

**COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.**

**POSTULACIÓN AL RECONOCIMIENTO DEL  
COMITÉ DE GESTION DE LA CALIDAD**

**RECONOCIMIENTO A LA GESTION DE PROYECTOS DE MEJORA  
Empresa de Producción de Bienes  
Área Técnica**

	<b>PAG.</b>
<u>INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA</u> .....	3
<u>ORGANIGRAMA</u> .....	6
<u>TERMINO DE ACEPTACION</u> .....	7
<u>RESUMEN DE POSTULACION</u> .....	8
<u>GLOSARIO DE TERMINOS Y ABREVIACIONES</u> .....	9
<u>RESPUESTAS A LOS CRITERIOS Y SUBCRITERIOS</u> .....	10
<u>1. LIDERAZGO Y COMPROMISO DE LA ALTA DIRECCIÓN</u> .....	10
<u>2. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DEL PROYECTO DE MEJORA</u> .....	13
<u>3. MÉTODO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD</u> .....	16
<u>4. GESTION DEL PROYECTO Y TRABAJO EN EQUIPO</u> .....	25
<u>5. CAPACITACION</u> .....	27
<u>6. CREATIVIDAD</u> .....	28
<u>7. CONTINUIDAD Y MEJORA DE LOS RESULTADOS</u> .....	29
<u>8. RESULTADOS</u> .....	30
<u>ANEXOS</u> .....	33

## INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

### A . Información de la empresa

Razón Social:

**Compañía Minera Poderosa S.A.**

Nombre comercial:

**Compañía Minera Poderosa S.A.**

Dirección:

**Calle Aldabas 540 – 4to. Piso  
Urbanización Las Gardenias  
Santiago de Surco  
Lima 33 - Perú**

Teléfono:

**275 5577**

Fax:

**275 3582 (Lima)  
275 5577 – 3490 (Mina)**

RUC:

**20137025354**

### B . Categoría a la que postula:

**Gestión de Proyectos de Mejora**

### C . Tamaño de la empresa

	N° Personas	Distribución %	
		Administración	Producción
<b>Empleados</b>	226	34.1	65.9
<b>Obreros</b>	926	6.7	93.3
<b>Total</b>	1152	12.1	87.9

### D . Aspectos importantes de la organización

#### 1 Lista de competidores (Productores auríferos)

Ranking	Empresa	Kg de Oro / mes
1	Compañía Minera Ares . Grupo Hoschild	488
2	Compañía de Minas Buenaventura	425
3	Minera Aurífera Retamas S.A.	413
4	Consorcio Minero Horizonte	385
5	Compañía Minera Poderosa S.A.	228
6	Compañía Minera del Sur	141
7	Compañía Minera Caraveli	79
8	Compañía Minera Arirahua	73
9	Compañía Minera Shila	56
10	Compañía Minera Erika	25
11	Compañía Minera Calpa	23
12	Compañía Minera Real Aventura	9

## 2 Tipo de bienes y servicios que produce

Se produce:

- Bullones de Oro (60% en peso) y Plata (30% en peso)
- Oro refinado 99.5%
- Plata refinada 99.5%

## 3 Relación de los principales clientes

<b>Internacional</b>	Pamps	Zurich
	Jhonson Mathew	Londres
	Metalor	USA
<b>Nacional</b>	Suministros Quimicos S.A.	Lima

## 4 . Relación de principales proveedores

Entidad	Entidad
CIA. DE PETROLEO SHELL DEL PERU S.A.	PERFOMEX PERU S.C.R.LTDA.
SANDVIK DEL PERU S.A.	C & T REPRESENTACIONES S.A.
BOART LONGYEAR SAC	MUNDO QUIMICO E I R LTDA
MOLY-COP ADESUR S.A.	MERCANTIL S A
EXSA S.A.	IMP. DE FRENOS EMBR.Y REPU. EL DISCO S.
DYNO NOBEL DEL PERU S.A	SVEDALA PERU S.A.
MEGA CAUCHO S.A.	VULCO PERU S.A.
ATLAS COPCO PERUANA S A	SVEDALA SKEGA S.A.
FAMESA EXPLOSIVOS S.A.C.	MASSEG PERUANA S.R.LTDA.
CONSORCIO METALURGICO S A	AGA S A
JORVEXY COMPAÑIA S.R.L	CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.
COMERCIAL INDUSTRIAL DELTA S A CIDELSA	CAMESA PERU S.A.C.
SERVICIOS MINEROS S A	LEMEROX S.A.C.
QUIMICA ANGLO PERUANA S.A.	ESTEC ESPECIALIDADES TECNICAS S R L
SEKUR PERU S.A.	FERREYROS S.A.A.
DOMINGUEZ MENDIETA POLICAR	MSA DEL PERU S.A.C.

## 5 . Mercados a los que destina su producción

Mercado Internacional

## 6 .Nombre de la empresa que efectúa la auditoria financiera

Price Water House

## E . Unidades de Negocio

Somos una empresa nacional independiente.

## F . Representante Oficial de la empresa y alterno

Máximo Simón Zavala	msimon@poderosa.com.pe
Ebert Chávez Mendoza	echavez@poderosa.com.pe

## G . Miembros de la Alta Dirección

Presidente de Directorio	Jesús Arias Dávila
Gerente General	Russel Marcelo Santillana Salas
Gerente de Operaciones	Luis Seijas Peñaherrera
Gerente de Administración y Finanzas	Mario Portocarrero
Superintendente de Geología	Fausto Cueva Castillo
Superintendente de Mina	Luis Alfaro Dencas
Superintendente de Planta	Edgar Alvarado Calle
Superintendente de Energía y Mantenimiento	Francisco Aguirre García

## H . Firma

Representante Legal	Russel Marcelo Santillana Salas
---------------------	---------------------------------

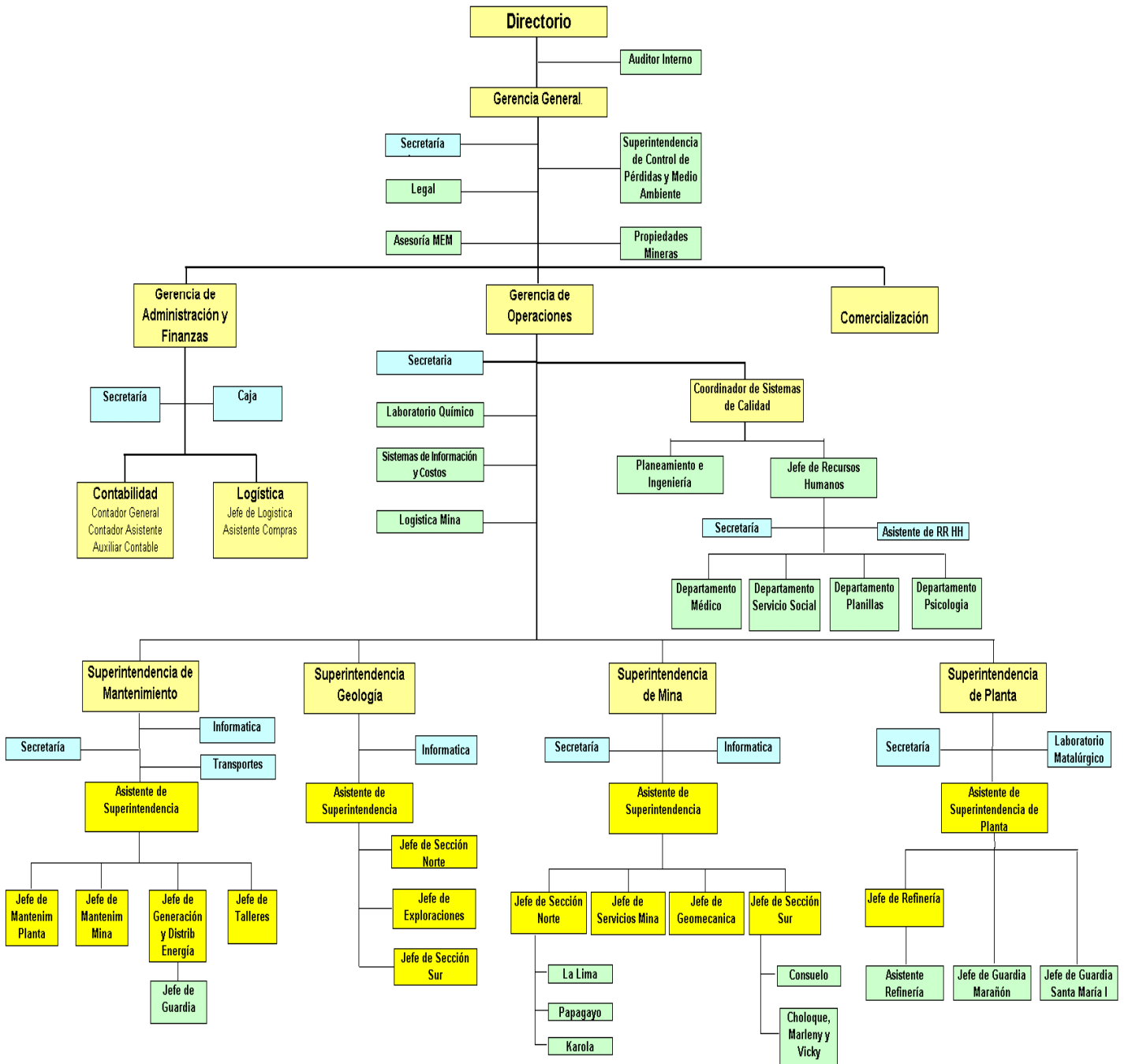
## I . Organización para la Calidad

Equipo de mejora:

### **Círculo de Mejoramiento Continuo “Rica Solución”**

Líder	: Edgar Alvarado Calle	Superintendente de Planta
Vice – Líder	: Máximo Simón Zavala	Asist. Superintendente de Planta
Secretario	: Nieves Ayvar Humala	Jefe Laboratorio Metalúrgico
	Víctor Marreros Paredes	Jefe de turno
Facilitador	: Wilson Bardales Torres	Jefe de refinería
Integrantes	: Luis Cruzate Cabanillas	Jefe de turno
	Wilfredo Chuco Valenzuela	Asist. Jefe de refinería
	Jorge Risco Villacorta	Supervisor de mantenimiento planta
	Julio Guizado	Jefe de turno
	Jackelyn Lucich Osorio	Secretaria
	Mónica Carbajal Caballero	Secretaria

# ORGANIGRAMA.



## **TERMINO DE ACEPTACION**

Pataz, 26 de junio del 2002

Señores:

**COMITÉ DE GESTION DE LA CALIDAD**

**Pte.-**

ASUNTO: TERMINOS DE ACEPTACIÓN DE POSTULACIÓN AL RECONOCIMIENTO A LA GESTION DE PROYECTOS DE MEJORA

Declaramos que conocemos las Bases y la Guía Técnica del Premio Nacional a la Calidad, correspondiente al año 2002 y al presentar nuestra postulación nos sometemos a ellas de manera irrevocable. Asimismo aceptamos el carácter inapelable de las decisiones del Consejo Evaluador.

Entendemos que esta postulación será revisada por lo miembros del Jurado Evaluador. Si nuestra organización fuera seleccionada para ser visitada, aceptamos recibir dicha visita y otorgar facilidades para que los evaluadores realicen una evaluación prolija e imparcial.

Aceptamos pagar las cuotas y los gastos que nos corresponden con arreglo a lo estipulado en las bases.

Si nuestra organización resultara ganadora aceptamos compartir información con otras organizaciones en la forma establecida en las Bases.

---

Ing. Marcelo Santillana Salas  
Gerente General  
Cía. Minera Poderosa S.A.

## RESUMEN DE POSTULACION

Cía. Minera Poderosa S.A., como parte de su política de Implementación de la Gestión de Calidad Total, mediante los Círculos de Mejoramiento Continuo, formado por pequeños grupos de personas con labores afines, vienen desarrollando en el ámbito de toda la empresa diversos proyectos sobre eliminación de defectos, reducción de costos y mejoras de procesos.

Es así como en planta de Cianuración Marañón, ha emprendido un programa de identificación de oportunidades para la eliminación de defectos, uno de ellos es el de eliminarlos en el proceso de precipitación de Oro, Merrill Crowe, el cual incide directamente en la recuperación del oro presente en las soluciones de cianuración.

En el presente trabajo se denomina **“Incrementar la Recuperación, Mejorando el Precapado y el Cambio de Filtros Prensa en Precipitación”**, cuyo objetivo es **“Incrementar la recuperación total, mejorando la eficiencia de la precipitación, con la implementación de un nuevo circuito de precapado, estableciendo procedimientos de operación estandarizados”**

El procedimiento seguido para la realización y cumplimiento del objetivo de este proyecto ha sido siguiendo la Formula de los 7 pasos Solución de Problemas que es una derivación de **“Ciclo de Mejora PHVA”** cuyo desarrollo consiste en:

- Paso 1: Seleccionar del Tópico
- Paso 2: Entender la Situación y Fijar Metas
- Paso 3: Planear Actividades
- Paso 4: Analizar Causas
- Paso 5: Considerar e Implementar Contramedidas
- Paso 6: Verificar Resultados
- Paso 7: Estandarizar y Establecer Control

El proceso de Precipitación Merrill-Crowe es empleado desde hace un siglo como un proceso convencional para recuperar el oro y la plata desde soluciones acuosas cianuradas con baja concentración en dichos metales, la eficiencia de este proceso depende de diversos factores los cuales varían principalmente de acuerdo al tipo de minerales que ingresan a planta, por tanto cada empresa tiene estándares y procedimientos diferentes pero bajo el mismo principio del proceso de precipitación Merrill Crowe, por lo que Cía. Minera Poderosa desde sus inicios de operación (1982) viene mejorando paulatinamente la eficiencia de este proceso.

Durante el desarrollo del presente trabajo, se detecto el efecto negativo durante los cambios de los filtros prensa sobre la recuperación en precipitación, generando leyes de solución barren de 0.200 gr-Au/m<sup>3</sup> como promedio por guardia (periodo de 8 horas), esto debido principalmente al circuito de precapado mediante el cual era imposible realizarlo de forma eficiente, es por ello que se justifica la necesidad de implementar un nuevo circuito. de precapado de los FP.

El objetivo principal de este proyecto es reducir a 0.050 gr-Au/m<sup>3</sup> la ley de la solución barren para los periodos de cambios de FP el cual influye en forma directa en la recuperación total del oro presente en las soluciones cianuradas. El beneficio estimado representa un monto aproximado de 3,000 US\$ / mes.

Los resultados obtenidos hasta el momento a un avance del 68% de la implementación de contramedidas planificadas, son mas que satisfactorios, ya que se han superado tres de las cinco metas establecidas, se ha logrado incrementar la

eficiencia del Proceso llegando a obtener una recuperación en precipitación de 99.2%, una ley de solución barren de 0.033 gr-Au/m<sup>3</sup> y la diferencia entre extracción de sólidos y extracción total se ha reducido a 0.33% el cual representa menores perdidas de oro en la solución relave, obteniéndose un beneficio en lo que va del año 2002 de 16,000 US\$.

