

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL



**“GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN UNA COMPAÑÍA  
MINERA AURÍFERA”**

**INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO QUÍMICO**

**POR LA MODALIDAD DE EXPERIENCIA PROFESIONAL**

**PRESENTADO POR:**

**YVONNE JANET LOMPARTE HUAYRA**

**LIMA – PERÚ**

**2010**

## **DEDICATORIA**

Dedico este informe a mis padres y hermanos, quienes siempre me apoyaron de una u otra manera para poder seguir adelante con esta Profesión de Ingeniería Química que tanto me apasiona.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco el apoyo del Ing. Alipio Fernández M., Jefe de Medio Ambiente de Cía. Minera Poderosa S.A., porque siempre me brindó confianza para poder desenvolverme profesionalmente. También agradezco a los Ingenieros Alejandro Tarazona J., Gerente del Sistema Integrado de Gestión, y Wilfredo Chuco V. Superintendente de Calidad por todo su apoyo y buenos consejos.

## RESUMEN

La Gestión de Medio Ambiente, está referida al cumplimiento de los indicadores de Gestión, como es el caso del cumplimiento del Programa de Gestión de Aspectos Ambientales significativos, cumplimiento de los programas operativos, ejecución del Programa de capacitaciones a todos los colaboradores y contratistas. Planeamiento y supervisión de la ejecución de Proyectos de Inversión Normal y del Plan de Cierre Progresivo, todo esto con el fin de asegurar la estabilidad del Sistema de Gestión de Medio Ambiente de la Cía. Minera Poderosa S.A.

El presente informe describe brevemente la gestión del área de Medio Ambiente tanto de operación como de gestión, la cual se realiza para todas las actividades que se llevan a cabo en la Cía. Minera Poderosa S.A., para poder obtener como producto principal el bullón de oro. Las actividades de exploración de vetas, explotación de mineral, producción de bullones de oro y otras áreas de soporte, generan residuos y estos deben tener una disposición final adecuada para evitar la contaminación al medio ambiente. El manejo ambiental que se describe a continuación sigue los lineamientos del Sistema Integrado de Gestión de Cía. Minera Poderosa S.A., el cuál abarca las normas ISO 9001 versión 2008, ISO 14001 versión 2004 y OSHAS 18001 versión 2007.

La gestión operativa está compuesta por: El manejo de los efluentes domésticos, que se realiza en 2 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domesticas en las unidades de Vijus y Paraíso, estas Plantas de Tratamiento, realizan el tratamiento de las aguas residuales de los campamentos y comedores de dichos campamentos, en las otras 2 unidades se cuentan con pozos sépticos para el mismo tratamiento.

Los residuos sólidos no peligrosos según clasificación son dispuestos en el relleno sanitario y en el relleno industrial de Cía. Minera Poderosa. Los residuos sólidos peligrosos son almacenados temporalmente para luego ser transportados y manejados por una Empresa Especializada EPS RS autorizada por DIGESA.

Los efluentes de mina, siguen un tratamiento mediante sistemas de pozas de sedimentación en interior mina y también en exteriores de las bocaminas, a estos efluentes se les realiza tratamientos químicos con floculantes y biológicos (uso de plantas acuáticas) con el fin de retener los sólidos y metales pesados que pudiera presentar el efluente. Para mantener la calidad del aire, se realiza el regado con cisterna de las carreteras y se verifica la calidad mediante los monitoreos programados en puntos de control antes y después de las 2 Plantas de Procesamiento de Mineral y la central térmica. Se realizan monitoreos a los efluentes, cuerpos receptores, suelos, calidad de aire y emisiones, para verificar el comportamiento normal o identificar cualquier anomalía de estos componentes, y poder tomar las acciones correctivas o preventivas según sea el caso.

## INDICE

	<b>Pág.</b>
<b>Capítulo I: Introducción.....</b>	<b>8</b>
1.1 Introducción.....	8
<b>Capítulo II: El Órgano Empresarial.....</b>	<b>9</b>
2.1 La Empresa.....	9
2.2 Estructura Orgánica.....	9
2.3 Mapa de Procesos.....	10
<b>Capítulo III: Relación Profesional Empleador.....</b>	<b>11</b>
3.1 Condición de la Relación Laboral.....	11
3.2 Documentos probatorios.....	11
<b>Capítulo IV: Trabajo Profesional Desarrollado.....</b>	<b>12</b>
4.1 Cargos desempeñados, tiempo de prestación, funciones asignadas de las actividades profesionales realizadas.....	12
<b>Capítulo V: Desarrollo de las actividades Profesionales.....</b>	<b>17</b>
5.1 Gestión de Medio Ambiente.....	19
5.2 Manejo de Efluentes Domésticos.....	30
5.3 Manejo de Residuos Sólidos.....	37
5.4 Tratamiento del Agua de Consumo e Industrial.....	39
5.5 Manejo de Efluentes.....	41

