISTA DE COTEJO PARA APLICACIÓN DE PINTURA</b>	Página <u>1</u> de <u>4</u>	
<b>PROYECTO: OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECÁNICO - ALPAMARCA</b>		<b>N° REGISTRO: 30</b>	
<b>CONTRATISTA: COSAPI S.A.</b>		<b>N° CONTRATO: AL-2012-007/P03-S017</b>	
<b>FECHA: 16-12-2013</b>		<b>ÁREA/SUBÁREA: 430</b>	
<b>SISTEMA: —</b>		<b>SUBSISTEMA: —</b>	
<b>PLANO: P03-S001-430-03-55-001-A-001-4</b>		<b>TAG: —</b>	

### LISTA DE COTEJO PARA APLICACIÓN DE PINTURAS

<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:</b> RESANE DE PINTURA ESTRUCTURA PLATAFORMA SUPERIOR Y AJAVE TOLVA DE FINIS			
<b>PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE</b>			
<b>FECHA:</b> 15-12-2013	<b>HORA:</b> 9:40 A.M.		
<b>SSPC-SP APLICADA:</b> SSPC-SP2	<b>MÉTODO PREPARACIÓN SUP:</b> LIMPIEZA MANUAL		
<b>DATOS DE LA PINTURA</b>			
<b>PRODUCTO USADO:</b> DURAPLATE UHS	<b>FABRICANTE:</b> SHEARWIN WILLIAMS	<b>N° PARTIDA:</b>	
<b>APLICACIÓN DE LA PINTURA</b>			
<b>Método de Aplicación</b>			
Brocha <input checked="" type="checkbox"/>	Rodillo <input type="checkbox"/>	Spray <input type="checkbox"/>	Pistola <input type="checkbox"/>
<b>LECTURA DE ESPESORES</b>			
<b>Imprimación</b>	Espesor película seca (mils) Spot 1 <b>5.8</b> Spot 2 <b>7.2</b> Prom <b>7.0</b>		Fecha de medición: <b>15-12-2013</b>
<b>Terminación</b>	Espesor película seca (mils) Spot 1 <b>13.0</b> Spot 2 <b>13.1</b> Prom <b>13.05</b>		Fecha de medición: <b>16-12-2013</b>
EPS recomendado (Imprimación) en mils: <b>6 mils</b>		EPS recomendado (Terminación) en mils: <b>12 mils</b>	
TBII (°C)	TBS (°C)	Fecha: <b>15-12-2013</b>	
HR (%) <b>62.5%</b>	T del sustrato (°C) <b>9.8°C</b>	Hora: <b>10:20 A.M.</b>	
<b>APARIENCIA FINAL DE LA SUPERFICIE</b>			
Desprendimiento sí/no <input checked="" type="checkbox"/>	Burbujas aire sí/no <input checked="" type="checkbox"/>	Uniforme sí/no <input checked="" type="checkbox"/>	No uniforme sí/no <input checked="" type="checkbox"/>
<b>CONDICIÓN FINAL DE LA INSPECCIÓN</b>			
ACEPTADO <input checked="" type="checkbox"/>		RECHAZADO <input type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES:</b> PAR DE ESTRUCTURA EN 7025			

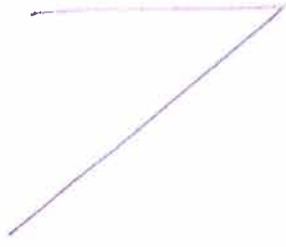
<b>APROBACIÓN COSAPI S.A.</b>		<b>ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	
<b>CONSTRUCCIÓN</b>		<b>CALIDAD (QC)</b>	
<b>Nombre y Apellidos:</b> Alex Urcoperez	COSAPI	SNC-LAVALIN Jeremías Chata Pachuaneco SUP. MECÁNICO DE CALIDAD O.C. Y M.E.M. - ALPAMARCA	JUAN TORRES R.
<b>Fecha:</b> 16-12-13	COSAPI	16-12-2013	17-12-13
<b>Firma:</b>			



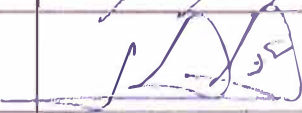
	<b>SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD</b>	PO3-S017-0000-03-21-0001
		REVISION: 0
	<b>ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS LIBERACION DE ESTRUCTURAS METALICAS</b>	Página 1 de 4


PROYECTO: OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECANICO - ALPAMARCA	REGISTRO: 21
CONTRATISTA: COSAPI S.A.	N° CONTRATO: AL-2012-007/PO3-S017
FECHA: 16-12-2013	UNIDAD/AREA: 430
Planos de referencia: PO3-S004-430-03-SS-001-A-001-4, PO3-S004-430-03-SS-001-A-002-3	
DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA: <b>ESTRUCTURA PLATAFORMA SUPERIOR Y NAUE TOLVA DE FINOS</b>	

ITEM	DESCRIPCION	ACEPTACION
1	Disponibilidad de los elementos a montar (estructuras, perneria)	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Revisión de condiciones de elementos y accesorios de estructura.	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Confirmación del punto Bench Mark .Replanteo de ejes y niveles de fundaciones.	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Disposición de equipos y herramientas para el montaje.	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Instalación de pernos de anclaje y de elementos embobidos.	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Instalación de columnas y vigas conforme a planos; Aplome y nivelación.	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Registro de tensionado de pernos.	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Instalación de elementos complementarios (arriostros temporales)	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Ejecución de uniones emperradas de acuerdo a normas.	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Calibración de torquímetros.	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Inspección de uniones emperradas.	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Calificación de procedimientos de soldadura.	<input type="checkbox"/> N/A
13	Calificación de soldadores según procedimiento.	<input type="checkbox"/> N/A
14	Inspección de la soldadura de acuerdo a normas.	<input type="checkbox"/> N/A
15	Registros Topográficos (alineamiento y verticalidad).	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Retoque de pintura.	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Limpieza del área de montaje.	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Inspección y verificación final.	<input checked="" type="checkbox"/>

Observaciones:



APROBACION COSAPI S.A.			ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
Nombre y Apellidos:	CONSTRUCCION	CALIDAD (OC)	SNC - FAVALEN
Fecha:	Firma:	 Jerónimo Chata Pacohuanaco S.U.C. Y M.E.M. ALPAMARCA	JUAN TORRES R.
16-12-13		16-12-2013	17-12-13