## **GLOSARIO DE TERMINOS Y ABREVIACIONES**

CMC : Círculo de Mejoramiento Continuo

CIMC	: Círculo Intermedio de Mejoramiento Continuo
CLMC	: Círculo de Línea de Mejoramiento Continuo
FP	: Filtro Prensa
FS	: Filtro Sparkler
Ley de cabeza	: Porcentaje en peso del componente valioso referido al total de la muestra
Solución Rica	: Solución que contiene cantidades significativas de oro
Solución Barren	: Solución que contiene mínima cantidades de oro
PP	: Precipitación
Zinc	: Reactivo usado para precipitar el oro y la plata
Precipitado	: O cemento, sólidos que quedan retenidos al momento que la solución pasa a través del papel que cubre las placas
Precipitación	: Operación que consiste en recuperar el oro que se encuentra disuelto en la solución rica
Recuperación Total:	Se refiere al porcentaje de contenido de fino recuperado con respecto al contenido de fino inicialmente alimentado al proceso
Ext. Sol.	: Extracción de sólidos
Conc.	: Concentración
PPM	: Partes por millón
Precapado	: O tupido, denominado así al procedimiento de hacer ingresar ayuda filtrante disuelta hacia el interior del filtro prensa
Lavado en Contra Corriente	: Consiste en lavar con soluciones pobres y agua la pulpa que ha sido lixiviada antes de evacuarla al relave.
B	: Bomba
5Ss	: Traducido al español COLPA
AGI	: Aseguramiento de Gastos de Inversión

## RESPUESTAS A LOS CRITERIOS Y SUBCRITERIOS

### 1. LIDERAZGO Y COMPROMISO DE LA ALTA DIRECCIÓN

#### 1.1. Organización de Soporte para Promover el Trabajo en Equipo

Desde noviembre de 1997 Cía. Minera Poderosa S.A. viene desarrollando la implementación de un modelo de calidad, vinculando paulatinamente a la gestión

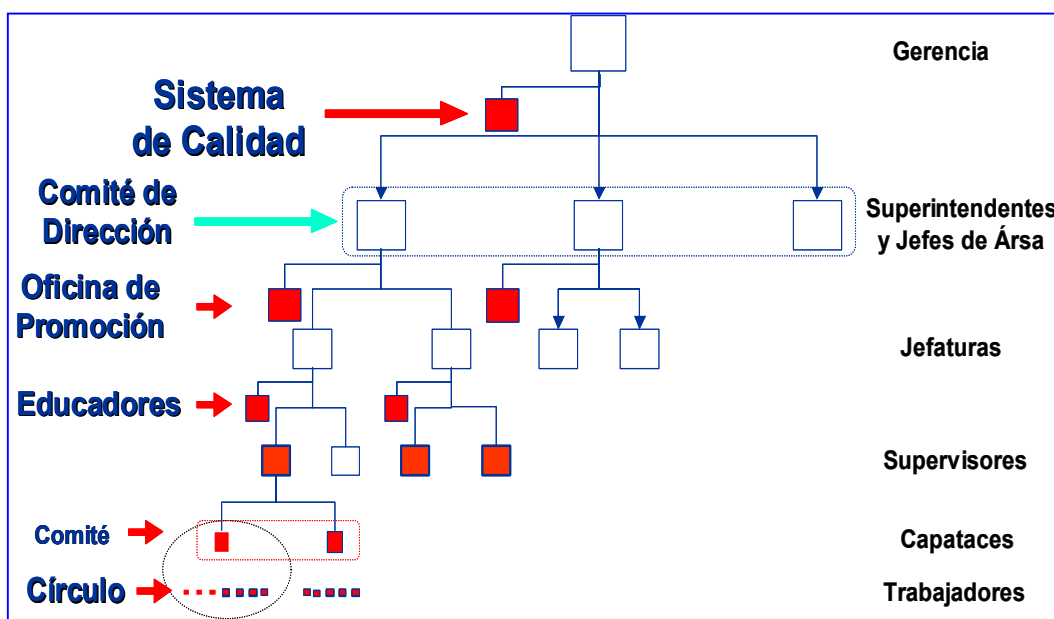
operativa, sus políticas y sus objetivos a las ventajas de la administración moderna que representa el enfoque de la Calidad Total.

Es así que en primer termino se constituyo el equipo líder de esta gestión, denominado el “Comité de Dirección”, cuyos integrantes, los responsables de todos los procesos, dictan las acciones necesarias en sus áreas, promoviendo y desarrollando los equipos de mejora, denominado “Círculos de Mejoramiento Continuo” – CMC, quienes trabajan en equipo bajo las premisas de los círculos del modelo japonés.

Cada círculo al realizar un proyecto de mejora esta bajo el asesoramiento de el responsable del área, quien pertenece al Comité de Dirección, desde donde se accede, con información resumida a la alta dirección, emitiendo opiniones que permitan afinar los objetivos y fines de la acción decidida.

Además, desde Enero del 2002 tiene conformada el Departamento de Coordinación del Sistema de Calidad cuya función es promover las actividades de calidad a nivel de todas las áreas involucradas en el proceso productivo de la empresa; esta oficina realiza el trabajo necesario para el desarrollo y promoción de los círculos de mejoramiento continuo mediante:

- Una de las estrategias que ha sido definida desde el Comité de Dirección como es el de brindar educación y entrenamiento desde el nivel de jefaturas a los supervisores en: Inducción al cambio, las 5 Ss, el manejo de herramientas de la calidad, conceptos en calidad, técnicas de solución de problemas en 7 pasos; quienes desempeñan la función de Asesores de los CMC en sus respectivas áreas, desplegando en cascada de estos conocimientos.



- Asimismo realiza un seguimiento semanal de las reuniones de trabajo en equipo, lo que permite verificar el avance del proceso de implementación de círculos a nivel de toda la empresa, entre otros.

CMC “Rica Solución”, conformado por todo el personal de supervisión y personal administrativo que trabaja en la planta de procesamiento, es consciente del compromiso por la mejora del proceso y los resultados de grupo; este compromiso se hace visible en las reuniones semanales de grupo que se realizan rigurosamente hasta 2 veces por semana y a la que asisten en promedio 7 integrantes. Desde el año 1998 hasta la fecha CMC “Rica Solución” ha realizado un total de 320 reuniones, reuniones en las cuales se han encontrado soluciones a problemas dentro del proceso productivo de la planta, y

también discutido y analizado aspectos correspondientes a la implantación del sistema de calidad en el área.

## **1.2. Facilidades otorgadas a los Equipos de Proyectos de Mejora**

Una de las políticas de la empresa es el dar las facilidades necesarias a los círculos de calidad para la realización de sus reuniones periódicas para el desarrollo de proyectos, es así que los círculos pueden desarrollar sus actividades dentro y fuera de horas de trabajo.

Para hacer efectivas las reuniones del CMC “Rica Solución” fue necesaria la creación de infraestructura básica, es así que actualmente contamos con una sala de reuniones dentro de los ambientes de las oficinas de la planta que está dotada de material necesario para el desarrollo de las mismas.

Esta sala de reuniones cuenta con sillas, una pizarra con papelógrafos, plumones, cinta adhesiva, etc. Asimismo tiene un punto de red para la instalación de una computadora y tener acceso a información inmediata, tenemos la disposición de un proyector multimedia para la exposición de temas, y contamos con una cocina para disfrutar de un break durante el intermedio de nuestras reuniones que duran 1 hora como promedio.

Para efectos de facilitar el desempeño de nuestro equipo de trabajo y mantener la comunicación con la alta dirección, el líder de nuestro círculo, que es el superintendente de la planta, participa semanalmente en el Comité de Dirección. A solicitud o por iniciativa propia, nuestro líder es el encargado de hacer partícipe las necesidades, requerimientos, y avances de los trabajos o proyectos que estuviésemos realizando. Las reuniones privadas de nuestro líder con el gerente también son una vía para mantener la comunicación con la alta dirección.

Otra de las formas de mantener informada a la alta dirección sobre el avance de nuestro proyecto es mediante la exposición de nuestro trabajo en los eventos quincenales denominados Jueves Mineros, eventos que nos permite recolectar críticas e ideas necesarias para las mejoras y avances del mismo

Como círculo de calidad, “Rica Solución” tiene la autonomía necesaria en lo que corresponde a la selección, estudio y desarrollo de actividades, trabajos o proyectos dentro nuestra área. Sin embargo si tales actividades o trabajos requieren de algún presupuesto por encima de los US\$ 1000.00, éste será designado y aprobado por la gerencia de operaciones.

## **1.3. Apoyo de la Alta Dirección en la Implantación de las Propuestas de Solución**

Una vez que el desarrollo de los proyectos llega a la etapa de implementación, la propuesta del círculo en lograr un beneficio económico con la ejecución del mismo es comunicada a la gerencia de operaciones, el cual se encarga de aprobar el presupuesto necesario para la ejecución del proyecto.

Asimismo la gerencia apoya de ser necesaria la solicitud de asesoramiento interno o externo dentro de la implantación de propuestas de solución. Lo que interesa es presentar un adecuado sustento económico de las propuestas para que la gerencia de carta libre para la ejecución del proyecto.

La confianza depositada por la alta dirección sobre el grupo de profesionales calificados con los que cuenta la compañía, hace viable su apoyo total ante una propuesta planteada.

## **1.4. Reconocimiento a los Equipos de Proyectos de Mejora**

Otra política fundamental de Cía. Minera Poderosa S.A. para la promoción del trabajo en equipo y mejorar el ambiente laboral, es velar por la motivación del personal involucrado dentro de su organización.

Es así, que anualmente, en la Semana de la Calidad que se viene desarrollando desde 1999 en el mes de noviembre, evento en el que todas las áreas a través de sus CMC presentan sus mejores proyectos de mejora que por medio de un comité designado anualmente son evaluados, otorgándose un premio simbólico al equipo ganador que va desde un plato recordatorio hasta bonos de reconocimiento a cada uno de los integrantes del círculo.

Asimismo la compañía nos da todo el apoyo necesario para la presentación de nuestros trabajos en simposiums y congresos sobre minería, facilitando la inscripción, hospedaje, viáticos, etc., necesarios para la participación de alguno de los integrantes de nuestro círculo. Es así, que en octubre del año 2000 participamos en el III Congreso Nacional de Minería llevado a cabo en la ciudad de Huaraz, en junio del año 2001 fue en el VI Simposium Nacional de Minería Aurífera en la ciudad de Trujillo, y en octubre de ese mismo año en el evento de la AOTS Reencuentro de la Calidad Total llevada a cabo en la ciudad de Lima.

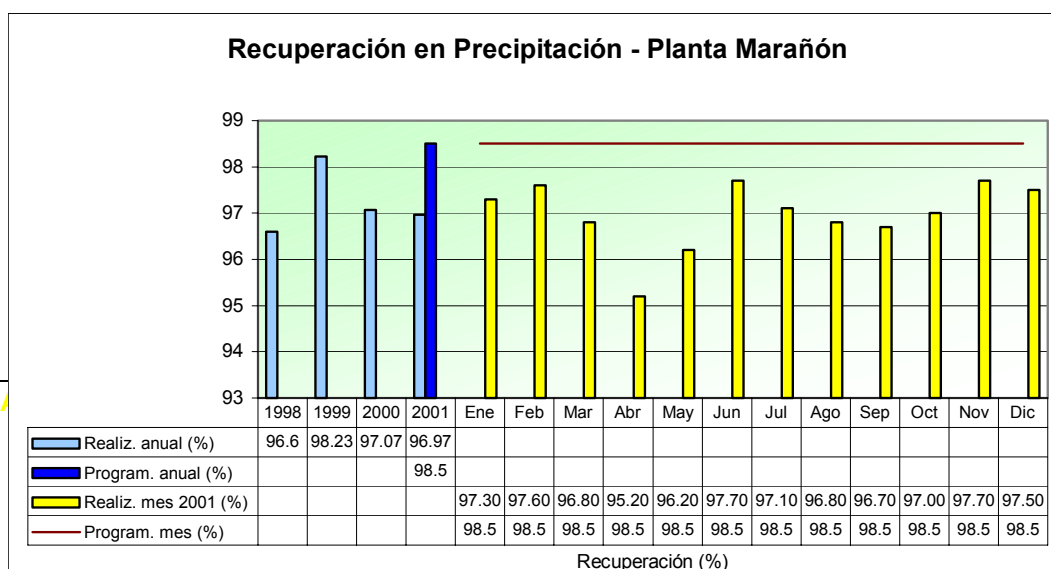
## 2. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DEL PROYECTO DE MEJORA

### 2.1. Análisis de la Estrategia de la Organización y Oportunidades de Mejora

Unos de los lineamientos estratégicos de Cía. Minera Poderosa S.A. es producir oro al más bajo costo posible, con procesos eficientes, flexibles y que generen productos de calidad con utilidades. Siendo el objetivo para el año 2002 el asegurar la producción de 80,000 onzas de oro.

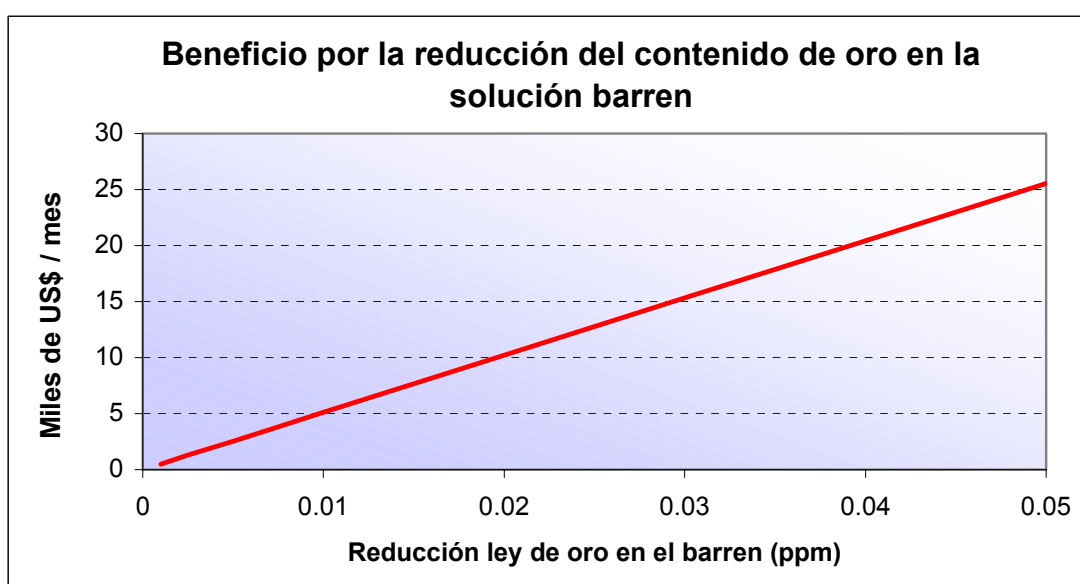
En tal sentido y aunando los esfuerzos de todas las áreas involucradas, las plantas de procesamiento con las que cuenta la compañía tienen que cumplir el objetivo de obtener las máximas recuperaciones del oro contenido en el mineral que será procesado, así como reducir la pérdida de los mismos por posibles defectos existentes en la operación.