5.6	Monitoreo de Efluentes y Cuerpos Receptores.....	42
5.7	Biorremediación de Suelos Contaminados.....	43
	<b>Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>45</b>
6.1	Conclusiones y Recomendaciones.....	45
	<b>Capítulo VII: Bibliografía.....</b>	<b>49</b>
7.1	Bibliografía.....	49
	<b>Capítulo VIII: Apéndice.....</b>	<b>50</b>
8.1	Apéndice.....	50
	<b>Capítulo IX: Anexos.....</b>	<b>51</b>
9.1	Anexos.....	51
	1. Organigrama de la Empresa.....	52
	2. Mapa de Procesos de la Empresa.....	53
	3. Disgregación del Proceso del Sistema Integrado de Gestión..	54
	4. Procedimiento de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales.....	56
	5. Listado de Aspectos Ambientales Significativos.....	74
	6. Cuadro de los LMP del D.S. 003-2010-MINAM.....	75
	7. Código de Colores para la segregación de residuos sólidos...	76
	8. Constancia de Trabajo.....	77

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCION**

Cía. Minera Poderosa S.A., es una empresa minera aurífera con 30 años en el mercado nacional, las operaciones de Mina están ubicadas en el distrito y provincia de Pataz, los principales colaboradores son de la zona, así como también los dueños de las Contratas son personas oriundas de la zona de Vijus, Zarumilla, Pueblo Nuevo y Pataz, la mayoría de ellos fueron formados con el apoyo de Poderosa y a la actualidad prestan servicios a la Empresa, de esta manera la presencia de la Empresa Minera en estos centros poblados ha hecho posible el desarrollo social de la zona.

Cía. Minera Poderosa S.A., es una empresa que explora, explota y procesa el mineral para obtener como producto principal el bullón de oro.

El oro es un producto que en la actualidad tiene un precio alto, lo que hace que las Empresas mineras dedicadas a la producción de oro sean consideradas Empresas altamente rentables.



## **CAPITULO II**

### **ORGANO EMPRESARIAL**

#### **2.1 La Empresa**

Nombre de la Empresa: Cía. Minera Poderosa S.A.,

Razón Social: Es una empresa que se dedica a la exploración, explotación y procesamiento de mineral para la obtención de bullones de oro.

RUC: 20137025354

Dirección Unidades Mineras y Planta de Producción de bullones de oro:

- Centro poblado de Vijus, Distrito y Provincia de Pataz, departamento de La Libertad,

Dirección de las oficinas administrativas:

- Oficinas Administrativas Lima: Av. Primavera N° 834, Urb. Chacarilla del Estanque distrito de Surco.
- Oficinas Administrativas de Trujillo: Av. Coronel Gómez N° 409 Departamento de Trujillo, La Libertad.

#### **2.2 Estructura Orgánica**

El Organigrama de la Empresa se encuentra en el anexo N° 1.

### **2.3 Mapa de Procesos**

Los Procesos de Cía. Minera Poderosa S.A., se encuentran ordenados según el Mapa de Procesos, y divididos en 3 grupos que son:

**Procesos Estratégicos**, los cuales abarca las 3 Gerencias, Gestión del Sistema Integrado de Gestión y de Responsabilidad Social, Gestión de la Dirección, y Gestión Económica Financiera.

**Procesos Operativos**, en este grupo se ubican los procesos operativos de la Empresa, como son los Procesos de Obtención de Recursos Minerales, Minado, Procesamiento y Comercialización.

**Procesos de Soporte**, en este grupo se encuentran los Procesos necesarios para poder llevar a cabo las operaciones de la Mina, brindan soporte tanto a los Procesos estratégicos como a los operativos.

El ordenamiento de los Procesos se muestra en el Mapa de Procesos, que se adjunta en el anexo N° 2.

## **CAPITULO III**

### **RELACION PROFESIONAL – EMPLEADOR**

#### **3.1 Condición de la Relación Laboral**

En la actualidad me encuentro laborando en el área de Medio Ambiente de la Cía. Minera Poderosa S.A., desempeñándome con el cargo de Supervisor de Medio Ambiente.

#### **3.2 Documentos Probatorios**

En el anexo N° 6 se adjunta la Constancia de la relación laboral con la Empresa Minera.