	<b>SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD</b>	<b>P03-S017-0000-03-21-0004</b>	
		REVISION: <b>0</b>	FECHA DE EDICIÓN: <b>04/07/13</b>
	<b>ESPECIALIDAD ELECTROMECHANICA REGISTRO DE INSTALACION DE COBERTURAS Y CERRAMIENTOS</b>	Página <u>1</u> de <u>3</u>	
<b>PROYECTO: OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECHANICO - ALPAMARCA</b>		<b>N° REGISTRO: 03</b>	
<b>CONTRATISTA: COSAPI S.A.</b>		<b>N° CONTRATO: AL-2012-007/P03-S017</b>	
<b>FECHA: 16-12-2013</b>		<b>AREA/SUBAREA: 430</b>	
<b>SISTEMA: —</b>		<b>SUBSISTEMA: —</b>	
<b>PLANO: P03-S001-0430-03-55-001-A-003-4</b>			



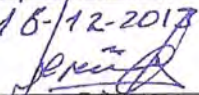

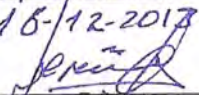
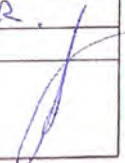
### LISTA DE VERIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN	RESULTADO	COMENTARIOS
El material de cobertura no está dañado, cumple estándares/especificaciones y requerimientos.	C	—
El montaje de la estructura de soporte está terminada, incluyendo perforaciones mayores.	C	—
Distribución de paneles correcta de acuerdo a plano, perfectamente unidos sin aberturas.	C	—
Correcta colocación, distribución y sellado de autoperforantes.	C	—
Correcto sellado de elementos que atraviesan cobertura.	C	—
La abertura entre la estructura y cobertura es la adecuada.	C	—
Correcta colocación de accesorios de techo (Cenefas, esquineros, etc.)	C	—
Correcta colocación de cumbrera.	C	—
Correcta colocación de refuerzo y sellado de canaletas.	N/A	—
Las puntas de las uniones empernadas de coberturas están esmeriladas o cubiertas para no permitir enganches o daños físicos.	C	—
Limpieza de las superficies expuestas	C	—
Retoques de pintura.	C	—
OTROS (especificar):		

LEYENDA: C: CONFORME NC: NO CONFORME N/A: NO APLICA

COMENTARIOS/OBSERVACIONES:

7

<b>APROBACION COSAPI S.A.</b>		 <b>ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	
<b>CONSTRUCCION</b>		<b>CALIDAD (QC)</b>	
<b>Nombre y Apellidos:</b> Alex Urco Perez		Jeremias Chata Paconuanjaco SUP. MECANICO DE CALIDAD O.C. Y.M.E.M. - ALPAMARCA	SNC-LAVALIN JULIO TORRES R.
<b>Fecha:</b> 16-12-13	16-12-2013		17.12.13
<b>Firma:</b>			

# ALPAMARCA



COMPAÑIA CONTRACTUAL MINERA ALPAMARCA S.A.C  
SERVICIO DE PRE-COMM  
CONTRATO N° H345443

## Ítem 2. Descripción del Sistema/Sub-Sistema

H.O.P N° : 004

N° SISTEMA: CMS-430-0-03

NOMBRE SISTEMA: Molienda Secundaria

N° SUBSISTEMA: CMS-430-0-03-01

NOMBRE SUBSISTEMA: Molino de Bolas

<p>Nombre (Encargado HOP)</p> <p>Cargo</p> <p>Fecha</p>	<p>_____</p> <p>Firma</p>
---	---------------------------

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA/SUBSISTEMA

**AREA: 430 MOLIENDA**

**SISTEMA: 430.3.1 Molienda Secundaria**

**SUBSISTEMA: CMS-430-0-03-01 Molino de Bolas**

### **1. Introducción.**

La Compañía Minera VOLCAN ha encargado a COSAPI S.A. Ingeniería y Construcción; la construcción del proyecto ALPAMARCA, el cual comprende las obras civiles y electromecánicas necesarias para la instalación de la Planta de Procesamiento de Minerales, la cual está ubicada en el distrito de Santa Rosa de Carhuacayán, provincia de Yauli y departamento de Junín.

### **2. Objetivo.**

En el presente documento se presenta los listados de equipos correspondientes a la disciplina Mecánica, Electricidad, Instrumentación y Control dentro del Área 430, Sistema 430.3.1, Subsistema CMS-430-0-03-01 Molino de Barras.

### **3. Alcance.**

Comprende las actividades de Inspección y control de calidad referidas a: Nivelación y Alineamiento topográfico de Equipos, Torque de pernos, Aplicación de Mortero de Grout Cementicio y Epóxico, Control Dimensional e Inspección de Equipos mecánicos.

Así mismo está contemplado un paquete de controles para el Molino de Bolas supervisado por el Vendor Metso como son para los elementos Soleplates de Chumaceras, Catalina, Piñon, Shell y tapas.

Los siguientes equipos se encuentran incluidos en este sub sistema.

- 430-ML-002 : Molino de Bolas.
- 430-BX-003 : Cajón de Alimentación.
- 430-BN-003 : Tolva de Bolas.
- 430-SW-005 : Capacho dosificador de bolas.