Es así, que el proyecto de mejora presentado "Incrementar la Recuperación Mejorando el Precapado y el Cambio de los Filtros Prensa en Precipitación" cumple a plenitud este aspecto, dado que el contenido de Au en el barren es un indicador clave en la pérdida de finos en el relave. De acuerdo al informe anual del año 2001, la operación en la sección de precipitación no fue del todo aceptable, la ley de barren promedio para ese año fue de 0.118 ppm lo que significó obtener recuperaciones de oro en esta etapa de 96.97% frente al 98.5% que fue lo programado para ese año.



La reducción de cada 0.01 ppm de Au en la ley de la solución barren representa una mejora en la recuperación de esta etapa de 0.2% que equivalen a 16.5 gr. Au adicionales por día. Lo cual es reflejado en los resultados financieros como US\$ 5100 mensuales.

<b>Ley promedio de Solución Rica (ppm): 4.6</b>			
<b>Precio del oro (US\$ /oz.): 315</b>			
<b>Reducción ley de barren (ppm)</b>	<b>Incremento recuperación (%)</b>	<b>Au adicional (gr./día)</b>	<b>Beneficio (US\$/mes)</b>
0.0010	0.02%	1.68	510
0.0025	0.05%	4.20	1276
0.0050	0.11%	8.40	2552
0.0075	0.16%	12.60	3829
0.0100	0.22%	16.80	5105
0.0200	0.43%	33.60	10210
0.0300	0.65%	50.40	15314
0.0400	0.87%	67.20	20419
0.0500	1.09%	84.00	25524



Para poder asegurar los resultados de este proyecto ha sido necesario mejorar la operación en la etapa de clarificación como parte de las contramedidas de implementación. Asimismo, el obtener una mejor calidad de solución barren permite garantizar que el proceso siguiente -etapa de lavado en contracorriente- trabaje adecuadamente con posibilidad de ser optimizado; también la mejora en la calidad de precipitado obtenido facilita la operación y recuperación de oro en el proceso de refinería.

Definitivamente se ha dado una mejora en el desempeño del personal responsable de la operación en la sección de precipitación, ellos han podido notar que los resultados

obtenidos se han dado por las mejoras de su trabajo y se han visto comprometidos en mantenerlos trabajando bajo estándares de procedimientos.

## 2.2. Impacto en los Resultados de la Organización y Definición del Proyecto

En reuniones previas a la selección del proyecto a realizar para el año 2002, fue necesario definir el tipo de proyecto que sería ejecutado, es decir se plantearon como propuestas el realizar proyectos de reducción de costos o proyectos de eliminación de defectos dentro de nuestro proceso operativo. Orientando nuestro papel como círculo hacia las necesidades inmediatas de operación, la eliminación de defectos existentes dentro de la planta de tratamiento fue la idea que primó sobre los integrantes del equipo de trabajo, es decir día a día ocurren problemas que originan pérdida de finos y que necesitan ser solucionados con prontitud.

Es así, que mediante una lluvia de ideas se identificaron los problemas y defectos existentes para el planteamiento de los diferentes proyectos que podían ser desarrollados. Los proyectos propuestos fueron:

- Eliminación de derrames de cal en el dosificador.
- Implementación del circuito de precapado de los filtros prensa en precipitación.
- Eliminación de derrames de solución del espesador 5.
- Control de fugas de solución de la prensa estopas de las bombas.
- Eliminación de defectos en el proceso de refinación de plata.

Para estimar objetivamente el impacto de las alternativas propuestas, los integrantes del círculo confeccionaron el perfil económico de cada uno de éstos siguiendo un formato AGI cuyas siglas significan "Aseguramiento de Gastos de Inversión" que presenta en forma resumida descripciones, estrategias y estimación de algunos indicadores económicos que fueron tomados como criterios en la selección del proyecto de mejora.

Proyecto	Nombre	Inversión (US\$)	Ahorro / Beneficio (US\$/mes)	TIR (12 meses)	VAN (12 meses)	Tiempo recuperac. (meses)	Tiempo ejecución (meses)	% Avance
5	Eliminación de defectos en la refinación de Ag	1600.0	1149.9	762%	12198	1.4	1/4	85
2	Implementación del circuito de precapado FP	2474.9	3016.9	122%	29983	0.9	5	10
4	Controlar fugas de solución en prensa estopas bombas	50.6	36.8	73%	360	1.4	1/2	10
3	Eliminar derrames de solución en E5	1100.0	786.5	71%	7368	1.4	3/4	5
1	Eliminar derrames de cal en dosificador	600.0	66.7	5%	126	9.0	2	10

El uso de una matriz de priorización fue de mucha utilidad en esta etapa de selección del proyecto, la cual tuvo como criterios de selección lo siguiente:

- Beneficio (US\$/mes)
- Tasa Interna de Retorno
- Inversión (US\$)
- Tiempo de recuperación (mes)
- % Avance

La consideración por parte de los integrantes del círculo en obtener un mayor beneficio económico con el desarrollo del proyecto de eliminación de defectos, así como una mayor tasa interna de retorno fueron los criterios de mayor peso para la selección del proyecto a ser desarrollado por el CMC “Rica Solución” para el año 2002. Los resultados de esta matriz de priorización seleccionaron como proyectos a ejecutarse los siguientes:

- “Eliminación de defectos en el proceso de refinación de plata”, que fue tomado por el personal directamente involucrado con su realización y que pertenecen al área de fundición y refinación – CLMC “Los Alquimistas”.
- “Implementación del circuito de precapado de los filtros prensa en precipitación”, que fue el proyecto seleccionado para ser realizado por el CMC “Rica Solución”.

### **3. MÉTODO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD**

#### **3.1. Método de Solución de Problemas**

La fórmula de los siete pasos es la estrategia establecida para resolver problemas existentes en el lugar de trabajo de forma científica, racional, eficiente, y efectiva.

El desarrollo de este método consiste de lo siguiente:

- Paso 1: Seleccionar el Tema
- Paso 2: Comprender la Situación y Establecer objetivos
- Paso 3: Planear las Actividades
- Paso 4: Analizar las Causas
- Paso 5: Considerar e Implementar las Contramedidas
- Paso 6: Verificar Resultados
- Paso 7: Estandarizar y Establecer Control

Además dentro de su esquema se subdividen en subpasos que nos permiten cumplir el objetivo.

Por lo mismo, fue la metodología empleada para el desarrollo de nuestro proyecto de eliminación de defectos “Incrementar la recuperación de oro durante los cambios de los filtros prensa en precipitación”.

#### **3.2. Recolección y Análisis de la Información**

La recolección de la información necesaria para el análisis del proyecto se ha obtenido de la data histórica correspondiente a la operación de la planta y principalmente del circuito de precipitación.

El tamaño de la información recolectada ha considerado datos y resultados obtenidos durante todos los meses del año 2001. El tipo de información recolectada ha sido:

- Tonelaje de tratamiento ( TM )
- Ley de oro en el mineral de cabeza ( gr.Au/TM )
- Recuperación de oro total en planta ( % )
- Ley de oro en la solución barren (gr. Au / m<sup>3</sup>)
- Recuperación de oro en precipitación ( % )
- Consumo de Insumos tales como
  - Zinc (kg. / Kg Au)
  - Ayuda filtrante (Kg. / TM )

- Papel filtro (m<sup>2</sup> / Kg. Au)
- Número de cambios de los filtros prensa.
- Contenido de oro en el precipitado obtenido ( % )

### 3.3. Herramientas de la Calidad

Las herramientas de la calidad y principalmente las “Estadísticas” nos ha permitido enfocar adecuadamente el proyecto dado que se manejan una serie de variables que son tomadas varias veces en un periodo determinado, requiriendo necesariamente el uso de estas; lo cuál nos ha permitido, el planteamiento de hipótesis, el análisis de la correlación, etc.

Además en el desarrollo del proyecto se han empleado otros grupos de herramientas como las no estadísticas, como sustento del cabal entendimiento del proceso; las del trabajo en equipo, necesarias para el manejo de ideas en el círculo (9 integrantes); y, la de fijación de objetivos, como la voz del cliente, los más empleados son:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <b>Estadísticas</b></li> <li>Cartas de Control</li> <li>Graficas de Línea</li> <li>Hoja de Verificación</li> <li>Diagrama de dispersión</li> <li>Histogramas</li> <li><input type="checkbox"/> <b>No Estadísticas</b></li> <li>Flujograma</li> <li><input type="checkbox"/> <b>Trabajo en Equipo</b></li> <li>Brainstorming</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Multivotación</li> <li>Técnica Nominal de Grupo</li> <li>Matriz de Priorización</li> <li>Diagrama de Causa y Efecto</li> <li>Diagrama de Gantt</li> <li>Diagrama de Árbol</li> <li><input type="checkbox"/> <b>Fijación de Objetivos</b></li> <li>Eliminación de defectos, según el cliente, las 5 UP's .</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Se pudo apreciar que las herramientas de la calidad son relativamente simples, es fácil de aprender a preparar las cartas o diagramas requeridos con solo un poco de estudio. Sin embargo, su aplicación no es tan fácil. Una de las cosas más difíciles parece ser decidir qué clase de data coleccionar con el fin de comprender con exactitud un fenómeno y las causas que la provocaron.

Somos consientes que la mejor forma de aplicar las herramientas en solucionar nuestros problemas es tratar con los problemas reales en el mismo lugar de trabajo.

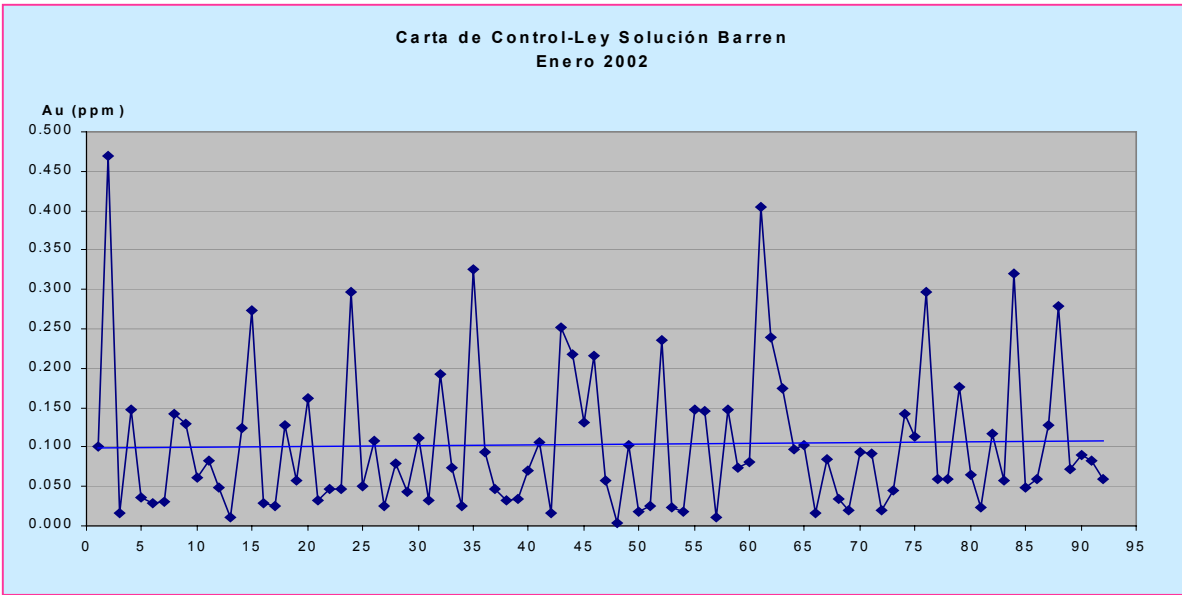
### 3.4. Concordancia entre el método y las herramientas

A continuación mostraremos la aplicación metodológica y práctica de cada uno de las herramientas empleadas a lo largo de las diferentes etapas del desarrollo de nuestro proyecto.

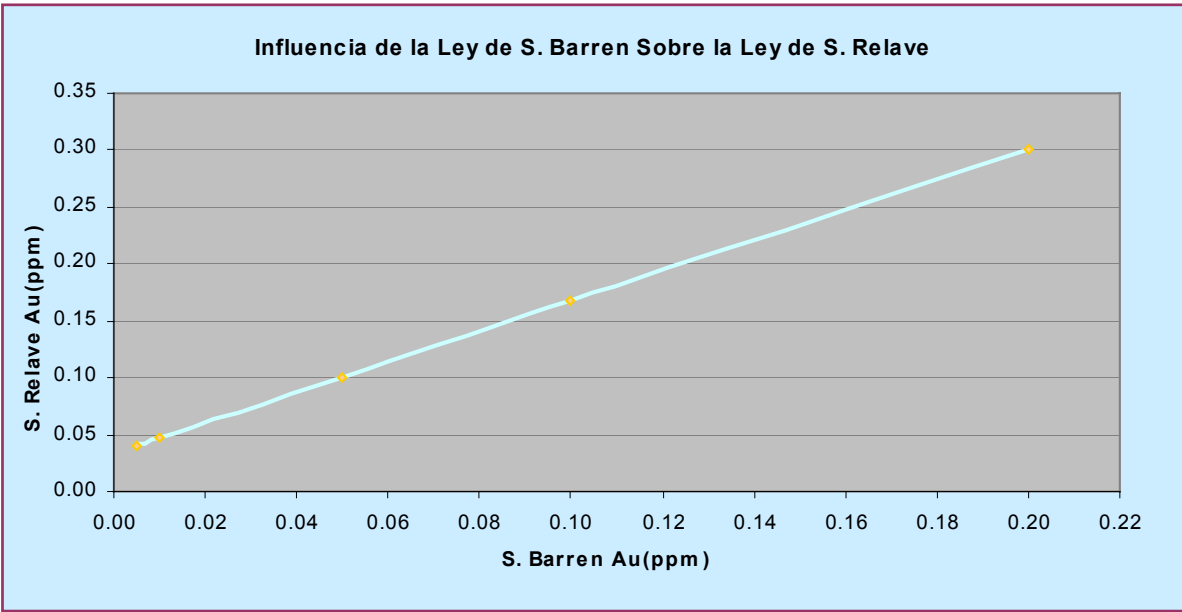
#### Paso - 1 : EN LA SELECCIÓN DEL TEMA

Se aplica la técnica nominal de grupo, para establecer la secuencia de eliminación de defectos encontrados en planta.





Grafica de tendencia, la cual muestra la influencia de la ley de solución barren en la ley de la solución de relave general.