## **CAPITULO IV**

### **TRABAJO PROFESIONAL DESARROLLADO**

#### **4.1 Cargos Desempeñados, funciones de las actividades profesionales realizadas**

Los principales trabajos Profesionales realizados luego de haber concluido la carrera de Ingeniería Química son las que a continuación se detallan.

**Empresa: Cía. Minera Poderosa S.A.**

**Duración: Abril 2008 hasta la fecha**

**Cargo: Supervisor de Medio Ambiente**

#### **Funciones desempeñadas:**

- Supervisar los indicadores ambientales e identificar posibles desviaciones de los mismos y tomar acción inmediata. Asimismo supervisar el cumplimiento de las actividades establecidas en los programas de Gestión Ambiental.
- Elaborar reportes y exponer los resultados del desempeño ambiental de todas las actividades de la Compañía en las reuniones mensuales del Comité SSOMAC (Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad).
- Sustituir en las funciones del Jefe del dpto. de Medio Ambiente en su ausencia.
- Supervisar la ejecución de los Proyectos del dpto. de Medio Ambiente y brindar los recursos necesarios para su normal desarrollo.
- Realizar la identificación y revisión de los aspectos ambientales de todas las actividades de la Compañía, de sus servicios, Proyectos y establecer los controles de éstos con cada responsable del Proceso.

- Organizar el presupuesto mensual de costo e inversión y también organizar los costos e inversiones anuales del dpto. de medio ambiente.
- Supervisar la adecuada manipulación, carguío, transporte y disposición final de los residuos peligrosos (aceites residuales e industriales) y no peligrosos en todas las operaciones de la Mina.
- Supervisar e informar sobre el tratamiento de efluentes de Mina y Planta de procesamiento de mineral, así como brindar solución ante cualquier desviación del comportamiento normal de la calidad del efluente. Asimismo organizar y supervisar los monitoreos de los componentes agua, aire y suelo.
- Realizar capacitación y sensibilizar a los colaboradores de todos los Procesos con el objetivo de lograr el compromiso con el sistema de Gestión Ambiental implantado.
- Responsable del desempeño y desarrollo del personal de línea a cargo del dpto. de medio ambiente, identificando necesidades de capacitación y comunicándolo a la jefatura inmediata para que sea incluida en el Plan de capacitación.
- Facilitadora del CMC (Circulo de Mejoramiento Continuo) del dpto. de Medio Ambiente, “Los Forjadores Ambientales”.
- Cía. Minera Poderosa obtuvo el 21 de enero de 2009 la Certificación de las 3 normas: ISO 9001:2000, ISO 14001:2004 y OSHAS 18001:2007, cuyo alcance es: “Obtención de recursos minerales a través del empleo de métodos de exploración como: actividades de prospección, perforación diamantina y labores de exploración, minado subterráneo desarrollando labores con métodos convencionales y mecanizados, procesamiento de mineral por cianuración, recuperación del oro por el método Merrill Crowe y, finalmente fundición para la comercialización de bullones de oro.

**Empresa: Ecolab S.R.L., Servicios Ambientales**

**Duración: Julio 2006- Marzo 2008**

**Cargo: Analista Químico Junior**

**Funciones desempeñadas**

- Realizar los ensayos químicos y fisicoquímicos de muestras de agua y suelos, ensayos tales como: determinación de: DBO<sub>5</sub>, DQO, Cianuros, Fenoles, Sulfuros, Nitrógeno Total, nitrógeno amoniacal, materia orgánica en suelos, etc.
- Reportar los resultados de las muestras analizadas en los formatos y registros de control de calidad establecidos ante la Jefatura de Laboratorio.
- Realizar el análisis de las muestras siguiendo los procedimientos establecidos en el estándar internacional de métodos de ensayo APHA.
- Efectuar calibraciones de equipos y materiales de vidrio.
- Brindar capacitación y entrenamiento al personal practicante.
- Responder y evidenciar registros, documentación, certificados de calibración de equipos y materiales, etc., ante auditorías externas.
- Realizar ensayos interlaboratorios de muestras desconocidas, para ver la reproducibilidad y repetibilidad de los resultados.
- Ecolab S.R.L., es un laboratorio de servicios ambientales y los servicios de ensayo realizados por Ecolab en su mayoría, se encuentran acreditados bajo la norma ISO/IEC 17025.

**Empresa: Cía. Minera Poderosa S.A.**

**Duración: Enero-Abril 2006**

**Cargo: Practicante de Laboratorio Químico**

**Funciones desempeñadas:**

- **Área de Preparación Mecánica:**

Preparación de muestras de mineral (mineral de mina, muestras de pulpas cianuradas provenientes de planta de producción, muestras de mineral de compra): recepción, pesado, pre-secado, chancado, cuarteado, secado y pulverización del mineral.