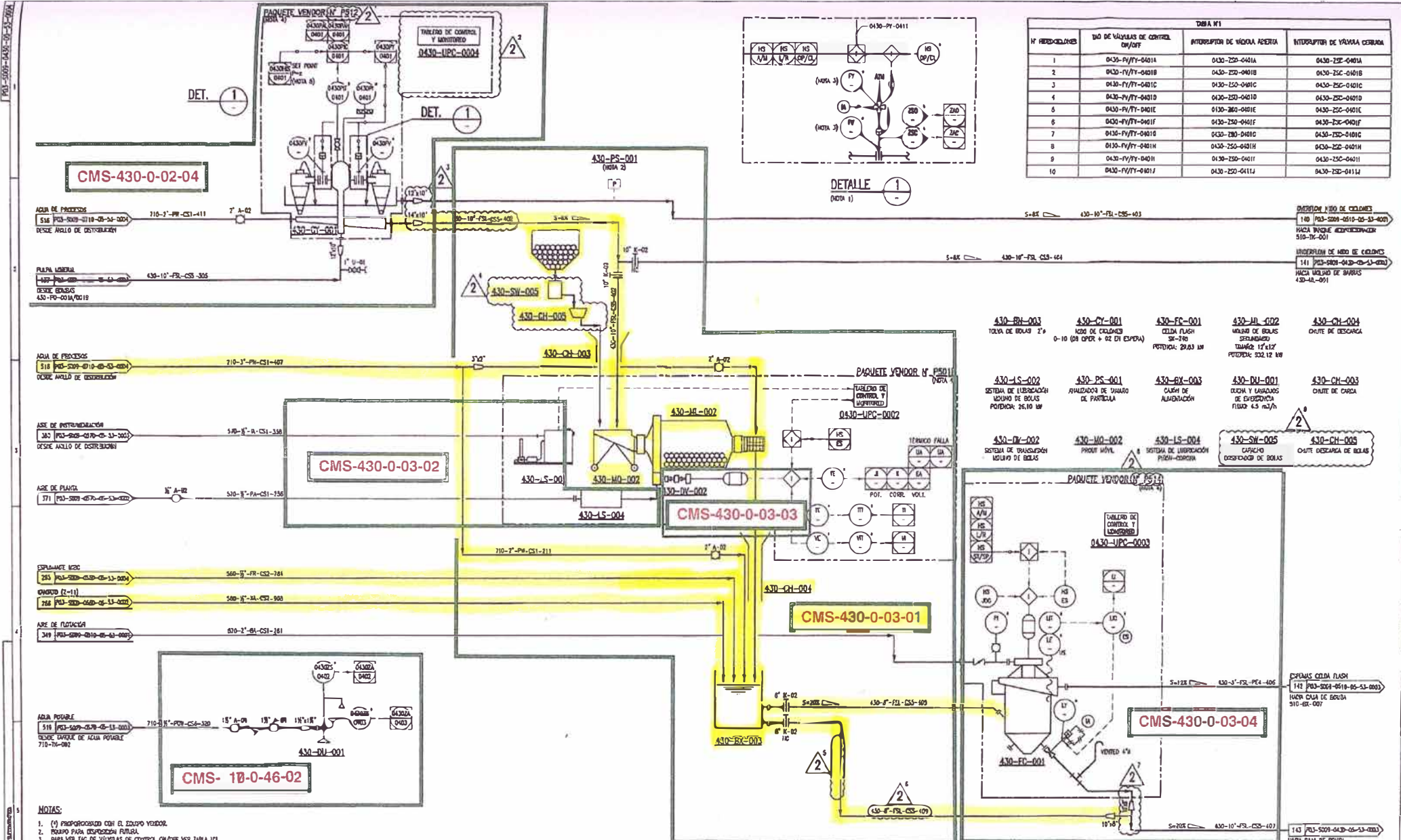


TABLA N°1			
N° IDENTIFICACION	TAM DE VALVULAS DE CONTROL DN/RT	INTERRUPTOR DE VIGILANCIA ABIERTA	INTERRUPTOR DE VIGILANCIA CERRADA
1	0430-FV/FT-0401A	0430-ZSD-0401A	0430-ZSD-0401A
2	0430-FV/FT-0401B	0430-ZSD-0401B	0430-ZSD-0401B
3	0430-FV/FT-0401C	0430-ZSD-0401C	0430-ZSD-0401C
4	0430-FV/FT-0401D	0430-ZSD-0401D	0430-ZSD-0401D
5	0430-FV/FT-0401E	0430-ZSD-0401E	0430-ZSD-0401E
6	0430-FV/FT-0401F	0430-ZSD-0401F	0430-ZSD-0401F
7	0430-FV/FT-0401G	0430-ZSD-0401G	0430-ZSD-0401G
8	0430-FV/FT-0401H	0430-ZSD-0401H	0430-ZSD-0401H
9	0430-FV/FT-0401I	0430-ZSD-0401I	0430-ZSD-0401I
10	0430-FV/FT-0401J	0430-ZSD-0401J	0430-ZSD-0401J

- 430-BI-003 TOLVA DE BOLAS 2º
- 430-CY-001 MODO DE CÍRCULOS 0-10 (08 OPER + 02 DE EMERGEN)
- 430-FC-001 CELDA FLASH 3K-700 POTENCIA: 29,83 kW
- 430-JL-002 MOLINO DE BOLAS SEPARADOR TAMANZO 17'41" POTENCIA: 102,12 kW
- 430-CH-004 CILINDRO DE DESCARGA
- 430-LS-002 SISTEMA DE LIBERACION MOLINO DE BOLAS POTENCIA: 26,10 kW
- 430-PS-001 AJUSTADORES DE TAMAÑO DE PARTICULA
- 430-BX-003 CASH DE ALIMENTACION
- 430-DU-001 DECK Y LABRAGOS DE EXHIBICION FLUJO 6,5 m³/h
- 430-CH-003 CILINDRO DE CARGA
- 430-DK-002 SISTEMA DE TRANSFERENCIA MOLINO DE BOLAS
- 430-MO-002 PROYECT MÓVIL
- 430-LS-004 SISTEMA DE LIBERACION PULVERIZACION
- 430-SW-005 CAPACIDAD OPERACION DE BOLAS
- 430-CH-005 CILINDRO DE DESCARGA DE BOLAS

- NOTAS:
- (\*) PROPORCIONADO CON EL ZUPO VENDEDOR.
  - INDICADO PARA OPERACION FUTURA.
  - PARA VER TAM DE VALVULAS DE CONTROL DN/RT VER TABLA N°1.
  - LA INSTALACIONES CORRESPONDIENTES DE LOS PAQUETES VENDEDOR ES REFERENCIAL Y DEBERA SER VALIDADO POR EL PROVEEDOR.
  - EL SET POINT SERA DEFINIDO SEGUN CONDICIONES DE OPERACION OCURRA LA SALIDA DE CONTROL.