**Fijar Objetivos**



Elementos	Posibles causas que generen un barren alto >0.06 ppm	Observaciones
Zinc	Exceso de Zn	R Zn/Au > 6
	Falta de Zn	R Zn/Au < 3
	Presentación Zn	Presenta grumos, y características físicas muy variables
Turbidez	Semioscuro	
	Oscuro	
pH	pH bajo	pH < 11.0
	pH alto	pH > 11.6
Conc. de CN	CN < 500 ppm	
Operador	Alayo	
	Castillo	
	Giménes	
Papel filtro	Papel kraft	
	Otro papel	
	Papel roto	
Filtro Sparkler	Cambio de FS	
	Operación FS	
Laboratorio Químico	Análisis erróneo	> al 18% de error en el análisis de contramuestras
Fallas de equipos	B mono	
	B vacío	
	B rica	
	Faja Zn	

Elementos	Posibles causas que generen un barren alto >0.06 ppm	Observaciones
Filtro Prensa	Cambio de FP	
	Número de paradas por presión alta	> 3 paradas
	Parada por mantenimiento	
	Presión alta FP	>45 PSI, (influye a partir de la segunda parada)
	Fundas FP en mal estado	
	FP mal armado	
	Tiempo operación FP 2° lavado no realizado	> 3 días
Vénturi	Vénturi obstruido Succiona aire	
Conc. de O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> > 0.1 ppm	
Fallas	Falla eléctrica	
	Falla mecánica	
	Parada total	
Otros:	Papel FP rotos Agua turbia	
Procedencia del mineral	Karola	

Con los resultados de la hoja de chequeo, se construye el diagrama de Pareto para identificar los pocos críticos, identificándose que las causas que frecuentemente significan la mayor parte del efecto son: Paradas por presión alta de FP y Presión alta de operación de los FP

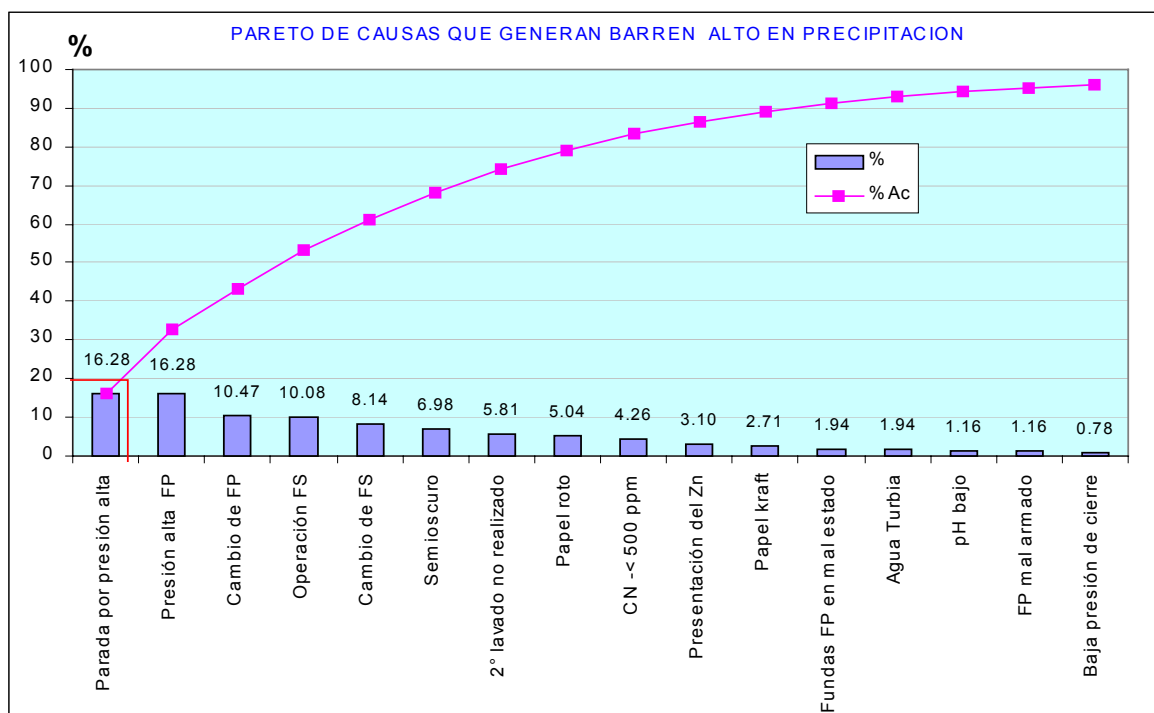
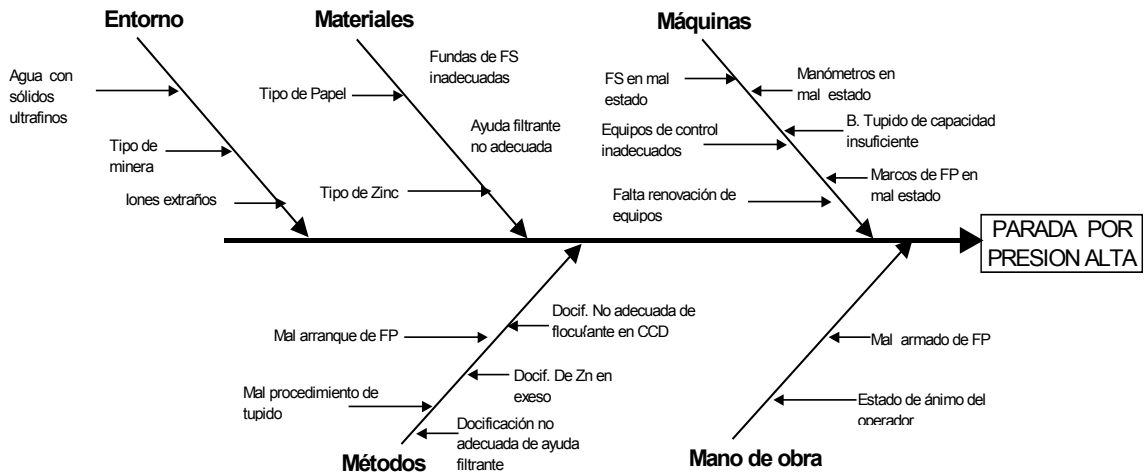


DIAGRAMA DE CAUSA - EFECTO, Para el problema de parada del FP por presión alta, los resultados de este diagrama se han pasado a una hoja de cálculo el cual nos facilita evaluar las contramedidas al mismo tiempo de planificar su implementación.



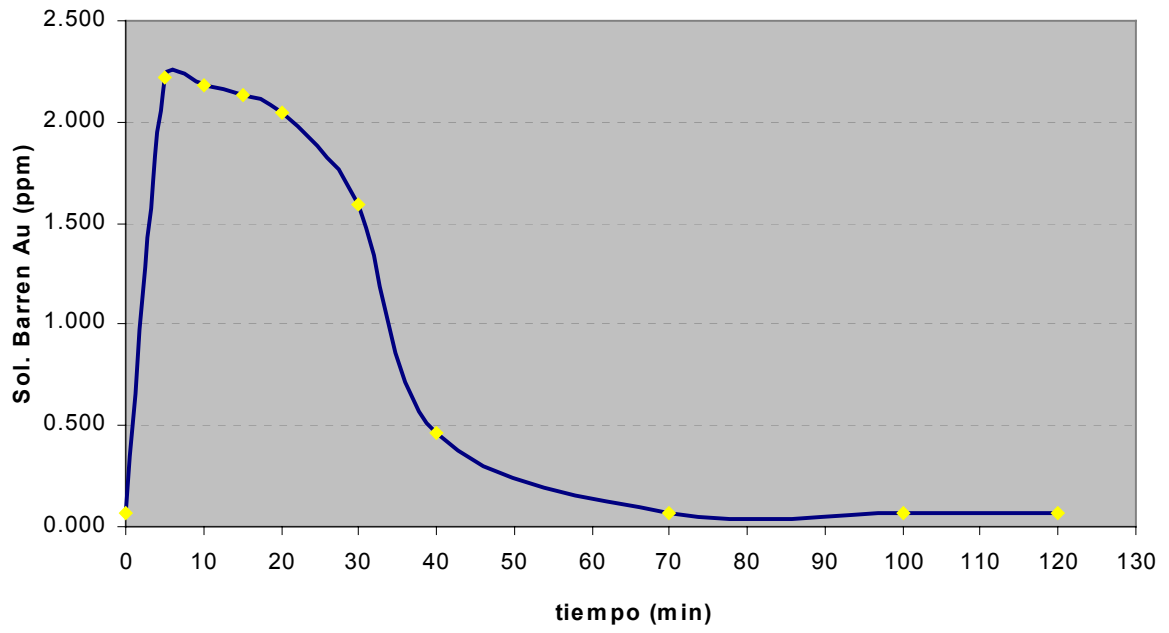
### Paso - 5 : CONSIDERACIÓN E IMPLEMENTACION DE LAS CONTRAMEDIDAS

PROGRAMA DE IMPLEMENTACION DE CONTRAMEDIDAS									
ITEM	CONTRAMEDIDAS	Responsable	Tareas	21 al 26 marzo	26 al 02 de abril	02 al 09 de abril	09 al 16 de abril	16 al 23 de abril	23 al 30 de abril
3	Capacitar al personal PP en los procedimientos de tupido	VMP		Programado	Realizado				
4	Establecer reuniones de trabajo para incrementar la comunicación JG / Operador	JGM	Confección de plan de trabajo	Programado	Realizado				
6	Revisar y estandarizar procedimientos de operación.	LCC / CMCRS	Desarrollo en grupo aplicando la met. Administracion de riesgos. (establecer estandares)			10%			
7	Solicitar a L.Q. análisis más frecuentes de Au en soluciones para mantener estándar la relación Zn/Au, y evitar adición de Zn en exceso	EAC	VMP: Preparar un informe para sustentar esta contramedida / Conversar con el Ing. Seijas			0			
11	Hacer limpieza adecuada del caliche en los marcos de FP sin emplear herramientas que puedan malograr el marco (incluir en programa mantenimiento)	WCHV / JG	Acondicionar Tk. Lavado ácido; Lavado de marcos en 7 semanas			25%			
13	Capacitar al personal en los trabajos de PP	JGM	Haciendo uso de los manuales confeccionados hasta el momento.		100%				
16	Solicitar atención oportuna de papel grado 909, realizar un estudio y presentar programa a logística	MSZ / JLO			100%				
25	Dosificar en forma adecuada el antiincrustante para evitar el lavado ácido de marcos (control de dosificación)	JG	70 cm3/min. De solución al 10% de antiincrustante.		100%				
29	Rediseñar el circuito de tupido.	JG / EAC	Hacer procedimientos tentativos de tupido, hacer pruebas y seguimiento / Presentar propuestas (ventajas y desventajas)			50%			

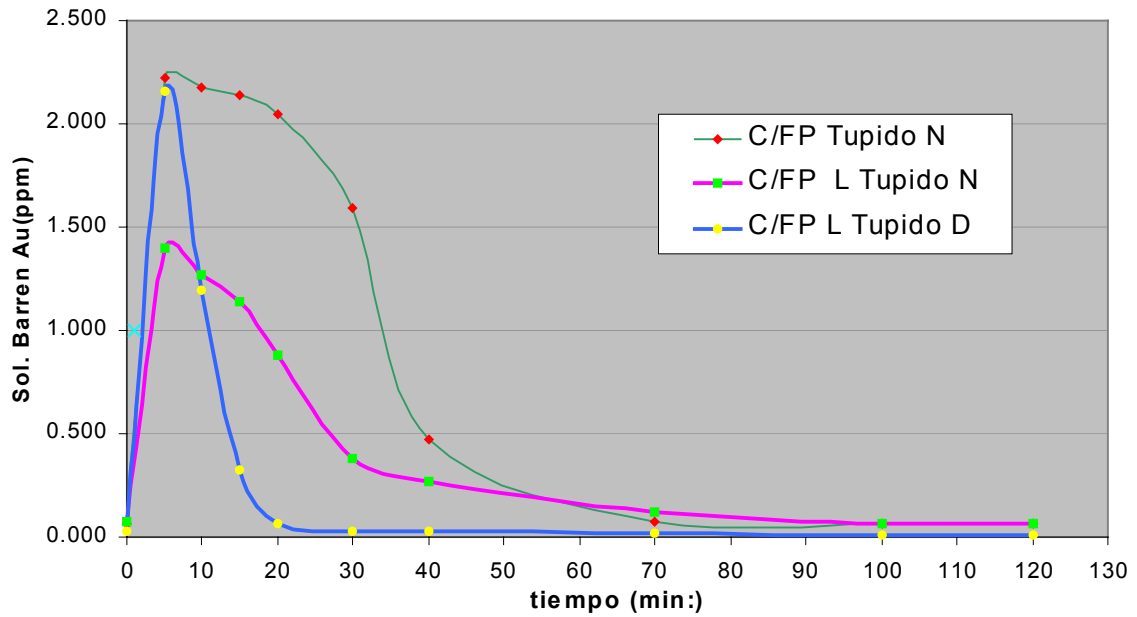
### Paso - 6 : VERIFICACIÓN DE RESULTADOS

Graficas de líneas, utilizado para el seguimiento minucioso de los cambios de filtros prensa, mediante el cual se descubre, analiza y se plantea las soluciones al mismo tiempo que se ve los resultados.