- **Área de Ensayos al Fuego:**

Seguimiento del Proceso de Fundición, Copelación y ataque químico para la obtención del bullón de oro.

- **Área de Vía Clásica:**

Ensayo para determinar cianuro y cal de: Solución Rica y Solución Barren.

Determinación de Sólidos Totales Suspendidos (SST) de muestras de Agua.

**Empresa: Desarrollos Mineros Subterráneos S.A.C, Consultoría Ambiental Minera.**

**Duración: Setiembre-Diciembre 2005**

**Cargo: Asistente**

**Funciones desempeñadas:**

- Participación en la elaboración de Informes de Proyectos Mineros, presentación del Informe ante el Ministerio de Energía y Minas y Entidades correspondientes. Seguimiento y Subsanación de Observaciones.
- Recopilación de datos y viajes a las zonas del Proyecto Minero, monitoreo de las aguas del río cercanas al Proyecto Minero, Charla taller dirigido a la Comunidad, toma de datos socioeconómico.

**Proyectos Ambientales Mineros Realizados:**

- **Evaluación Ambiental (EA)**, Proyecto “Constancia” (Cusco).
- **Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIASd)**, Proyecto “Planta Portátil para Tratamiento de Relaves Colquerani” (Puno).
- **Declaración de Impacto Ambiental (DIA)**
  1. Proyecto “Mercedes 2-L”. (Oyón, Lima).
  11. Proyecto “Ángel Azul”, (Huancapón, Lima)



## **CAPITULO V**

### **DESARROLLO DE ACTIVIDADES PROFESIONALES EN CÍA. MINERA PODEROSA S.A.**

Los trabajos profesionales desarrollados en Cía. Minera Poderosa comprenden la parte de gestión y operación.

Dentro de los trabajos de gestión desarrollados para la Empresa, es el de realizar en conjunto con mi Jefatura de área la planificación de las actividades (Proyectos) y recursos (presupuestos), con el objetivo de prevenir la contaminación al medio ambiente y tomando en cuenta lo requerido por la normatividad legal.

El trabajo desarrollado antes de obtener la Certificación del Sistema Integrado de Gestión, fue la identificación y evaluación de los aspectos ambientales de las actividades de todos los Procesos junto con los responsables de cada Proceso, con el objetivo de poder establecer el Programa de Gestión de Ambiental de la Empresa, también la elaboración y revisión de procedimientos e instructivos de trabajo referidos a controlar el medio ambiente. Realizar el ordenamiento y creación de la información necesaria para la obtención de la Certificación de la Norma ISO 14001 versión 2004 y también de las normas ISO 9001 versión 2008 y OSHAS 18001 versión 2007. En el capítulo 5.1 se describe a detalle la gestión de Medio Ambiente en la Empresa.

En la parte concerniente a operación los trabajos profesionales desarrollados son el manejo de efluentes domésticos, en este caso el aporte profesional se basó en mejorar la eficiencia del reactor anaeróbico de flujo ascendente con la adición controlada de estiércol de vaca y chanco, este estiércol se usó como inóculo para activar el manto de bacterias anaerobias, encargadas de degradar la materia orgánica. Esta mejora estaba aplicada a poder cumplir con los LMP de la Ley general de Aguas Clase III, en el ítem referido al Manejo de Efluentes domésticos,

se describen los pasos realizados para la mejora en la eficiencia del reactor anaerobio.

En la operación del tratamiento de efluentes de mina y Planta, se ha mejorado los instructivos de operación y calculado las dosificaciones adecuadas de los floculantes para la retención de los sólidos suspendidos.

Para el tratamiento de agua de consumo se ha elaborado instructivos de operación para los tratamientos que sigue de coagulación, floculación, sedimentación y cloración, se han calculado las dosificaciones adecuadas, todo esto tomando en cuenta el manual de operaciones del expediente de Ingeniería de detalle del proyecto de tratamiento de agua de consumo.

Para el manejo de residuos se ha elaborado el instructivo de operación del relleno sanitario, tomando como base el manual de operaciones del relleno sanitario y adecuando a las condiciones operativas y climáticas del entorno.

Otra mejora realizada fue la implementación del tratamiento de suelos contaminados por hidrocarburo con biorremediador, para esto se realizó previamente pruebas con el biorremediador, con los resultados de las pruebas realizadas se pudo elaborar el instructivo de Biorremediación de suelos contaminados.

En los capítulos del 5.2 al 5.7, se describe brevemente como se realiza la gestión operativa de la Empresa.