**ENC-EGALIN**

PROYECTISTA: BEVENSON JEE C RECEPCIONA GRTY. MATEMÁTICA

REVISOR: JEE C RECEPCIONA GRTY. MATEMÁTICA

FECHA: 23.04.12

**ALPAMARCA**

INGENIERÍA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN (ECM)

PROYECTO ALPAMARCA ZONA DE MOLIENDA

DIAGRAMA DE TUBERÍAS E INSTRUMENTACIÓN MOLIENDA SECUNDARIA

N° PLANO: 15380-0430-46D1-0004

NO.	DESCRIPCION	FECHA	PROY.	REV.	A. DISE.	D. DISE.	D. APLIC.	D. PROY.	CUDITE
1	PARA LAS TUBERIAS Y CONEXIONES - REVISOR GENERAL	23.04.12	JEE	01					
2	PARA LAS TUBERIAS Y CONEXIONES - REVISOR GENERAL	23.04.12	JEE	02					
3	PARA LAS TUBERIAS Y CONEXIONES - REVISOR GENERAL	23.04.12	JEE	03					
4	REVISOR DEL PROYECTO	23.04.12	JEE	04					
5	REVISOR GENERAL DE LA PROYECTO	23.04.12	JEE	05					

# ALPAMARCA

COMPANÍA MINERA  
ALPAMARCA S.A.C.



# HATCH™

COMPANÍA CONTRACTUAL MINERA ALPAMARCA S.A.C  
SERVICIO DE PRE-COMM  
CONTRATO N° H345443

## Ítem 9. Protocolos de Inspección y Registro de Pruebas de Construcción (CIS/CTS)

### 9.2. Mecánicos

H.O.P N° : 004

N° SISTEMA: CMS-430-0-03

NOMBRE SISTEMA: Molienda Secundaria

N° SUBSISTEMA: CMS-430-0-03-01

NOMBRE SUBSISTEMA: Molino de Bolas

<p>Nombre (Encargado HOP)</p> <p>Cargo</p> <p>Fecha</p>	<p>_____</p> <p>Firma</p>
---	---------------------------



**INDICE DE PROTOCOLOS - DISCIPLINA MECÁNICA**

Item	Nombre de Documento	Código de Documento	N° de Registro	N° de Folio	Descripción	Observaciones
<b>9.2.1 Mecánicos - Equipos</b>						
<b>9.2.1.1 Molino de Bolas 430-ML-0° 20</b>						
9.2.1.1.1	Registro de Control Topográfico	P03-S017-0000-09-15-0001	2083	1	Nivelación Soleplate Chumaceras	---
9.2.1.1.2	Verificación de Alineamiento de Ejes	P03-S017-0000-09-21-0015	12	1	Alineamiento Soleplate Chumaceras	---
9.2.1.1.3	Registro de Control Dimensional	P03-S017-0000-04-21-0014	41	1	Soleplate Chumaceras	---
9.2.1.1.4	Hoja de Inspección de Campo	P03-S017-0000-04-21-0004	97	1	Molino de Bolas	---
9.2.1.1.5	Registro de Control Topográfico	P03-S017-0000-09-15-0001	996	1	Nivelación de Chumaceras	---
9.2.1.1.6	Verificación de Alineamiento de Ejes	P03-S017-0000-09-21-0015	164	1	Alineamiento de Chumaceras	---
9.2.1.1.7	Registro de Control Dimensional	P03-S017-0000-04-21-0014	52	1	Control de Diagonales - Chumaceras	---
9.2.1.1.8	Registro de Control Topográfico	P03-S017-0000-09-15-0001	1269	1	Soleplate Piñón	---
9.2.1.1.9	Verificación de Alineamiento de Ejes	P03-S017-0000-09-21-0015	76	1	Soleplate Piñón	---
9.2.1.1.10	Registro de Control Dimensional	P03-S017-0000-04-21-0014	17	1	Soleplate Piñón	---
9.2.1.1.11	Registro de Control Dimensional	P03-S017-0000-04-21-0014	23	1	Alineamiento de Ranout Tapa Carga y Descarga Shell 50%	---
9.2.1.1.12	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	71	1	Tapa Carga y Descarga Shell 50% de Ranout	---
9.2.1.1.13	Registro de Control Dimensional	P03-S017-0000-04-21-0014	24	1	Alineamiento de Ranout Tapa Descarga Shell 100%	---
9.2.1.1.14	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	74	1	Tapa Descarga Shell 100% de Ranout	---
9.2.1.1.15	Registro de Control Dimensional	P03-S017-0000-04-21-0014	33	1	Alineamiento de Ranout Tapa Carga Shell 100%	---
9.2.1.1.16	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	84	1	Tapa Descarga Shell 100% de Ranout	---
9.2.1.1.17	Registro de Control Dimensional	P03-S017-0000-04-21-0014	35	1	Alineamiento de Coronal 50%	---
9.2.1.1.18	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	85	1	Pernos Desmontables - Corona al 50 %	---
9.2.1.1.19	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	87	1	Pernos Alineadores - Corona al 50%	---
9.2.1.1.20	Registro de Control Dimensional	P03-S017-0000-04-21-0014	34	1	Alineamiento de Coronal 75%	---
9.2.1.1.21	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	86	1	Pernos Desmontables - Corona al 75%	---
9.2.1.1.22	Registro de Control Dimensional	P03-S017-0000-04-21-0014	36	1	Alineamiento de Coronal 100%	---
9.2.1.1.23	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	89	1	Pernos Desmontables - Corona al 100%	---
9.2.1.1.24	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	88	1	Pernos Alineadores - Corona al 100%	---
9.2.1.1.25	Registro de Alineamiento de Corona	P03-S017-0000-04-21-0021	1	1	Alineamiento axial y radial - 100%	---
9.2.1.1.26	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	97	1	Corona Alineada al 100%	---
9.2.1.1.27	Registro de Control Dimensional	P03-S017-0000-04-21-0014	42	1	Alineamiento de envolvente del rodamiento eje piñón	---
9.2.1.1.28	Registro de Control Dimensional	P03-S017-0000-04-21-0014	43	1	Juego Axial y Lateral de los cojinetes	---
9.2.1.1.29	Registro de Control Dimensional	P03-S017-0000-04-21-0014	44	1	Alineamiento de Chumaceras principal con muñón	---
9.2.1.1.30	Registro de Control Raíz-Contacto-Backlash	P03-S017-0000-04-21-0025	1	1	Corona - Piñón.	---
9.2.1.1.31	Registro de Control Dimensional	P03-S017-0000-04-21-0014	50	1	Luz de Chumaceras principal con muñón	---
9.2.1.1.32	Registro de Colocación de Grout	P03-S017-0000-01-21-0002	75	1	Soleplate Chumaceras y piñón	---
9.2.1.1.33	Registro de Resistencia a la Compresión 3	P03-S017-0000-01-21-0003	186	1	Soleplate Chumaceras y piñón	---
9.2.1.1.34	Registro de Resistencia a la Compresión 7	P03-S017-0000-01-21-0003	196	1	Soleplate Chumaceras y piñón	---
9.2.1.1.35	Registro de Resistencia a la Compresión 28	P03-S017-0000-01-21-0003	252	1	Soleplate Chumaceras y piñón	---
9.2.1.1.36	Registro de Instalación de Equipos	P03-S017-0000-04-21-0001	124	1	Molino de Bolas	---
<b>9.2.1.2 Caja de Alimentación 430-BX-003</b>						
9.2.1.2.1	Registro de Control Topográfico	P03-S017-0000-09-15-0001	1880	1	Caja de Alimentación	---
9.2.1.2.2	Verificación de Alineamiento de Ejes	P03-S017-0000-09-21-0015	249	1	Caja de Alimentación	---
9.2.1.2.3	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	169	1	Caja de Alimentación	---
9.2.1.2.4	Registro de Instalación de Equipos	P03-S017-0000-04-21-0001	108	1	Caja de Alimentación	---
<b>9.2.1.3 Tolva de Bolas 430-BN-003</b>						
9.2.1.3.1	Registro de Control Topográfico	P03-S017-0000-09-15-0001	2951	1	Tolva de Bolas	---
9.2.1.3.2	Registro de Control Topográfico	P03-S017-0000-09-15-0001	3036	1	Tolva de Bolas	---
9.2.1.3.4	Registro Topográfico de Control de	P03-S017-0000-04-21-0013	128	1	Tolva de Bolas	---
9.2.1.3.3	Verificación de Alineamiento de Ejes	P03-S017-0000-09-21-0015	320	1	Tolva de Bolas	---
9.2.1.3.5	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	243	1	Tolva de Bolas	---
9.2.1.3.6	Registro de Colocación de Grout	P03-S017-0000-01-21-0002	135	1	Tolva de Bolas	---
9.2.1.3.7	Registro de Resistencia a la Compresión 3	P03-S017-0000-01-21-0003	406	1	Tolva de Bolas	---
9.2.1.3.8	Registro de Resistencia a la Compresión 7	P03-S017-0000-01-21-0003	405	1	Tolva de Bolas	---
9.2.1.3.9	Registro de Resistencia a la Compresión 28	P03-S017-0000-01-21-0003	423	1	Tolva de Bolas	---