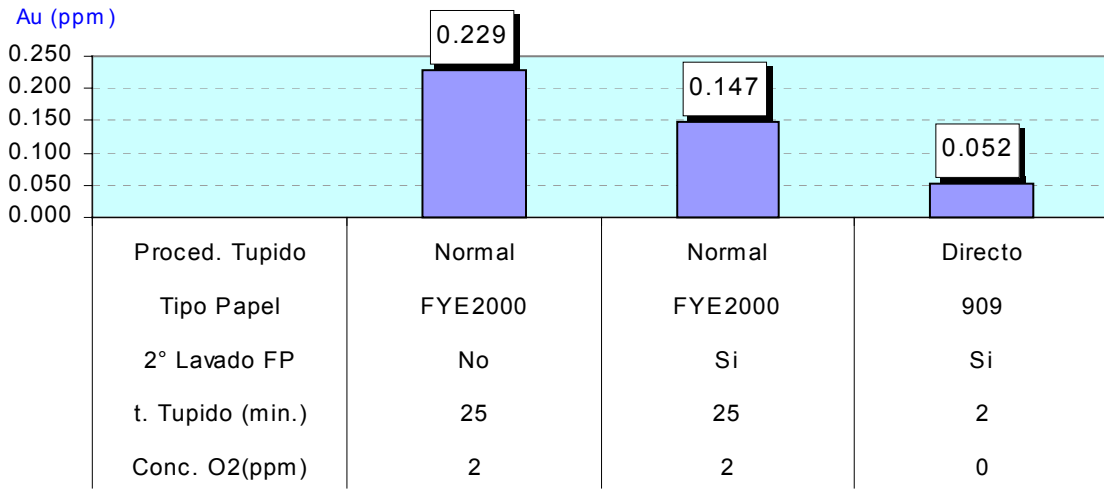
Seguimiento de Cambio de FP



Seguimiento de Cambio de FP

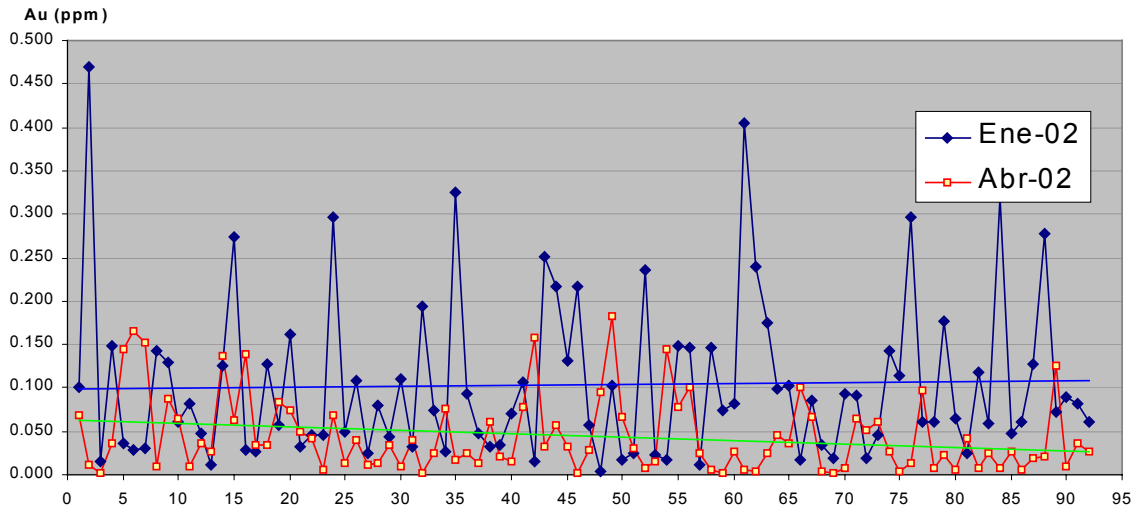


### Efecto de las Variables de Operación en los Cambios de FP Sobre la Solución Barren



Carta de control para verificar la efectividad de la eliminación de defectos, como se puede apreciar en el mes de Abril el proceso esta mejor controlado.

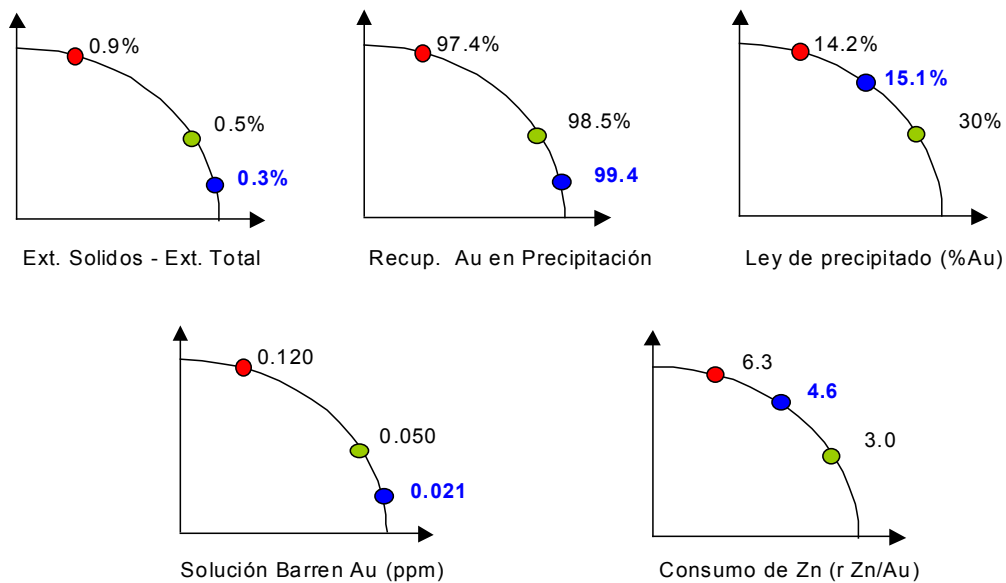
Carta de Control-Ley Solución Barren  
Enero 2002 Vs Abril 2002



## CUADRO DE RESULTADOS OBTENIDOS

MES	Recup.PP %	S. Barren ppm	Precipitado % Au	Zinc Kg / Kg Au	Ext. Sol-Ext. Cian %	Beneficio US\$
ENE	97.80	0.103	15.0	4.6	1.00	-2096
FEB	97.20	0.125	12.5	4.2	1.00	-1864
MAR	98.30	0.086	13.6	3.8	0.60	5969
ABR	99.00	0.044	12.2	4.3	0.49	9512
MAY	99.40	0.021	15.3	4.6	0.30	4556

16077



### Paso - 7 : ESTANDARIZAR Y ESTABLECER CONTROL

En este aspecto se ha desarrollado el manual de procedimientos de trabajo para el cambio de los Filtros Prensa con la finalidad de estandarizar el procedimiento. [Anexo 3.4](#)

## 4. GESTION DEL PROYECTO Y TRABAJO EN EQUIPO

### 4.1. Criterios para la conformación del Equipo de Proyecto

El personal del equipo de proyecto está formado por los miembros del Circulo de Mejoramiento Continuo "Rica Solución", quienes son ingenieros metalurgistas, con experiencia en operaciones de cianuración de minerales auríferos, adicionalmente algunos de ellos pertenecen al área de refinería, que a su vez es un cliente interno. Esto nos permite enfocar el proyecto de mejora de una manera mas integral, debido a que la exigencia no solo será para obtener buenos resultados como un proceso aislado, sino que tiene que atender con las exigencias del cliente interno que es el área de refinería.

## **4.2. Planificación del Proyecto.**

El objetivo de la planificación del proyecto se define desde el punto de vista de obtener el mayor beneficio económico, con una mínima inversión, recurriendo a la inventiva y creatividad de su personal para hallar las soluciones adecuadas, utilizando las herramientas de la calidad.

Para alcanzar el objetivo, las actividades a realizar se discuten y se acuerdan en reuniones de círculo, se establece el plazo de ejecución, los recursos necesarios y los responsables para cada tarea.

Los plazos de ejecución de las tareas a realizar se establecen en función del grado de dificultad y a la disponibilidad de recursos.

## **4.3. Gestión del Tiempo**

Para asegurar el cumplimiento de las actividades del proyecto, se hace un seguimiento semanal, los responsables muestran el estado de avance en que se encuentran las tareas asignadas. Por cada actividad a realizar puede haber una o mas tareas a realizar, entonces se generan cronogramas mas detalladas para facilitar el seguimiento.

Se emplea el correo electrónico como medio de comunicación para publicar la agenda a tratar en la reunión del CMC Rica Solución, de tal modo que todos los integrantes estemos informados y si es del caso llevar la información de las actividades de las que seamos responsables.

También se emplea el correo electrónico para hacer llegar las actas de las reuniones, donde se muestra al detalle el avance de cada una de las actividades del proyecto.

En las reuniones además de verificar el avance de las actividades, se analiza si se esta haciendo de la manera correcta y también se ve su eficacia, de lo contrario se toma acción para hacer las correcciones que se estime necesarias mediante la aplicación continua del PHVA, todo ello se hace tomando la opinión de cada uno de los miembros del círculo hasta lograr el consenso.

## **4.4 Gestión de la Relación con Personas y Áreas Claves de la Organización.**

En los casi cuatro años de trabajo del CMC Rica Solución se ha logrado una plena identificación hacia el trabajo en equipo, esto se basa en los buenos resultados logrados en los diversos proyectos realizados hasta el momento, un factor influyente debe ser la baja rotación del personal lo que nos permite una continuidad en los trabajos emprendidos.

La Superintendencia de Planta, lidera, capacita, supervisa, estimula este modelo de trabajo en equipo, por los buenos resultados obtenidos en cada uno de los proyectos realizados hasta ahora.

En cuanto a la capacitación se han dictado cursos: Herramientas de la Calidad para Trabajo en Equipo, Liderazgo, COLPA ( 5S ), Balance de Materia, Diseños Experimentales, Elaboración de Procedimientos y Estándares, y otros.

#### **4.5. Documentación**

El documento principal del CMC Rica Solución es el Acta de Reunión donde se describe los temas tratados, los informes y acuerdos a los que se llega. Los temas a tratar son diversos, proyectos de mejora, aplicación del COLPA, y gestión de seguridad.

Para el caso de los proyectos de mejora además de registrarse en el Acta de Reunión se lleva un Registro semanal en donde se encuentran todos los alcances solo referidos al proyecto que se está trabajando. En el Registro se ve en detalle en que estado de avance se encuentra el proyecto, los asistentes a dicha reunión, los resultados parciales, los acuerdos tomados. [Anexo 4.5.](#)

En el desarrollo del proyecto de mejora, para la toma de datos se emplean Hojas de Registro, en los controles el Check List y las Cartas de Control.

### **5. CAPACITACION**

#### **5.1. Programa de Capacitación del Equipo**

Una de las políticas de compañía minera poderosa es de dar una adecuada capacitación a todo el personal que labora en sus filas ya sea empleado o contratado ,es por eso que CMC RICA SOLUCION también realiza reuniones periódicas con todo el personal que lo conforma .

CMC RICA SOLUCION ha recibido cursos y talleres para el manejo de herramientas básicas del control de calidad ;calidad total, métodos estadísticos ;formación de facilitadores de grupos, etc Luego de recibir la capacitación los integrantes del grupo son evaluado rigurosamente para así lograr ser líderes y facilitadores de círculos menores

.Esta capacitación del grupo nos ayuda a tener una visión mas clara de todas las herramientas que podemos emplear para atacar los problemas que se nos presentan y realizar mejoras en cada una de las áreas de operación de planta, esto se visualiza en el trabajo de mejora que se presenta.

Cada uno de los integrantes del círculo son líderes a la vez de los círculos menores y tienen a su cargo las reuniones con estos ,Las reuniones se llevan a cabo 2 veces por semana ,estas son los días martes y viernes ,los temas son del COLPA y de proyectos de mejora, Actualmente se lleva a cabo el programa de COLPA en chancado y el proyecto de mejora de “proyecto de mejora de alimentación de cal”, estos círculos menores cuentan a su vez con un secretario ,sub. secretario y un responsable de grupo ,las reuniones que se realizan son computadas en actas.

También los integrantes del círculo presentan exposiciones semanales de temas de calidad total ,seguridad y de COLPA ,estas tienen una duración de 30 minutos luego de las cuales se procede a una tanda de preguntas las cuales son absueltas por el expositor y complementadas por los demás integrantes del grupo.

Para finalizar este sub. criterio podemos decir que los integrantes del “CMC Rica Solución” son capacitados para capacitar.

#### **5.2. Evaluación e impacto de las Actividades de Capacitación**

Antes de realizar los programas de capacitación del grupo CMC RICA SOLUCION los integrantes de esta no tenían una visión tan clara del manejo de las herramientas en equipo ,controles adecuados del proceso ,hojas de chequeo ,manuales de procedimiento, etc

En nuestro proyecto de mejora “incrementar la recuperación mejorando el precapado y el cambio de los filtros prensa “ ,gracias a la capacitación por parte de la empresa se ha logrado diseñar para la parte de la operación de precipitación lo siguiente:

- ❖ Hoja de chequeo de los filtros prensa
- ❖ Manual de procedimiento de armado de los filtro prensa

#### ❖ Manual de parada de precipitado de los filtros prensa

Con la implementación de estos manuales y hojas de chequeo hemos logrado llevar un control de todos los parámetros que tienen influencia en la etapa de precipitación y así mejorar este proceso que es muy importante en todo el área de planta.

Así como se lleva el control en el área de precipitación, también se ha logrado implementar manuales de operación en todas las áreas de planta, hojas de chequeo para trabajos que conllevan a riesgo todo ello gracias a la capacitación de todo el personal

## **6. CREATIVIDAD**

Generar la capacidad de visualizar la formación de cambios en el entorno derivados de la planeación, analizar el impacto de los cambios tendrán los círculos y toma de decisiones estratégicas como respuesta anticipada a las necesidades de adaptación.

En Planta Marañón el CMC Rica Solución conformado por todo el personal de supervisión y personal administrativo que trabaja en la planta de procesamiento, está comprometido en la mejora de los procesos y el trabajo en equipo. Teniendo como soporte la capacitación y el uso de las herramientas de la calidad nos permite obtener buenos resultados.

### **6.1. Habilidad para Encontrar Soluciones de Bajo Costo y Alto Impacto**

El desarrollo inicial del proyecto estaba orientado a instalar un circuito de precapado de los Filtros Prensa independiente del circuito de precapado de los Filtros Clarificadores Sparkler, ya que estos tienen algunos equipos en común. La inversión estimada para desarrollar este plan era de US\$ 2,455.00, durante el desarrollo de esta tarea surgieron otras alternativas de solución las cuales no necesitaban de un cambio drástico de las instalaciones sino más bien de un cambio de procedimientos y de la utilización de un punto de ingreso al circuito que es el cono de alimentación de zinc, esta alternativa fue reforzada por el seguimiento minucioso realizado durante el cambio de los Filtros Prensa; De acuerdo a esto se realizan las pruebas utilizando el cono mezclador de zinc para realizar el precapado de los FP,.

Los resultados obtenidos de las pruebas fueron excelentes pero carente de equipamiento.

### **6.2. Originalidad de la solución planteada.**

Las pruebas se realizaron haciendo uso de 5 baldes en los cuales se preparaba la mezcla de ayuda filtrante para adicionar directamente esta mezcla al cono mezclador de zinc, una adecuada adaptación de un tanque de fondo cónico de 115 litros de capacidad, agitado por el accionamiento de un taladro manual de 570 watts que estaba en Laboratorio Metalúrgico como innecesario, se instaló en la parte superior del cono mezclador de zinc, donde se prepara la mezcla de ayuda filtrante y se alimenta directamente al cono mezclador de zinc llevándose a cabo el tupido del filtro prensa en menos de tres minutos.

El valor del equipo más instalación es de US\$. 350.00, ello nos ha permitido simplificar el trabajo, que es la consecuencia de pensar en la "Ley del Menor Esfuerzo".

## 7. CONTINUIDAD Y MEJORA DE LOS RESULTADOS

### 7.1. Continuidad y Mejora de los Resultados

La continuidad y mejora de los resultados del proyecto, se esta logrando gracias al desarrollo de las siguientes actividades:

- **Trabajo en equipo.** Debido a que el proceso de precipitación es muy sensible a la variación de los diferentes elementos que intervienen en este proceso, cualquier indicador negativo de los resultados que no pueden ser controlados con los procedimientos y estándares fijados, implica la realización de reuniones extraordinarias del círculo para plantear el problema y dependiendo de la gravedad se resuelve el problema en reuniones ordinarias, todo esto implica la aplicación continua del Ciclo de Deming (PHVA). Para este fin los integrantes del círculo así como el personal de línea se mantienen informados a diario sobre los resultados de operación de la planta.

- **Prevención.** Estamos abocados a la prevención y eliminación de defectos bajo los siguientes criterios.