## **5.1 Gestión del Medio Ambiente**

La Gestión de Medio Ambiente de Cía. Minera Poderosa, está basada principalmente sobre los lineamientos y requisitos de la Norma ISO 14001, y también de las normas ISO 9001 y OSHAS 18001 que forman parte del Sistema Integrado de Gestión, el cuál Cía. Minera Poderosa S.A., certificó en enero del año 2009.

Para el establecimiento del Sistema de Gestión Ambiental de la Empresa, el primer paso fue realizar la identificación y evaluación de los aspectos ambientales de todas las actividades de la Empresa. Para realizar esta identificación y evaluación de los aspectos ambientales, se realizó previamente el Procedimiento de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales, este procedimiento se realizó usando el método de Leopold el cuál menciona que debe realizarse una lista de las actividades del Proyecto o Proceso e identificar los factores ambientales a cuales puedan afectar cada actividad y luego relacionar cada afectación con el impacto al medio ambiente, también se ha utilizado como referencia procedimientos de otras Empresas mineras de la misma línea de producción, todo esto tomando en consideración las actividades, recursos, características y entorno de la Empresa.

Para la identificación y evaluación de los aspectos ambientales de cada Proceso, se toma como base la Ficha de Procesos, en el cual se describe las entradas y salidas de las actividades de cada Proceso. El proceso de identificación y evaluación de los aspectos ambientales se realiza en el lugar donde se desarrolla las actividades y con un responsable del Proceso con el objetivo de que la información referida a los aspectos ambientales sea la más correcta posible y se pueda cuantificar el grado de afectación de las actividades hacia el entorno ambiental donde ésta opera.

Los aspectos ambientales se identifican y caracterizan de acuerdo a la afectación al medio físico, medio biológico, medio sociocultural, situación operacional, tipo

de control, signo y origen del aspecto ambiental y con la evaluación de los aspectos ambientales se trata de cuantificar el impacto al medio ambiente sea positivo o negativo. De la cuantificación de los aspectos ambientales, se puede determinar los aspectos ambientales significativos, según la estimación indicada en el Procedimiento, donde menciona que los aspectos ambientales serán significativos o no según el cuadro de Criterios de Evaluación de Impacto Ambiental.

Ejemplo: Identificación del aspecto ambiental Generación de Efluentes de Mina identificado en la actividad de perforación del Proceso de Minado.

Ver Anexo N° 4, Procedimiento y Evaluación de Aspectos Ambientales.

Cuadro N° 1, Muestra la identificación del aspecto ambiental generación de efluentes de Mina y su caracterización hacia el medio ambiente.

ACTIVIDAD	ENTRADA	SALIDAS	RESIDUO	ASPECTO AMBIENTAL	CARACTERIZACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																						
					Medio Físico				Medio Biológico			Medio Socio Cultural				Situación Temporal			Situación Operacional			Tipo de Control		Signo		Origen	
					AGUA SUP	AGUA SUB	AIRE	SUELO	FLORA	FAUNA	ECOSISTEMA	SALUD HUMANA	SOCIO CULTURAL	VISUAL PAISAJISTICO	ECONOMICO	PASADO	PRESENTE	FUTURO	NORMAL	ANORMAL	EMERGENCIA	DIRECTO	INDIRECTO	POSITIVO	NEGATIVO	HUMANO	NATURAL
Perforacion	Agua	Labores Mineras: 1. Galerías 2. Chimeneas 3. Subniveles 4. Camara de Carguio 5. Draw Point 6. Camaras para winche	Efluente de Mina.	Generacion de Efluentes de Mina	X	X							X							X				X	X		

Cuadro N°2, Evaluación y cuantificación del Impacto ambiental al medio ambiente

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CRITERIOS DE EVALUACION DE SIGNIFICANCIA								
			CRITERIO DE ERA/EOA						CRITERIO FILTRO		SIGNIFICATIVO
			PROBABILIDAD	SEVERIDAD	BENIGNIDAD	GRADO DE CONTROL	ESTIMACION DEL RIESGO	ESTIMACION DE LA OPORTUNIDAD	REQUISITO LEGAL	PARTES INTERESADAS	
Perforación	Generacion de Efluentes de Mina	Contaminacion del agua superficial	5	5		0.5	12.5		X		12.5
		Contaminacion del agua subterranea	5	1		0.5	2.5				2.5
		Molestias a las Comunidades Vecinas	5	1		0.5	2.5				2.5
		Alteracion Visual Paisajistico	5	1		0.5	2.5				2.5

### **El Programa de Gestión de Aspectos Ambientales Significativos (PGAAS)**

El PGAAS, se ha elaborado tomando como base todos los aspectos ambientales significativos identificados en Cía. Minera Poderosa S.A., de la evaluación realizada se han identificado 14 aspectos ambientales significativos y 4 aspectos ambientales positivos. Ver Anexo N° 5, Listado de Aspectos Ambientales Significativos por Proceso.