ALPAMARCA		SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD				
COMPañÍA MINERA ALPAMARCA S.A.S.		VOLCAN				
		PROYECTO: "OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECAÁNICO"				
		INDICE DE PROTOCOLOS - DISCIPLINA MECÁNICA				
Area N°:	430	Sistema:	CMS-430-0-03			
Descripción:	Molienda	Descripción:	Molienda Secundaria			
H.O.P. N°:	004	Sub-Sistema:	CMS-430-0-03-01			
		Descripción:	Molino de Bolas			
Item	Nombre de Documento	Código de Documento	N° de Registro	N° de Folio	Descripción	Observaciones
9.2.1.3.10	Registro de Liberación de Estructuras	P03-S017-0000-03-21-0001	27	1	Tolva de Bolas	--
9.2.1.3.11	Registro de Inspección de Cobertura y	P03-S017-0000-03-21-0004	6	1	Tolva de Bolas	--
9.2.1.3.12	Registro de Instalación de Equipos	P03-S017-0000-04-21-0001	378	1	Tolva de Bolas	--
<b>9.2.1.4 Capacho Dosificador de Bolas 430-SW-005</b>						
9.2.1.4.1	Registro de Instalación de Equipos	P03-S017-0000-04-21-0001	349	1	Dosificador de Bolas	--
<b>9.2.1.5 Chute de Carga 430-CH-003</b>						
9.2.1.5.1	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	174	1	430-CH-003	--
9.2.1.5.2	Registro de Instalación de Equipos	P03-S017-0000-04-21-0001	116	1	430-CH-003	--
<b>9.2.1.6 Chute de Descarga del Molino de Bolas 430-CH-004</b>						
9.2.1.6.1	Registro de Control Topográfico	P03-S017-0000-09-15-0001	2865	1	430-CH-004	--
9.2.1.6.2	Verificación de Alineamiento de Ejes	P03-S017-0000-09-21-0015	247	1	430-CH-004	--
9.2.1.6.3	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	172	1	430-CH-004	--
9.2.1.6.4	Registro de Instalación de Equipos	P03-S017-0000-04-21-0001	110	1	430-CH-004	--
<b>9.2.1.7 Chute de Descarga del Molino de Bolas 430-CH-005</b>						
9.2.1.7.1	Registro de Control Topográfico	P03-S017-0000-09-15-0001	2866	1	430-CH-005	--
9.2.1.7.2	Verificación de Alineamiento de Ejes	P03-S017-0000-09-21-0015	248	1	430-CH-005	--
9.2.1.7.3	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	175	1	430-CH-005	--
9.2.1.7.4	Registro de Instalación de Equipos	P03-S017-0000-04-21-0001	118	1	430-CH-005	--
<b>9.2.1.8 Sistema de Aire del Molino de Bolas</b>						
9.2.1.8.1	Registro de Control Topográfico	P03-S017-0000-09-15-0001	2805	1	Sistema de Aire	--
9.2.1.8.2	Verificación de Alineamiento de Ejes	P03-S017-0000-09-21-0015	218	1	Sistema de Aire	--
9.2.1.8.3	Registro de Instalación de Equipos	P03-S017-0000-04-21-0001	128	1	Sistema de Aire	--
<b>9.2.1.9 Spout Móvil 430-MQ-002</b>						
9.2.1.9.1	Registro de Control Topográfico	P03-S017-0000-09-15-0001	2817	1	430-MQ-002	--
9.2.1.9.2	Verificación de Alineamiento de Ejes	P03-S017-0000-09-21-0015	228	1	430-MQ-002	--
9.2.1.9.3	Registro de Tensionado de Pernos	P03-S017-0000-03-21-0002	185	1	430-MQ-002	--
9.2.1.9.4	Reporte de Inspección Visual	P03-S017-0000-04-21-0007	199	1	430-MQ-002	--
9.2.1.9.5	Registro de Instalación de Equipos	P03-S017-0000-04-21-0001	105	1	430-MQ-002	--
<b>Total Documentos:</b>		<b>71</b>				