**Maquinas,** Se tiene un programa de mantenimiento mensual de todos los equipos de la sección precipitación, en el cual se ha incluido a partir del mes de Mayo al dosificador de zinc el cual no se encontraba en dicho programa. Este programa contempla: Limpieza, inspección, reparación, cambio de repuestos y verificación operativa de la maquina en stand by. [Anexo 7.a](#)

Por otro lado esta el mantenimiento de los equipos eléctricos, para lo cual se ha contratado a un electricista exclusivo para el área de planta, en este caso se estará implementando el programa de mantenimiento respectivo.

**Materiales,** En cuanto a los materiales e insumos utilizados, el cambio de cualquiera de estos productos por parte de Logística se ejecuta luego de hacer las pruebas respectivas de control de calidad tanto en Laboratorio Metalúrgico como en operación de las muestras recibidas de los proveedores. [Anexo 7.b](#)

**Mano de obra,** La capacitación como proceso continuo se imparte al personal involucrado directa e indirectamente con el proceso, así mismo parte del personal de operación planta rota en diferentes puestos de tal manera que se tiene el personal suficientemente entrenado para hacerse cargo de la sección precipitación sin ningún problema. [Anexo 7.c1](#) [Anexo 7.c2](#)

**Métodos.** En este aspecto se cuenta con los manuales de operación los cuales se van modificando de acuerdo a las mejoras obtenidas, hoja para registro de tareas principales y base de datos para el seguimiento de cambio de los filtros prensa y, hojas de chequeo. Actualmente se esta trabajando para el establecimiento de estándares aplicando la metodología de administración de riesgos, el cual involucra a la gente, los equipos, los materiales y el medio ambiente. [Anexo 3.4.](#)

- **Motivación a participar en el mejoramiento incesante del proceso.** La participación de los diferentes círculos existentes en la empresa con trabajos de mejora continua en los Jueves Mineros realizados por la Cia. Nos motiva cada vez a presentar nuevos y mejores resultados que en suma representa la gestión de mejora de procesos del CMC “Rica Solución”

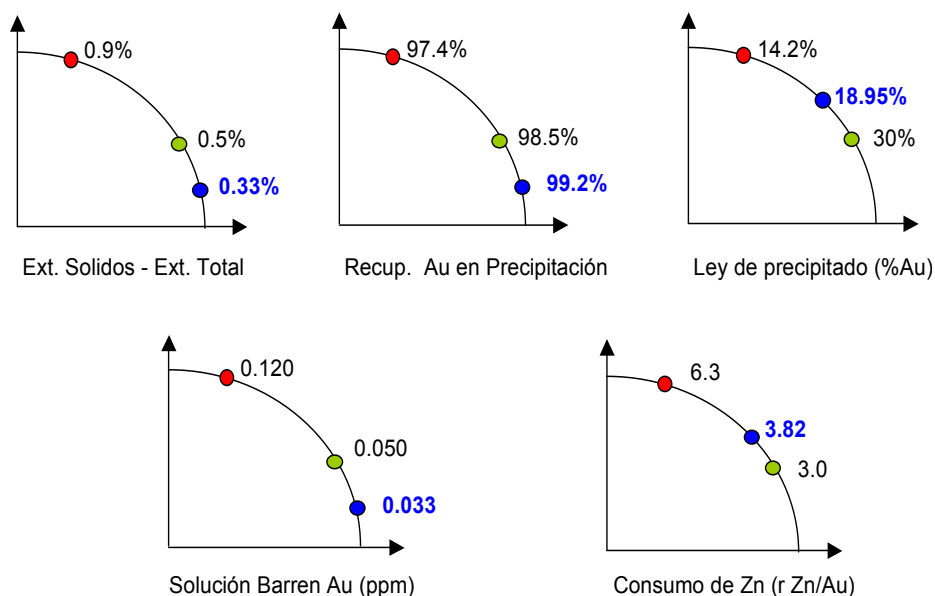
- **Toma de riesgos necesarios para el desarrollo.** Se evalúan diferentes alternativas de solución en las cuales es necesario arriesgar bajo ciertos criterios los procedimientos, equipos y materiales para la puesta en marcha de una posible solución.

• **Comunicación libre y abierta de ideas y opiniones.** Estrategia clave del CMC Rica Solución, la recopilación de ideas y sugerencias sobre cualquier tema propuesto, se dan de diferentes maneras, una de ellas y de gran utilidad es a través del correo electrónico, la otra manera es en reuniones de trabajo. La libertad y confianza entre todos los integrantes del equipo hace que se obtenga la mayor cantidad de ideas las cuales son manejadas adecuadamente en las reuniones de círculo.

## 8. RESULTADOS

### 8.1. Resultados de Orientación hacia el Cliente Interno/Externo

- Los objetivos planteados para el presente proyecto están siendo cumplidos, en un 68%. El período que estamos evaluando es de Enero a Mayo del presente año.
- En detalle, la diferencia entre extracción de sólidos y extracción total está en 0.33% el objetivo planteado es 0.5%. Esto representa un incremento en la recuperación total de 0.57%.
- La performance de la recuperación de oro esta siendo cumplida a cabalidad, a la fecha tiene un promedio de 99.2%, esto representa un 0.7% adicional al objetivo que es de 98.5%.



- En cuanto al incremento de la ley de precipitado, al momento esta en 18.95%, el objetivo es alcanzar un 30% como promedio. Una de las causas para no haber alcanzado el objetivo, es la deficiente clarificación de la solución rica. Se están tomando las contramedidas respectivas para mejorarla.

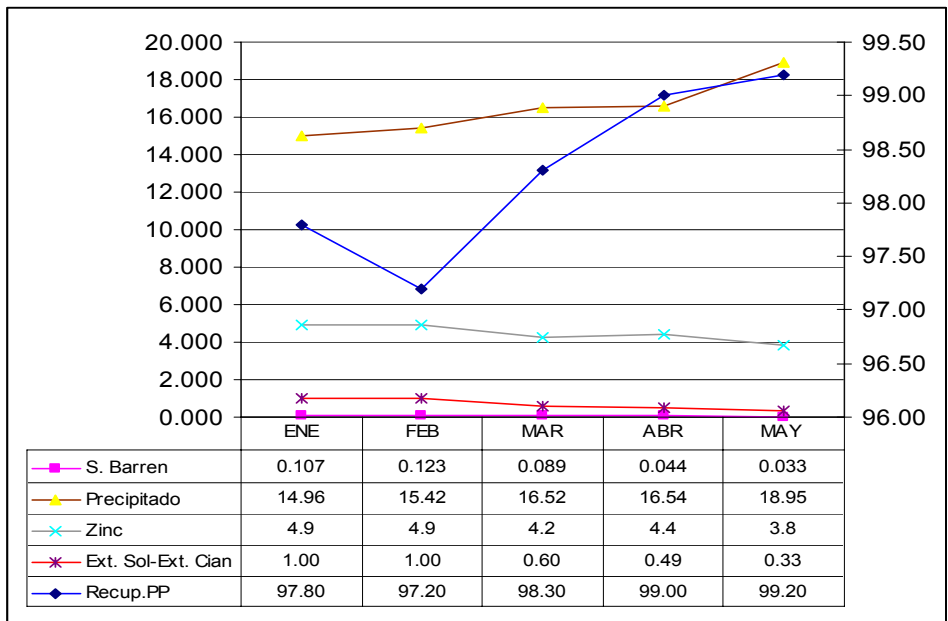
- La ley promedio de la solución barren está en 0.033 ppm de Au, este resultado es mas que satisfactorio, el objetivo es 0.050 ppm. Mientras más baja sea la ley de la solución barren se minimiza mas las perdidas.
- El consumo de zinc esta en 3.82 gr. / gr. de Au precipitado. Para cumplir con el consumo programado de 3.0 gr. de Zn / gr. de Au es necesario continuar bajando la dosificación, además está demostrado a escala industrial que es posible la operación con esta dosificación programada.
- El proceso de precipitación tiene como cliente interno al Área de Refinería, la mejora en la ley del precipitado disminuirá el peso del precipitado a procesar en la refinería, esto facilitará su operación y una reducción en el consumo de insumos que se emplea como el ácido clorhídrico, ácido nítrico, y fundentes como el bórax y carbonato de sodio.

## **8.2. Resultados Financieros**

- Para el periodo Enero – Mayo del presente año tenemos un acumulado neto de 16,077 US\$, a un promedio de 3,215 US\$ / mes, en beneficios por haber mejorado el precapado y cambio de los filtro prensa.
- Como consecuencia de la ejecución del presente proyecto de mejora se ha logrado reducir la ley de la solución barren, este es el principal resultado, debido a que la solución barren incide directamente en la eficiencia de lavado del circuito de lavado en contracorriente, entonces a menor contenido de oro en la solución barren tendremos menores cantidades de oro en las soluciones relave, oro que en definitiva se pierde en la cancha de relave.

## **8.2. Resultados de la Eficiencia Organizacional**

- Con la implementación de las contramedidas en el precapado y los cambios de filtro prensa, el proceso de precipitación es ahora más eficiente.
- La mejora en la eficiencia del proceso de precipitación nos da como resultado final un incremento de en 0.57%, en la recuperación total de la Planta de Beneficio.
- Se ha reducido los riesgos operacionales, con el procedimiento anterior de precapado y cambios de filtro prensa era necesario que el operador corra a 2 zonas diferentes y en 3 niveles diferentes donde se hallaban los tableros de control y válvulas; ahora solo es necesario que permanezca en una sola zona y en dos niveles diferentes.



## ANEXOS

### Anexo 3.4

#### MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

AREA RESPONSABLE PLANTA MARAÑÓN – SECCION PRECIPITACION

I TAREA EJECUCIÓN CAMBIO DE FILTRO PRENSA

II CATEGORIA DE RIESGO BAJA

#### III RIESGOS POTENCIALES

- Irritación de piel y ojos por salpicadura de solución cianurada.
- Inhalación de polvo de zinc o el de ayuda filtrante.

#### IV AMBITO DE TRABAJO

- Zona de clarificadores Sparkler y Filtros Prensa

#### V PERSONAL

- Operador de precipitación.
- Supervisor de turno.

#### VI EQUIPO DE PROTECCION A UTILIZAR

- Guantes de neopreno.
- Lentes panorámicos
- Respirador contra gases y polvo.

#### VII EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES A USAR

EQUIPOS	HERRAMIENTAS	MATERIALES
Equipo de filtración	Balde de 10 litros	Ayuda filtrante
Turbidímetro	Balanza 8Kg	Polvo de Zn
	Cronómetro	Papel filtro(113mm de diámetro)
	Bandejas , botellas de vidrio	HCl diluido

#### VIII PROCEDIMIENTOS (ANTES, PLENO TRABAJO Y DESPUÉS)

**Se procede al cambio de FP por corte programado o solo si el caso así lo requiera, la orden viene del supervisor de turno.**

**Se consideran dos situaciones:**

**Cambio de FP programado.**

**Cambio de FP por presión alta. (Se considera presión alta entre 50 y 60 PSI)**

##### 1.1.1.1 ANTES

**El cambio de FP debe contar con la asistencia del supervisor de turno y el operador del área.**

*Para el registro de los datos y ocurrencias de cambio de FP, utilice el formato respectivo de cambio de FP.*

1. Cambiar la descarga de solución barren al E3
2. Sacar muestra de solución barren, minutos antes de realizar el cambio
3. Realizar la prueba de clarificación respectiva del FS en operación
4. Verificar que el flujo de solución clarificada (FS) sea el suficiente como para que al momento del cambio no vaya a faltar solución. ( si ve que va a faltar flujo primero realice el cambio de FS)
5. Verificar que el armado del FP a entrar en operación este correcto
6. Tomar los datos de operación necesarios.
7. Pesar 10 Kg. De ayuda filtrante para el tupido del FP. (400 gr./marco).
8. Llenar el tanque de tupido # 2 a 1/3 de su capacidad con solución barren(40litros).

9. Luego prender el agitador para seguidamente adicionar la ayuda filtrante.

#### 1.1.1.1.1 PLENO TRABAJO

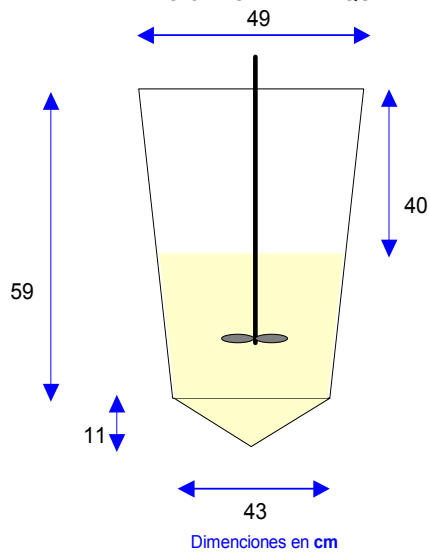
##### 1.1.1.2 Consideremos el cambio de FP1 a FP2

1. Llenar FP2 con solución barren de la siguiente manera.
  - 1° Llenar el tanque de tupido 1 con solución barren
  - 2° Abrir la válvula 2" de tupido, válvula ½" de purga de aire y válvula 1" de descarga de barren de FP2.
  - 3° Arrancar la bomba de tupido y se llena el FP2 hasta que se *humedezca* por completo el papel filtro por la parte superior.
  - 4° Pare la bomba de tupido.
2. Se arranca y se apaga la bomba por tres veces consecutivas; esto con la finalidad de expulsar el aire comprimido en el FP.
3. Aumentar en un 50% los RPM del alimentador de Zn.(Ejm, de 850 a 1250)
4. Cierre la válvula ½" de purga de aire y la válvula 1" de descarga de barren del FP2
5. Con la bomba de tupido prendida se comienza a abrir de a pocos la válvula de salida de solución barren, así como también la válvula de ingreso de solución rica del FP2, hasta que quedan las válvulas totalmente abiertas, en ese instante se apaga la bomba de tupido y se cierra la válvula de tupido 2". Luego se cierra la válvula de ingreso de S. Rica y válvula de salida de S. Barren del FP1
6. De inmediato se procede al tupido, abriendo totalmente la válvula de 1" del tanque de tupido 2 (antes apague el agitador del tanque de tupido 2.)
7. Verificar el nivel de la botella de vacío.  
**IMPORTANTE: Los pasos del 5 al 7 deben realizarse en un tiempo máximo de 4 min.**

#### DESPUES

1. Tome los datos necesarios, como: Presión inicial de FP, Nivel de O2, Flujo, etc
2. Tomar muestras de solución barren a los 5min, 15 min., 30 min. de realizado el cambio.
3. Luego de 15 minutos de realizado el cambio, normalizar los RPM del alimentador de Zn.
4. Realice la prueba de clarificación respectiva.
5. Luego de una hora de empezado el paso 1(Pleno trabajo), retornar la descarga de solución barren al E4.