El PGAAS, tiene controles, actividades, responsables e inversión, para los 14 aspectos ambientales significativos, todos con el objetivo de mantener controlado el aspecto ambiental significativo y evitar que puedan ocasionar un impacto negativo al medio ambiente.

El PGAAS, se actualiza anualmente luego de la revisión de la matriz de aspectos ambientales de todos los Procesos, según lo indicado en el Procedimiento de identificación y evaluación de los aspectos ambientales.

Los controles y/o actividades de los aspectos ambientales significativos tienen una frecuencia de cumplimiento y éste cumplimiento también se verifica mensualmente en el Comité SSOMAC y semestralmente en la reunión de Revisión por la Dirección.

### **Programa de Gestión Ambiental de Cía. Minera Poderosa S.A.**

El Programa de Gestión Ambiental de Cía. Minera Poderosa S.A., está compuesto por el Programa de Gestión de Aspectos Ambientales Significativos (PGAAS) y el Programa Operativo de Medio Ambiente.

El Programa Operativo de Medio Ambiente está compuesto por programas de monitoreo de la calidad de aire, agua y suelo; programa de recojo de residuos, programa de tratamiento y control de efluentes y programa de mantenimiento y limpieza de instalaciones de medio ambiente (como tanques de agua de consumo, pozos sépticos, trampas de aceites y grasas, etc.).

### **Medición del Desempeño Ambiental**

El desempeño ambiental de la Empresa actualmente se mide de acuerdo a indicadores.

Los indicadores actuales que se miden trimestralmente son los siguientes:

- Cumplimiento de los LMP de los componentes aire, agua, la meta es 100%.
- Prevenir la contaminación al suelo, la meta es tener 50% menos tierra contaminada referida al año anterior.
- Realizar la identificación de los aspectos ambientales de los Proyectos, la meta es 100% de proyectos evaluados.



- Incluir en los instructivos de operación, ítems referidos a prevenir la contaminación ambiental, la meta es Instructivos Evaluados/Instructivos programados en el trimestre.

El desempeño ambiental actual de la Empresa se ha fijado en torno a indicadores de Gestión, estos indicadores se han basado en información pasada registrada y por el cumplimiento de requisitos legales, pero no sigue un método exclusivo para la medición del desempeño ambiental.

Establecer en la Empresa las directrices de la NTP ISO 14031 2001, Evaluación del Desempeño Ambiental, permitiría tener una metodología para la evaluación y mejoramiento constante el desempeño ambiental de la Empresa.

La NTP ISO 14031 menciona 2 categorías de Indicadores que debe existir en toda organización para poder medir eficazmente el Desempeño Ambiental:

- Indicadores de Desempeño Ambiental (IDA), que comprende los indicadores siguientes: Indicador de desempeño de la Gestión (IDG) y los indicadores de desempeño de la Operación (IDO) y,
- Indicadores de Condición Ambiental (ICA), suministra información sobre las condiciones del ambiente.

Las razones más importantes por lo que sería conveniente la implementación de las directrices de la NTP ISO 14031 como metodología para la Evaluación del Desempeño Ambiental en la Empresa son:

1. Los indicadores de gestión (IDG), permitirían realizar una planificación ordenada para mejorar continuamente el desempeño ambiental de la Empresa y se pueda tener el sustento técnico para que se pueda brindar los recursos necesarios para lograrlo. El tener Certificación del Sistema Integrado de Gestión, además compromete a la Empresa a mejorar continuamente su

desempeño ambiental específicamente hablando de la norma ISO 14001 versión 2004, por eso sería conveniente establecer una metodología que evalúe cuantitativamente y cualitativamente el desempeño ambiental.

2. Las operaciones de la Empresa minera están constantemente interactuando con el medio ambiente, por esta razón es importante establecer indicadores en la operación (IDO) relacionados a prevenir la contaminación ambiental para verificar el buen desempeño ambiental también al realizar cualquier operación.
3. Las operaciones de la empresa minera está cerca a comunidades, por lo tanto existe bastante interrelación entre la comunidad y la Empresa, ambas dependen una de la otra para poder desarrollarse. La NTP ISO 14031, tiene una categoría de indicador ICA (Indicador de Condición Ambiental), que permite tener información de las condiciones del ambiente e involucrar los aspectos ambientales y los posibles impactos ambientales que pudieran ocasionarse en el futuro.