<b>ALPAMARCA</b> 	<b>SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD</b>	P03-S017-0000-04-21-0008	
		REVISION: 0	FECHA DE EDICIÓN: 13/01/2013
<b>COSAPI</b> 	<b>ESPECIALIDAD MECANICA</b> <b>REGISTRO DE CONTROL DIMENSIONAL</b>	Página <u>1</u> de <u>4</u>	

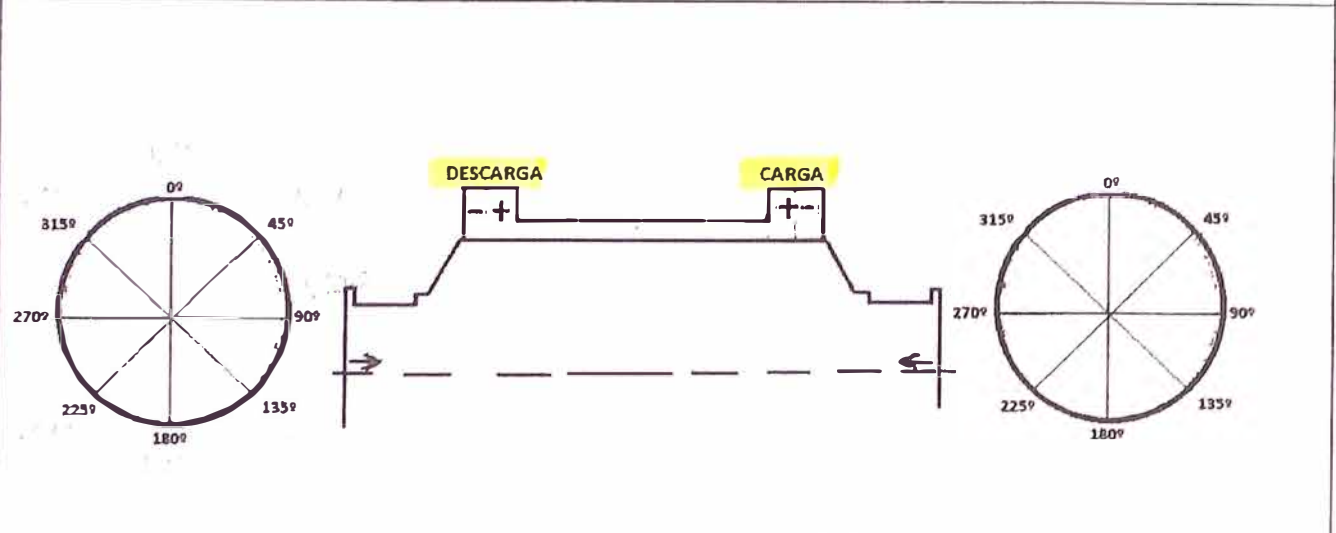
PROYECTO: OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECHANICO - ALPAMARCA	REGISTRO: <b>23</b>
--	---------------------

CONTRATISTA: COSAPI S.A.	N° CONTRATO: AL-2012-007/P03-S017
--------------------------	-----------------------------------

FECHA: <b>13-08-13</b>	UNIDAD/AREA: <b>430 MOLIENDA</b>
------------------------	----------------------------------

Planos de referencia: D10184631-DWK REV 1

DESCRIPCION: **ALINEAMIENTO DE RUNOUT TAPA - SHELL. Molino de Bolas 12'x12'**



\* REFERENCIA AL REGISTRO DE TENSIONADOS DE PERROS # 71

Nro.	Cota (mm)	DESCARGA (mm)	CARGA (mm)	Variación (mm)	Resultado	Nro.	Cota (mm)	Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Real (mm)	Variación (mm)	Resultado
1	0°	1.62 ✓	1.60 ✓	0.02	C						
2	45°	1.60 ✓	1.61 ✓	0.01	C						
3	90°	1.54 ✓	1.62 ✓	0.08	C						
4	135°	1.59 ✓	1.47 ✓	0.12	C						
5	180°	1.64 ✓	1.49 ✓	0.15	C						
6	225°	1.54 ✓	1.49 ✓	0.05	C						
7	270°	1.50 ✓	1.61 ✓	0.11	C						
8	315°	1.57 ✓	1.60 ✓	0.03	C						
	Max. Valor:	1.64	1.62								
	Min. Valor:	1.50	1.47								
	Max. Variación:	0.14	0.15		C						

Leyenda: C: Conforme. NC: No Conforme

Observaciones:  
 Tolerancia: 0.25mm.  
 La máxima variación en tapa carga: 0.14mm.  
 La máxima variación en tapa descarga: 0.15mm.  
 Las variaciones se encuentran dentro de la tolerancia.  
 Instrumento utilizado: Micrómetro de profundidad Mitutoyo de 0.01mm de precisión. Certificado de calibración Nro F786/2013. Serie: 304087

APROBACION COSAPI S.A.		ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	
CONSTRUCCION		CALIDAD (QC)	
Nombre y Apellidos:	<i>Abel Cadillo</i>	Nombre y Apellidos:	<i>Wagner Mejia Falcon</i>
Fecha:	<i>13-08-13</i>	Fecha:	<i>14-08-13</i>
Firma:		Firma:	

Metso Perú S.A.



COSAPI

VERIFICACION DE ALINEAMIENTO DE EJES

PAG. 1 DE 3

PROYECTO: OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROCANICO

N° REGISTRO: 12

CONTRATISTA: COSAPI S.A.