DIMENSIONES DEL TANQUE DE TUPIDO N°2



Volumen Total  
114.4 litros  
Volumen Mezcla  
**50.4** litros

**Condiciones para tupido de F. Prensa**

Condiciones	Unidades	Utilizando Cono de PP
Flujo de la mezcla	Fujo (m <sup>3</sup> /h)	1.50
Volumen de mezcla	m <sup>3</sup>	0.05
Tiempo mínimo de tupido	minutos	2.00
Tiempo máximo de tupido	minutos	3
Número de marcos de FP		25
Ayuda filtrante/marco	gr	400
Ayuda filtrante/tupido FP	Kg	10
Concentración de mezcla	Kg/m <sup>3</sup>	200.0
Area filtrante/marco de FP	m <sup>2</sup>	1.2
Cantidad de precapa	Kg/m <sup>2</sup>	0.34
Flujo de precipitación	m <sup>3</sup> /h	70
Flujo de precapado	m <sup>3</sup> /h	70
R. Flujo Preca/Flujo PP		1.00
Concentración de O <sub>2</sub>	ppm	0.01

**CAMBIO DE FILTRO PRENSA**

CAMBIO DE FP..... A FP.....

FECHA: TURNO: HORA:

MOTIVO DE CAMBIO

JEFE DE TURNO: OPERADOR:

**CONDICIONES DEL FP.... A PONER EN OPERACIÓN**

**Equipos en operación**

N° de marcos .....	BCS (rica) .....
Tipo de papel filtro. ....	BVS (vacío) .....
Esta bien armado. ....	BM .....
Esta encendido el hidráulico. ....	BH (barren) .....
Está cerrado la valvula de aire de secado .....	F Sparkler .....
Está abierta la valvula de purga de aire .....	

**CONDICIONES DE OPERACIÓN ANTES DEL CAMBIO**

rpm faja Zn. ....	rpm faja Zn, incrementado .....
Dosificación Zn (gr/min) .....	Dosificación de Zn (gr/min) .....
Presión FP (psi) .....	Solución barren en E3 .....
Flujo (m <sup>3</sup> /h) .....	
Turbidez .....	
Lavado de FP con barren. ....	
Tiempo (hrs.) .....	
pH .....	Muestra de solución rica .....
Oxígeno (ppm) .....	Muestra de solución barren .....

**PLENO TRABAJO**

Llenado de FP con barren .....	<b>Cambio de FP</b>
Purga de aire .....	Tupido luego del cambio de FP .....
	tiempo (min) ..... presión(psi) .....
<b>Tupido</b> .....	flujo (m <sup>3</sup> /h) .....
Ayuda filtrante (gr/marco) .....	
Ayuda filtrante total .....	Se agrega Zn al cono .....
Volumen de la mezcla. ....	peso (Kg) .....
	Presión inicial de FP (psi) .....

**DESPUES**

Oxígeno (ppm) .....  
 rpm faja Zn. A su estado original luego de: .....min  
 Barren en E3 por ..... Horas

**OBSERVACIONES:**

Muestras especiales

Descripción	Hora	Ley

## Anexo 4.5

Tema	Nombre del Dpto./Sección	PLANTA MARAÑÓN	Lider/Nombre de los miembros	Edad Promedio	Dpto. General	Secc. General	Superintendente	Asistente de supervisión	Preparado por																																																																																																																																																																																																																																								
<b>"INCREMENTAR LA RECUPERACION, MEJORANDO EL PRECAPADO Y EL CAMBIO DE FILTRO PRENSA EN PRECIPITACION"</b>		<b>"Rica Solución"</b>		Total : <b>11</b> Personas																																																																																																																																																																																																																																													
		<b>15</b>																																																																																																																																																																																																																																															
	<p>Procedimiento</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> </div> <div style="width: 50%;"> <p><b>1 REVISIÓN Y ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN EN LA BASE DE DATOS (Causas de Ley de Solución Barren Altas)</b>  <i>Base de datos de causas que originan barren alto:</i> <a href="#">\\ \ \ \ EVALUA\PRECIP\Bases_causas_barren_alto.xls</a>                      Seguir llenando la base de datos tomando en cuenta las sugerencias descritas líneas arriba, incluir en la base de datos algun defecto nuevo encontrado                      Tomar en cuenta las observaciones realizadas en el acta 272                      Al final, confeccionar el histograma de frecuencias y aplicar pareto 80/20</p> <p><b>2 PASO 2: FIJAR OBJETIVOS (PHVA) (Reunión 277)</b>                      Se presentan los datos históricos de operación de precipitación. Ver las hojas siguientes.                      Los niveles de los objetivos se establecerán vía e-mail, pero estos estarán en función a datos históricos de operación.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Recup.Total</th> <th>Recup.PP</th> <th>S. BARREN</th> <th>Precipitado</th> <th>Precipitado</th> <th>Zinc</th> <th>A. Filtrante</th> <th>Papel Filtro</th> <th>Cambios FP</th> <th>Ext. Cian.</th> <th>Ext. Slid.</th> <th>Ext. Sol-Ext. Cian.</th> </tr> <tr> <th>MES</th> <th>%</th> <th>%</th> <th>ppm</th> <th>% Au</th> <th>% Ag</th> <th>Kg / Kg Au</th> <th>Kg / TMS</th> <th>m / Kg Au</th> <th>Nº</th> <th>%</th> <th>%</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ENE</td><td>89.4%</td><td>97.3%</td><td>0.08</td><td>13.566</td><td>12.567</td><td>5.99</td><td>0.19</td><td>5.97</td><td>18</td><td>89.2</td><td>90.1</td><td>0.86</td></tr> <tr><td>FEB</td><td>91.0%</td><td>97.6%</td><td>0.08</td><td>11.846</td><td>10.779</td><td>5.83</td><td>0.19</td><td>5.95</td><td>18</td><td>89.8</td><td>90.7</td><td>0.89</td></tr> <tr><td>MAR</td><td>89.5%</td><td>96.8%</td><td>0.12</td><td>13.363</td><td>14.767</td><td>6.19</td><td>0.17</td><td>4.68</td><td>17</td><td>90.3</td><td>91.1</td><td>0.83</td></tr> <tr><td>ABR</td><td>91.1%</td><td>95.2%</td><td>0.21</td><td>15.063</td><td>16.333</td><td>8.26</td><td>0.16</td><td>3.99</td><td>15</td><td>90.6</td><td>91.8</td><td>1.11</td></tr> <tr><td>MAY</td><td>89.8%</td><td>96.2%</td><td>0.16</td><td>14.647</td><td>11.237</td><td>9.35</td><td>0.17</td><td>5.76</td><td>20</td><td>90.3</td><td>91.6</td><td>1.24</td></tr> <tr><td>JUN</td><td>91.6%</td><td>97.7%</td><td>0.11</td><td>16.311</td><td>11.058</td><td>6.71</td><td>0.20</td><td>4.91</td><td>20</td><td>91.9</td><td>92.7</td><td>0.77</td></tr> <tr><td>JUL</td><td>90.5%</td><td>97.1%</td><td>0.12</td><td>13.784</td><td>9.862</td><td>5.73</td><td>0.18</td><td>5.50</td><td>18</td><td>90.3</td><td>91.3</td><td>0.99</td></tr> <tr><td>AGO</td><td>88.8%</td><td>96.8%</td><td>0.11</td><td>11.750</td><td>8.133</td><td>7.08</td><td>0.24</td><td>8.23</td><td>21</td><td>89.1</td><td>90.1</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>SEP</td><td>89.0%</td><td>96.7%</td><td>0.11</td><td>13.517</td><td>12.480</td><td>5.66</td><td>0.18</td><td>6.62</td><td>17</td><td>89.9</td><td>89.7</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>OCT</td><td>91.2%</td><td>97.0%</td><td>0.12</td><td>16.470</td><td>12.211</td><td>4.66</td><td>0.18</td><td>4.47</td><td>15</td><td>91.0</td><td>91.7</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>NOV</td><td>91.7%</td><td>97.7%</td><td>0.09</td><td>15.342</td><td>10.711</td><td>5.75</td><td>0.22</td><td>4.60</td><td>15</td><td>91.7</td><td>92.5</td><td>0.74</td></tr> <tr><td>DIC</td><td>91.8%</td><td>97.5%</td><td>0.11</td><td>14.666</td><td>9.077</td><td>4.88</td><td>0.25</td><td>4.99</td><td>18</td><td>91.9</td><td>92.6</td><td>0.71</td></tr> <tr><td>Máximo</td><td>91.8%</td><td>97.7%</td><td>0.21</td><td>16.470</td><td>16.333</td><td>9.35</td><td>0.25</td><td>8.23</td><td>21</td><td>91.89</td><td>92.67</td><td>1.24</td></tr> <tr><td>Mínimo</td><td>88.8%</td><td>96.2%</td><td>0.08</td><td>11.750</td><td>8.133</td><td>4.66</td><td>0.16</td><td>3.99</td><td>15</td><td>88.87</td><td>89.75</td><td>0.71</td></tr> <tr><td>Promedio</td><td>90.5%</td><td>97.4%</td><td>0.12</td><td>14.196</td><td>11.801</td><td>6.34</td><td>0.19</td><td>5.47</td><td>18</td><td>90.52</td><td>91.42</td><td>0.90</td></tr> </tbody> </table> <p><b>De acuerdo a esto, se elige los siguientes parametros a ser tomados como objetivos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferencia entre extracción de sólidos y extracción total.</li> <li>- Recuperación de Au, en precipitación</li> <li>- Ley del Precipitado (%Au)</li> <li>- Ley de solución barren (Au ppm)</li> <li>- Consumo de Zinc (Kg / Kg Au precipitado)</li> <li>- Consumo de ayuda filtrante (Kg / TMS)</li> </ul> <p><b>3 PASO 2: FIJAR OBJETIVOS (5 UP'S) (PHVA) (Reunión 280)</b>                      Referente al desarrollo de este proyecto, de acuerdo a la reunión anterior se acordó establecer los niveles de los 5 UP'S con los cuales mediremos las mejoras del proyecto. Estos valores han sido establecidos por medio de una lluvia de ideas, cuyo resultado fue discutido en esta reunión, quedando los UP'S como sigue:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>UP'S:</th> <th>Metas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Diferencia entre la extracción de sólidos y la extracción total (%)</td> <td>0.5 Máximo</td> </tr> <tr> <td>- Recuperación de Au en precipitación (%)</td> <td>98.5 Mínimo</td> </tr> <tr> <td>- Ley de precipitado (% Au)</td> <td>30 Mínimo</td> </tr> <tr> <td>- Ley de solución barren (ppm)</td> <td>0.05 Máximo</td> </tr> <tr> <td>- Consumo de Zinc (kg / kg Au precipitado)</td> <td>3 Máximo</td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> </div> </div> </div>										Recup.Total	Recup.PP	S. BARREN	Precipitado	Precipitado	Zinc	A. Filtrante	Papel Filtro	Cambios FP	Ext. Cian.	Ext. Slid.	Ext. Sol-Ext. Cian.	MES	%	%	ppm	% Au	% Ag	Kg / Kg Au	Kg / TMS	m / Kg Au	Nº	%	%	%	ENE	89.4%	97.3%	0.08	13.566	12.567	5.99	0.19	5.97	18	89.2	90.1	0.86	FEB	91.0%	97.6%	0.08	11.846	10.779	5.83	0.19	5.95	18	89.8	90.7	0.89	MAR	89.5%	96.8%	0.12	13.363	14.767	6.19	0.17	4.68	17	90.3	91.1	0.83	ABR	91.1%	95.2%	0.21	15.063	16.333	8.26	0.16	3.99	15	90.6	91.8	1.11	MAY	89.8%	96.2%	0.16	14.647	11.237	9.35	0.17	5.76	20	90.3	91.6	1.24	JUN	91.6%	97.7%	0.11	16.311	11.058	6.71	0.20	4.91	20	91.9	92.7	0.77	JUL	90.5%	97.1%	0.12	13.784	9.862	5.73	0.18	5.50	18	90.3	91.3	0.99	AGO	88.8%	96.8%	0.11	11.750	8.133	7.08	0.24	8.23	21	89.1	90.1	1.00	SEP	89.0%	96.7%	0.11	13.517	12.480	5.66	0.18	6.62	17	89.9	89.7	0.88	OCT	91.2%	97.0%	0.12	16.470	12.211	4.66	0.18	4.47	15	91.0	91.7	0.75	NOV	91.7%	97.7%	0.09	15.342	10.711	5.75	0.22	4.60	15	91.7	92.5	0.74	DIC	91.8%	97.5%	0.11	14.666	9.077	4.88	0.25	4.99	18	91.9	92.6	0.71	Máximo	91.8%	97.7%	0.21	16.470	16.333	9.35	0.25	8.23	21	91.89	92.67	1.24	Mínimo	88.8%	96.2%	0.08	11.750	8.133	4.66	0.16	3.99	15	88.87	89.75	0.71	Promedio	90.5%	97.4%	0.12	14.196	11.801	6.34	0.19	5.47	18	90.52	91.42	0.90	UP'S:	Metas	- Diferencia entre la extracción de sólidos y la extracción total (%)	0.5 Máximo	- Recuperación de Au en precipitación (%)	98.5 Mínimo	- Ley de precipitado (% Au)	30 Mínimo	- Ley de solución barren (ppm)	0.05 Máximo	- Consumo de Zinc (kg / kg Au precipitado)
	Recup.Total	Recup.PP	S. BARREN	Precipitado	Precipitado	Zinc	A. Filtrante	Papel Filtro	Cambios FP	Ext. Cian.	Ext. Slid.	Ext. Sol-Ext. Cian.																																																																																																																																																																																																																																					
MES	%	%	ppm	% Au	% Ag	Kg / Kg Au	Kg / TMS	m / Kg Au	Nº	%	%	%																																																																																																																																																																																																																																					
ENE	89.4%	97.3%	0.08	13.566	12.567	5.99	0.19	5.97	18	89.2	90.1	0.86																																																																																																																																																																																																																																					
FEB	91.0%	97.6%	0.08	11.846	10.779	5.83	0.19	5.95	18	89.8	90.7	0.89																																																																																																																																																																																																																																					
MAR	89.5%	96.8%	0.12	13.363	14.767	6.19	0.17	4.68	17	90.3	91.1	0.83																																																																																																																																																																																																																																					
ABR	91.1%	95.2%	0.21	15.063	16.333	8.26	0.16	3.99	15	90.6	91.8	1.11																																																																																																																																																																																																																																					
MAY	89.8%	96.2%	0.16	14.647	11.237	9.35	0.17	5.76	20	90.3	91.6	1.24																																																																																																																																																																																																																																					
JUN	91.6%	97.7%	0.11	16.311	11.058	6.71	0.20	4.91	20	91.9	92.7	0.77																																																																																																																																																																																																																																					
JUL	90.5%	97.1%	0.12	13.784	9.862	5.73	0.18	5.50	18	90.3	91.3	0.99																																																																																																																																																																																																																																					
AGO	88.8%	96.8%	0.11	11.750	8.133	7.08	0.24	8.23	21	89.1	90.1	1.00																																																																																																																																																																																																																																					
SEP	89.0%	96.7%	0.11	13.517	12.480	5.66	0.18	6.62	17	89.9	89.7	0.88																																																																																																																																																																																																																																					
OCT	91.2%	97.0%	0.12	16.470	12.211	4.66	0.18	4.47	15	91.0	91.7	0.75																																																																																																																																																																																																																																					
NOV	91.7%	97.7%	0.09	15.342	10.711	5.75	0.22	4.60	15	91.7	92.5	0.74																																																																																																																																																																																																																																					
DIC	91.8%	97.5%	0.11	14.666	9.077	4.88	0.25	4.99	18	91.9	92.6	0.71																																																																																																																																																																																																																																					
Máximo	91.8%	97.7%	0.21	16.470	16.333	9.35	0.25	8.23	21	91.89	92.67	1.24																																																																																																																																																																																																																																					
Mínimo	88.8%	96.2%	0.08	11.750	8.133	4.66	0.16	3.99	15	88.87	89.75	0.71																																																																																																																																																																																																																																					
Promedio	90.5%	97.4%	0.12	14.196	11.801	6.34	0.19	5.47	18	90.52	91.42	0.90																																																																																																																																																																																																																																					
UP'S:	Metas																																																																																																																																																																																																																																																
- Diferencia entre la extracción de sólidos y la extracción total (%)	0.5 Máximo																																																																																																																																																																																																																																																
- Recuperación de Au en precipitación (%)	98.5 Mínimo																																																																																																																																																																																																																																																
- Ley de precipitado (% Au)	30 Mínimo																																																																																																																																																																																																																																																
- Ley de solución barren (ppm)	0.05 Máximo																																																																																																																																																																																																																																																
- Consumo de Zinc (kg / kg Au precipitado)	3 Máximo																																																																																																																																																																																																																																																
							Record de reuniones																																																																																																																																																																																																																																										
							No.	Fecha	No. De Asistentes	% de Asistentes																																																																																																																																																																																																																																							
							272	25-Dic-01	5	45.5%																																																																																																																																																																																																																																							
							275	8-Ene-02	6	54.5%																																																																																																																																																																																																																																							
							277	15-Ene-02	8	72.7%																																																																																																																																																																																																																																							
							280	29-Ene-02	6	54.5%																																																																																																																																																																																																																																							
							Comentarios de las Instancias Superiores																																																																																																																																																																																																																																										
							Superintendente de Producción																																																																																																																																																																																																																																										
							Superintendente de Sección																																																																																																																																																																																																																																										
							Jefe de Sección																																																																																																																																																																																																																																										
							Organizador																																																																																																																																																																																																																																										
							→		--→ Copia																																																																																																																																																																																																																																								