Los indicadores IDA que se proponen se implementen en la Empresa son los siguientes:

- Cantidad de material Particulado descargado de la chimenea de Fundición al ambiente por año.
- Medición de la concentración de SST en cuerpos receptores, antes y después de los puntos de descargas de efluentes.
- Medición de la concentración de arsénico en cuerpos receptores, antes y después de los puntos de descarga de efluentes.
- Medición de la cantidad y Calidad de los manantiales de la zona de influencia de la Empresa.
- Cantidad de Residuos no peligrosos recolectados al año
- Cantidad de residuos reciclables vendidos al año

- Cantidad de residuos sólidos peligrosos generados al año
- Consumo de Energía por año.
- Consumo de madera por año, etc.

**Estrategia de implementación:**

1. Recopilación de datos: Establecer programas de monitoreo en los puntos identificados de posible afectación al ambiente, registrar datos en una base de datos, etc.
2. Evaluación de la Información: Realizar una evaluación comparativa para conocer el comportamiento del indicador, la evaluación debe estar referida al logro de las políticas ambientales.
3. Informe final y comunicación: Informar periódicamente sobre el comportamiento de los indicadores y también de la responsabilidad que tienen los empleados y contratistas para el logro de las metas ambientales.

En la Empresa se han realizado mejoras referidas al desempeño ambiental de la Empresa pero no han sido registradas como tales, pero ha beneficiado la Gestión Ambiental de la Empresa, como por ejemplo se citan los siguientes casos:

1. Mejoramiento en la Calidad de Agua de la Unidad de Vijus, en las épocas de avenida el agua de abastecimiento a la Unidad de Vijus, presenta altas concentraciones de sólido, anteriormente el tratamiento que existía era sólo por sedimentación, lo que no aseguraba tener agua limpia en cualquier momento. Con la Planificación de realizar el Proyecto de Tratamiento del Agua Vijus en el año 2008, se ha efectuado una inversión para mejorar y construir nuevas infraestructuras, comprar equipos y comprar reactivos químicos, con el objetivo de brindar agua de calidad en todas las épocas del año. Este tratamiento del agua, ha impactado positivamente en las relaciones

con la Comunidad de Vijus, porque se les brinda gratuitamente agua tratada en todas las épocas del año.

2. Los suelos contaminados por hidrocarburos anteriormente sólo recibían tratamiento por volatilización, desde el año 2008 se está realizando el tratamiento con biorremediador, obteniéndose mejores resultados, pero cabe recalcar que se ha implementado un programa de inspecciones a los talleres, para verificar la no existencia de contaminación al suelo, de manera de hacer más sostenible y responsable el tratamiento de los suelos contaminados.
3. Todos los años la Empresa realiza Programas de Forestación, estas forestaciones se han realizado en terrenos de la Empresa y en terrenos de comuneros previo convenio con ellos. Estas forestaciones mejoran el paisaje natural y contribuyen a la generación de más aire limpio. La recomendación sería establecer un indicador que cuantifique las plantaciones realizadas con el beneficio generado al medio ambiente.

La revisión del cumplimiento de estos indicadores se realiza trimestralmente en las reuniones de Gestión por Políticas.

Es importante mencionar que existe una legislación ambiental muy estricta referida al sector minero, de acuerdo a ley se tiene que cumplir límites máximos permisibles (LMP), tanto para los efluentes, cuerpos receptores, calidad de aire y emisiones, en estos casos la meta de cumplimiento es de 100%, ya que una normativa legal se tiene que cumplir sino puede ser caso de aplicación de multas.

En la Empresa cuando se encuentra alguna desviación de los indicadores ambientales, se procede a tomar las acciones correctivas o preventivas del caso, registrándolas en el documento SAC o SAP. (Solicitud de Acción correctiva o Solicitud de Acción Preventiva), cuya responsabilidad de cumplimiento de las acciones correctivas es del Jefe de la actividad donde se encontró la desviación del indicador.

Los resultados del desempeño ambiental de la Empresa se evalúan en las reuniones mensuales del Comité SSOMAC (Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad), en las reuniones trimestrales de Gestión por Políticas y las reuniones semestrales de Revisión por la Dirección. En estas reuniones se revisa la gestión operativa y administrativa en forma periódica con el objetivo de mejorar el desempeño de los Procesos, preservar el medio ambiente, minimizar los riesgos laborales y determinar oportunidades de mejora.

**Otros trabajos desarrollados en la parte de Gestión son:**

Coordinar con el área de Proyectos el avance del Proyecto brindando los materiales y recursos necesarios para la normal ejecución del Proyecto.

El área de Medio Ambiente es responsable de organizar su presupuesto anual tanto de costos como de inversión y programar los desembolsos al inicio del año.