AREA: 430

N° DE CONTRATO: AL-2012-007/P03-S017

SISTEMA: 430.1

DISCIPLINA: MECANICA

SUBSISTEMA: 430.1.3

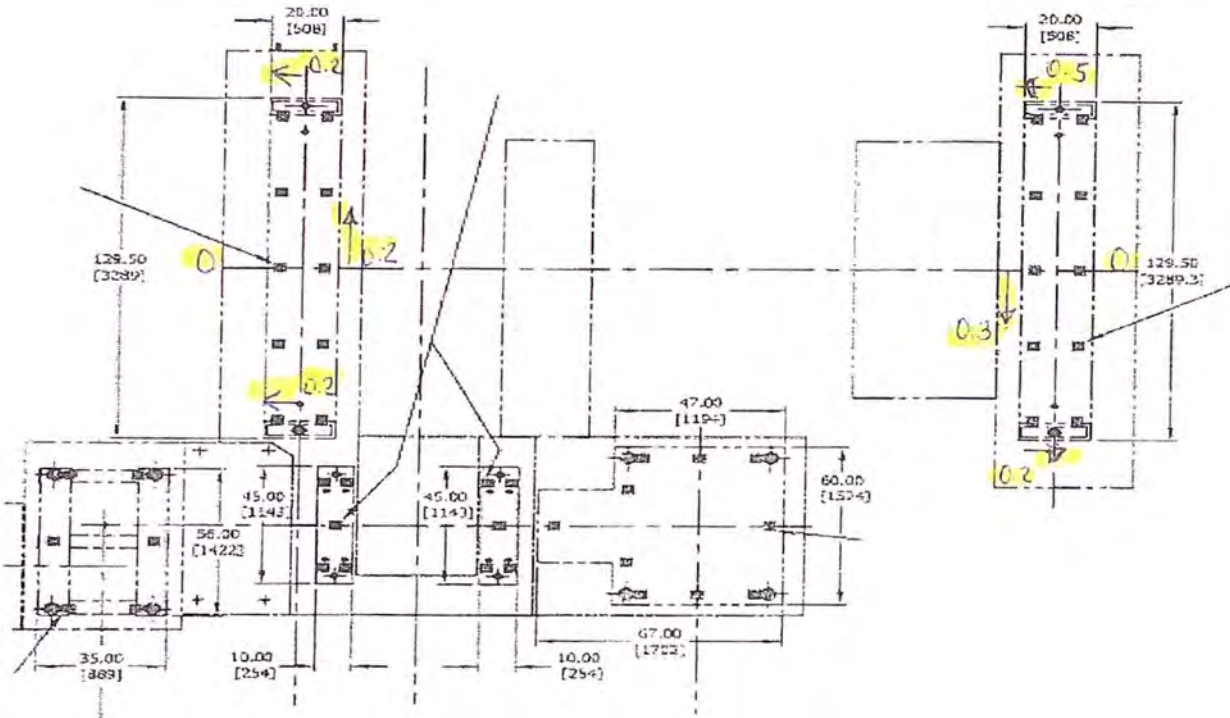
N° PLANOS/REVISION: P03-5009-0430-04-55-0001

FECHA: 14.07.2013

UBICACIÓN: MOLINO DE BOLAS

ACTIVIDAD (es): ALINEAMIENTO DE BASEPLATE DE MOLINO DE BOLAS (EJES)

ESQUEMA DE REFERENCIA:



INSTRUMENTO Estacion Total

Marca: LEICA

Modelo TS-06 Plus 2"

Número de Serie. 1359440

Fecha de Calibración:

ITEM	PUNTO DE CONTROL	ELEVACION (m)	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	RESULTADO

LEYENDA DE RESULTADO. C: CONFORME NC. NO CONFORME N/A. NO APLICA

TOPOGRAFIA COSAPI: GUINO BELLINO FERNANDEZ

FIRMA: [Signature] FECHA: 14.07.2013



TOPOGRAFIA SUPERVISIÓN: JOSE JARAMILLO MOSCOSO

FIRMA: [Signature] FECHA: 14.07.13

OBSERVACIONES

APROBACION COSAPI S.A.

	Construcción	Calidad (QC)	SNC - I.AVALIN	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
Nombres y Apellidos:	<u>WALTER ARRIAS</u>	<u>David Sotomayor Oliva</u>		<u>16-07-13</u>
Fecha:	<u>14-07-2013</u>	<u>14-07-2013</u>		
Firma:	<u>[Signature]</u>	<u>[Signature]</u>		

	<b>SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD</b>	P03-S017-0000-01-21-0002	
		REVISION: 1	FECHA DE EDICIÓN: 14/09/2013
	<b>ESPECIALIDAD CIVIL</b> <b>REGISTRO DE COLOCACION DE GROUT</b>	Página <u>1</u> de <u>2</u>	

PROYECTO: OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECHANICO - ALPAMARCA	REGISTRO N°: <u>75</u>
CONTRATISTA: COSAPI S.A.	N° CONTRATO: AL-2012-007/P03-S017
FECHA: <u>20-10-13</u>	UNIDAD/AREA: <u>430</u>
SISTEMA: <u>CHS-430-0-0-</u>	SUBSISTEMA: <u>CHS-430-0-03-01</u>
PLANO: <u>10183847 DWK_DWIK_01</u>	
UBICACIÓN (ejes): <u>Molino de Bolas</u>	


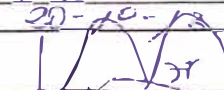
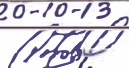

ELEMENTO A GROUTEAR: - Sopleplate de chumaceras del Molino de Bolas  
 - Sopleplate de piñón del Molino de Bolas

ITEM	ACEPTA	RECHAZA	N/A	COMENTARIOS
1. Grout fabricado es un producto aprobado. Tipo de grout: <u>Chockfast Red</u>	<input checked="" type="checkbox"/>			
2. Superficies preparadas adecuadamente Método de aplicación:	<input checked="" type="checkbox"/>			
4. Item a ser grouteado está posicionado y soportado en forma adecuada.	<input checked="" type="checkbox"/>			
5. Laminas deben ser: Dejadas ( ) - Retiradas ( )			<input checked="" type="checkbox"/>	<u>Nb. Jaksereur</u>
6. Moldaje para el grout es el adecuado	<input checked="" type="checkbox"/>			
7. Preparación de la fundación completo	<input checked="" type="checkbox"/>			
8. Grout apropiadamente mezclado	<input checked="" type="checkbox"/>			
9. Temperatura dentro de rango especificado Item a groutear: <u>26°C</u> Aire: <u>8,9°C</u> Grout seco: <u>25,6°C</u> Agua: <u>-</u> Grout mezclado: <u>23,2°C</u> <u>Microclima: 22,8°C</u>				
M&TE ID No.: Fecha expiración:				
10. Grout aplicado en forma adecuada	<input checked="" type="checkbox"/>			
11. Método de curado: <u>Microclima</u>	<input checked="" type="checkbox"/>			
12. Curado finalizado, moldaje retirado, acabado y retoque finalizado.	<input checked="" type="checkbox"/>			
13. Limpieza terminada	<input checked="" type="checkbox"/>			
14. Vaciado de grout terminado y aceptable	<input checked="" type="checkbox"/>			

Observaciones:

Producto aplicado:

- Chockfast Red Resin, lote: 30539756 (Vencimiento: Abril 2015)
- Chockfast Red Hardener, Lote: 30539789 (Vencimiento: Mayo 2015)
- Chockfast Red Aggregate.