Anexo 7.a

**Programa de mantenimiento mensual de equipos de la sección precipitación**

CIA. MINERA PODEROSA S.A.  
MANTENIMIENTO PLANTA

**MES DE JUNIO DEL 2002**

LEYENDA:

LEYENDA:

I= LIMPIEZA

R=MANTENIMIENTO Y/O CAMBIO REPUESTOS

A= ACEITE

NOTA: REVISAR NIVELES DE ACEITE DE REDUCTORES, BOTELLAS, BOMBAS, SISTEMAS DE TRANSMISION

SEC	EQUIPO	ID	F	01	02	03	04	05	06	07	8	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	PRACTIQUE SIEMPRE EL COLPA
				SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	
	BOMBA MONO CD-90 # 5	BW-5	2M							R										I												I	VER LA POSIBILIDAD DE INSTALAR UN VARIADOR DE VELOCIDAD	
P	BOMBA MONO CD-90 # 6	BW-6	2M	I																R													REVISAR PINES	
R	BOMBA MONO CD-90 # 7	BW-7	2M				R																			R							REVISAR PINES	
E	BOMBA HIDROSTAL 65-250-9A - E500- AS (BA)	BH-5	M												R										I									
C	BOMBA HIDROSTAL 65-250-9A - E500- AS (BA)	BH-6	M	I													I													R		I	EN STAND BY	
I	BOMBA CENTRIFUGA SIHI 40-26 (B. DE LAVAD)	BCS1	M						I															R								I		
P	BOMBA CENTRIFUGA SIHI 32-16 (BOMBA D TUP)	BCS2	M			I											I											R					REVISAR IMPULSOR, CASQUILLO DEL EJE	
I	BOMBA CENTRIFUGA SIHI 80-32 (Tk P/SOL. R)	BCS4	M			R																	I							I			REVISION Y PROGRAMAR CAMBIO DE STAND BY	
T	BOMBA CENTRIFUGA SIHI 80-32 (Tk P/SOL. R)	BCS3	M									I									R						I						REVISION Y PROGRAMAR CAMBIO DE STAND BY	
A	BOMBA DE VACIO SIHI	BVS1	M								R												I										SE ESPERA TUERCA Y REVISAR EJE	
C	BOMBA DE VACIO SIHI	BVS2	M											I								R											CEÑIRSE AL NUEVO PROGRAMA DE OPERACIÓN DE EQUIPOS	
I	ALIMENTADOR DE ZINC Y MOTOREDUCTOR	AF-5	6H					R																					I				NO ESTA EN EL MG INGRESARLO	
O	FILTRO PRENSA #1 Y BOMBA HIDRAULICA	FP1	M							R																I							MANTENIMIENTO E INSPECCION DEL SISTEMA HIDRAULICO	
N	FILTRO PRENSA #2 Y BOMBA HIDRAULICA	FP2	M							R																	I						CONTROLAR LA OPERACIÓN DE LA BOMBA, USAR SOLO LO NI	
	COMPRESORA ELECTRICA EST. 125 ATLAS COPCO	AR-3	M	I												I		R								I							REGISTRAR EN EL MG Y LLEVAR CONTROL DE LAS HRS. OP	

Anexo 7.b

PRUEBA PRELIMINAR DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE TELA FILTRANTE

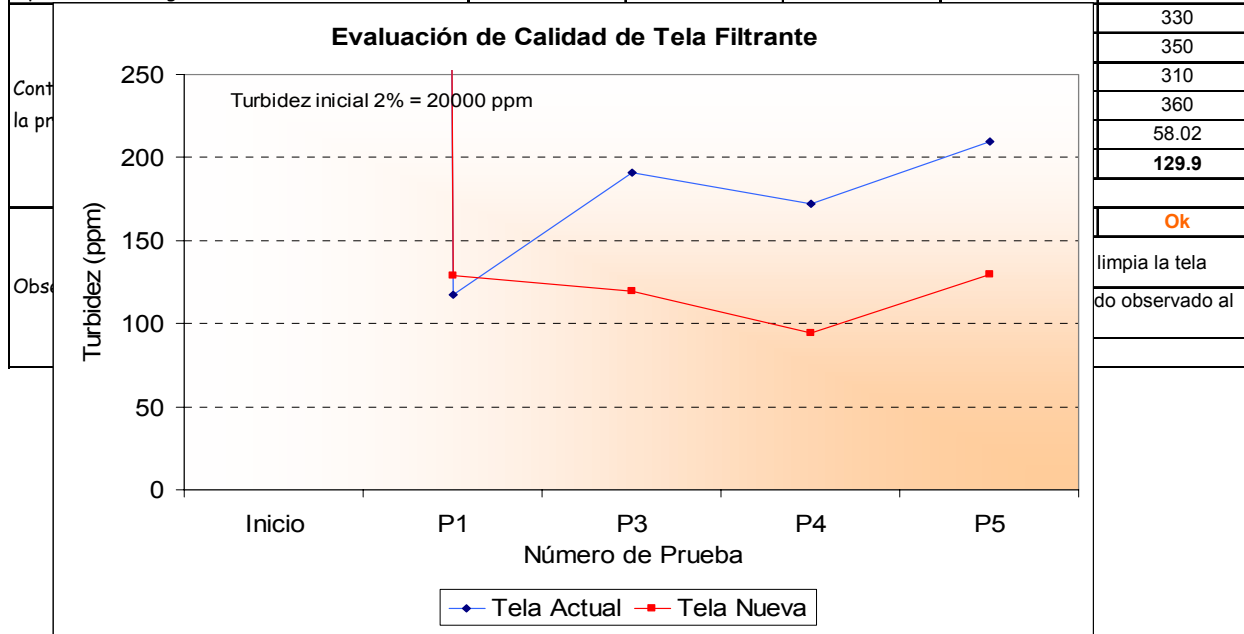
2° SERIE DE PRUEBAS

Fecha de realización:

29-May-02

Tipo de Tela usada		Actual				
Pasada N°		TFV1	TFV2	TFV3	TFV4	TFV5
Volumen de solución (lts):		14	14	14	14	14
Turbidez inicial (%):		2%				
Ayuda filtrante (gr):		77.4	77.4	77.4	77.4	77.4
Controles durante la prueba:	Presión de precapado (kPa)	320	280	310	310	320
	Presión de arranque (kPa)	330	350	340	300	340
	Presión mínima (kPa)	300	290	290	280	290
	Presión final (kPa)	370	340	320	310	320
	Tiempo total de filtración (seg)	49.71	50.63	49.29	49.84	55.96
	Turbidez final (ppm)	117.5		190.9	172.5	209.7
Turbidez final promedio (ppm)		172.7				
Observaciones	Referente a la prueba	Ok	Mal precapado	Ok	Ok	Ok
	Desprendimiento del queque	El desprendimiento no es total / Queda regular cantidad de ayuda filtrante				
	Facilidad de lavado	Fácil lavado / Presencia de ayuda filtrante entre el entramado observado al microscopio				
	Trama de la tela	Menos tupida / 27 um / más gruesa				

Tipo de Tela usada		Nueva				
Pasada N°		TFN1	TFN2	TFN3	TFN4	TFN5
Volumen de solución (lts):		14	14	14	14	14
Turbidez inicial (ppm):		2%				
Ayuda filtrante (gr):		77.4	77.4	77.4	77.4	77.4



Anexo 7.c

CIMC “RICA SOLUCION”

Planta “Marañón” Vijus - Pataz



ROL DE CHARLAS CTC, COLPA Y SEGURIDAD - AÑO 2002

APELLIDOS Y NOMBRES	04/10 Feb	11/17 Feb	18/24 Feb	25/03 Mar	04/10 Mar	11/17 Mar	18/24 Mar	25/31 Mar	01/07 Abr	08/14 Abr	15/21 Abr	22/28 Abr	29/05 May	06/12 May	13/19 May	20/26 May	27/02 Jun	03/09 Jun
ALVARADO CALLE, EDGAR	DDLL					DDLL	DDLL			Seg 5		DDLL	DDLL					DDLL
AYVAR HUMALA, NIEVES	Charla 1	DDLL	DDLL					DDLL	DDLL			Seg 6		DDLL	DDLL			
BARDALES TORRES, WILSON			DDLL	DDLL			Charla 4		DDLL	DDLL					DDLL	DDLL		Seg 9
CHUCO VALENZUELA, WILFREDO	DDLL	Seg 1				DDLL	DDLL					DDLL	DDLL					DDLL
CRUZATE CABANILLAS, LUIS	DDLL	DDLL				Seg 3	DDLL	DDLL					DDLL	DDLL			Charla 9	
GUIZADO MILIAN JULIO			DDLL	DDLL					Charla 5	DDLL			Charla 7		DDLL	DDLL		
LUCICH OSORIO, JAQUELINE		DDLL	DDLL					DDLL	DDLL		Charla 6			DDLL	DDLL			
MARREROS PAREDES, VICTOR			Charla 2		DDLL	DDLL					DDLL	DDLL		Seg 7			DDLL	DDLL
RISCO VILLACORTA, JORGE				Seg 2	DDLL	DDLL					DDLL	DDLL			Charla 8		DDLL	DDLL
SIMON ZAVALA, MAXIMO			DDLL	DDLL				Seg 4	DDLL	DDLL					DDLL	DDLL		
YARLEQUE CUBAS, JHON	DDLL	DDLL			Charla 3		DDLL	DDLL					DDLL	DDLL		Seg 8		

APELLIDOS Y NOMBRES	10/16 Jun	17/23 Jun	24/30 Jun	01/07 Jul	08/14 Jul	15/21 Jul	22/28 Jul	29/04 Ago	05/11 Ago	12/18 Ago	19/25 Ago	26/01 Sep	02/08 Sep	09/15 Sep	16/22 Sep	23/29 Sep	30/06 Oct	07/13 Oct
ALVARADO CALLE, EDGAR	DDLL	Seg 10				DDLL	DDLL					DDLL	DDLL			Seg 17		DDLL
AYVAR HUMALA, NIEVES		DDLL	DDLL		Charla 12			DDLL	DDLL					DDLL	DDLL		Charla 18	
BARDALES TORRES, WILSON			DDLL	DDLL					DDLL	DDLL	Charla 15				DDLL	DDLL		
CHUCO VALENZUELA, WILFREDO	DDLL		Charla 11			DDLL	DDLL					DDLL	DDLL	Seg 16				DDLL
CRUZATE CABANILLAS, LUIS	DDLL	DDLL					DDLL	DDLL		Seg 14			DDLL	DDLL	Charla 17			
GUIZADO MILIAN JULIO			DDLL	DDLL		Seg 12			DDLL	DDLL			Charla 16		DDLL	DDLL		
LUCICH OSORIO, JAQUELINE		DDLL	DDLL	Seg 11				DDLL	DDLL					DDLL	DDLL			
MARREROS PAREDES, VICTOR					DDLL	DDLL	Charla 13				DDLL	DDLL					DDLL	DDLL
RISCO VILLACORTA, JORGE					DDLL	DDLL		Seg 13			DDLL	DDLL					DDLL	DDLL
SIMON ZAVALA, MAXIMO	Charla 10		DDLL	DDLL					DDLL	DDLL		Seg 15			DDLL	DDLL		
YARLEQUE CUBAS, JHON	DDLL	DDLL					DDLL	DDLL	Charla 14				DDLL	DDLL				Seg 18

DDLL DIAS LIBRES

Charla X CHARLA COLPA Y CTC

Charla X CHARLA SEGURIDAD

Anexo 7.c2

**Puestos de rotación del personal de operación de Planta Marañon**

	Personal Operación Planta Marañon	Puestos de Trabajo					L.Metal
		Chancador	Molinero	Precipitador	Reactivero	Relavero	
1	<b>Vasquez Coca Florencio</b>						
2	<b>Castillo Quiroz Cesar Yovanny</b>						
3	<b>Robles Rivera Jorge Agustin</b>						
4	<b>Garcia Castillo Jorge</b>						
5	<b>Cruz Marquina Dionisio</b>						
6	<b>Alayo Pinedo Carlos Alberto</b>						
7	<b>Huaman Miguel Rogelio</b>						
8	<b>Roque Lopez Santos Enrique</b>						
9	<b>Flores Santos Herminio</b>						
10	<b>Zavaleta Benites Wilder</b>						
11	<b>Machaca Mamani J.</b>						
12	<b>Centurion Miguel Wilfredo D.</b>						
13	<b>Layza Alayo Jhony Merryt</b>						
14	<b>Gimenez de la Cruz Erculano E.</b>						