<b>APROBACION COSAPI S.A.</b>			<b>ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>
<b>CONSTRUCCION</b> <u>Alex URCO PEREZ</u>	<b>CALIDAD (QC)</b> <u>Victor Cordova Figueroa</u>	<u>JUAN TORRES R</u>	
Fecha: <u>20-10-13</u>	<u>20-10-13</u>	<u>22-10-13</u>	
Firma: 			



	<b>SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD</b>	P03-S017-0000-04-21-0001
		REVISION: 1 FECHA DE EMISIÓN: 02/10/2013
	ESPECIALIDAD MECANICA REGISTRO DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS	Página 1 de 2

PROYECTO: OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECHANICO - ALPAMARCA	REGISTRO: 724
CONTRATISTA: COSAPI S.A.	N° CONTRATO: AL-2012-007/P03-S017




Fecha: 19-12-2013	Unidad/Area: 430 Molinera
Sistema: Cms-430-0.03	Subsistema: Cms-430-0.03.01

Planos de referencia:

DESCRIPCION DEL EQUIPO:  
 430-ML-002 MOLINO DE BOLAS

Control de la Instalación	Aceptado	Rechazado	No Aplica
1. Equipo localizado según plano	✓		
2. Orientación	✓		
3. Elevación	✓		
4. Equipo soportado adecuadamente	✓		
5. Equipo accesible con espacios libres para mantenimiento y operación	✓		
6. Pernos de anclaje	✓		
7. Grouleado	✓		
8. Equipo nivelado, aplomado y alineado.	✓		
9. Alineamiento mecánico final.	✓		
10. Conexiones eléctricas completas y aseguradas.	✓		
11. Conexión a tierra completa	✓		
12. Protección	✓		
13. Limpieza, lubricación y ajustes finales.	✓		
14. Inspección final.	✓		

Observaciones:

APROBACION COSAPI S.A.			ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
CONSTRUCCION	CALIDAD (QC)		JULIO TORRES A
Nombre y Apellidos:	Daniel Salsoreno Olivas		20.12.13
Fecha:	19-12-13		
Firma:			

## **ANEXO 08**

- **REGISTRO FOTOGRAFICO**



Foto 13: Prueba de estanqueidad de Espesadores de Zn, Pb y Cu



Foto 14: Vista lateral de los Espesadores de Zn, Pb y Cu (De izquierda a derecha)

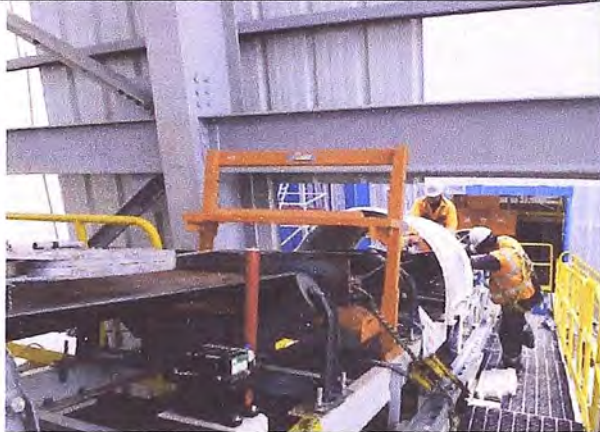


Foto 15: Faja para transporte de material de Chancado primario a secundario



Foto 16: Vulcanizado del empalme de fajas realizado por empresa subcontratista



Foto 18: Verificación del torqueo de pernos estructurales de pórticos en la zona de pre-ensamble



Foto 19: En la imagen se observa los edificios de Flotación y Molienda (De izquierda de derecha)



Foto1: Vista General de la Nueva Planta Concentradora-Alpamarca



Foto2: Nueva Planta Concentradora, vista desde otro ángulo



Foto3: Zarandas Vibratorias ubicadas en el área de Chancado Secundario y Terciario



Foto 4: Recepción de Chancadoras Cónicas, Secundaria y Terciaria.



Foto 5: Control topográfico de Alineamiento y Nivelación del soleplate del Sistema de Transmisión del Molino de Barras



Foto 6: Montaje de la tapa de carga del Molino de Bolas



Foto 7: Verificación de la planitud de la tapa de carga del Molino de Barras, usando regla de pelo



Foto 8: Verificación de la planitud de la brida del Shell en la zona de empalme con la tapa de carga del Molino de Barras



Foto 9: Torqueo de pernos entre el Shell y la tapa de carga del Molino de Bolas con equipo Hytorc



Foto 10: Aplicación de grout epóxico, Chockfast Red para los soleplates del Molino de Bolas



Foto 11: Molino de Bolas y Barras (Izquierda y derecha), al culminar el montaje e instalación



Foto 12: Puente grúa de 25t, instalado en el área de Molienda



Foto 13: Prueba de estanqueidad de Espesadores de Zn, Pb y Cu



Foto 14: Vista lateral de los Espesadores de Zn, Pb y Cu (De izquierda a derecha)

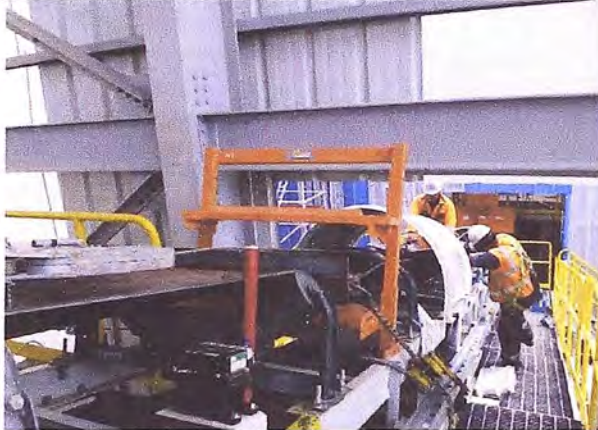


Foto 15: Faja para transporte de material de Chancado primario a secundario



Foto 16: Vulcanizado del empalme de fajas realizado por empresa subcontratista



Foto 18: Verificación del torqueo de pernos estructurales de pórticos en la zona de pre-ensamble



Foto 19: En la imagen se observa los edificios de Flotación y Molienda (De izquierda de derecha)