Programar en conjunto con la jefatura de área, la ejecución de las obras de Cierre progresivo de los componentes de la Mina, según el Cronograma aprobado del Plan de Cierre por el Ministerio de Energía y Minas.

Brindar capacitaciones a los colaboradores de Poderosa y contratistas que prestan servicios a la Empresa sobre sensibilización, cuidado y protección del Medio Ambiente. Para el aseguramiento de la estabilidad del Sistema de Gestión Ambiental.

## **Trabajos desarrollados en la parte operativa:**

### **5.2 Manejo de Efluentes Domésticos**

Los efluentes domésticos son previamente tratados en plantas de tratamientos antes de ser vertidos al medio ambiente.

Explicación General de la Operación de la Planta de Tratamiento de efluentes domésticos.

#### **a). Pre-Tratamiento de los Efluentes:**

**Trampa de Aceites y Grasas:** Ingresan en esta etapa sólo los efluentes provenientes del comedor, en esta etapa se retiran los aceites y grasas, para evitar que estos ingresen a las demás etapas del tratamiento del efluente y puedan ocasionar obstrucciones y/o interferir en el tratamiento biológico del efluente.

**Cámara de Rejas:** Los efluentes provenientes de los campamentos y el comedor ingresan a un buzón recolector, luego el efluente ingresa por dos cámaras de rejas, estas rejas son de hierro, con inclinación de 30°, tiene 11 barras de 5 mm de espesor, con separación entre barrotes de 25 mm., medidas típicas de rejas de barras para una limpieza manual, en estas cámaras de rejas se retienen los sólidos de tamaño grande tales como materia orgánica, piedras, ramas, trozos de papel, plásticos, etc.

**Desarenador:** En esta etapa se retienen los sólidos cuyo peso específico o velocidad de sedimentación son considerablemente superiores al de los sólidos orgánicos putresibles. El Desarenador está constituido por un

Desarenador de flujo horizontal, de sección rectangular con una tolva de sección trapezoidal para la acumulación de arenas. La velocidad de paso es controlada mediante la geometría de la unidad y la instalación aguas abajo de un vertedero del tipo proporcional o sutor.

**b). Tratamiento Primario:** Reactor Anaeróbico de Flujo Ascendente, el efluente ingresa al reactor anaerobio en la zona de digestión para digerir la materia orgánica, la digestión anaerobia de la materia orgánica sigue una reacción de primer orden donde los productos finales de la degradación anaerobia del agua residual son gases, principalmente metano ( $\text{CH}_4$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y pequeñas cantidades de sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ), mercaptano ( $\text{RSH}$ ) e hidrógeno ( $\text{H}_2$ ). El proceso comprende 2 etapas: fermentación ácida y fermentación metánica.

En la etapa de fermentación ácida, los compuestos orgánicos complejos del agua residual (proteínas, grasas e hidratos de carbono) se hidrolizan en primer lugar para producir unidades moleculares menores, las cuales son sometidas a biooxidación, convirtiéndose principalmente en ácidos orgánicos de cadena corta como el ácido acético ( $\text{CH}_3\text{-COOH}$ ), propiónico ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ) y butílico ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ ). Una población heterogénea de bacterias facultativas y anaerobias son las responsables de estas reacciones de oxidación. En la etapa de fermentación ácida no se produce una reducción importante de la DQO, ya que principalmente las moléculas orgánicas complejas se convierten en ácidos orgánicos de cadena corta que también ejercen una demanda de oxígeno.

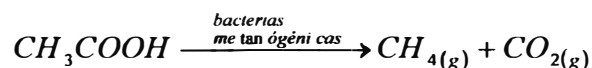
En la etapa de fermentación metánica, los microorganismos metanogénicos, que son estrictamente anaerobios, convierten los ácidos de cadenas más largas a metano, dióxido de carbono y ácidos orgánicos de cadenas más cortas. Las

moléculas ácidas se rompen repetidamente dando lugar finalmente a ácido acético que se convierte en  $\text{CO}_2$  y  $\text{CH}_4$ .

El grupo de bacterias facultativas y anaerobias responsable de la etapa de fermentación ácida tiene una velocidad de crecimiento más elevada que las bacterias metanogénicas responsables de la etapa de fermentación metánica. Como resultado, la etapa de fermentación ácida es relativamente rápida, por lo que la etapa de fermentación metánica es la que controla la velocidad en el proceso anaerobio.

Reacciones Químicas involucradas en el Tratamiento Anaerobio del agua residual

La reacción química de fermentación metánica es la que controla el tratamiento anaerobio del agua residual en el reactor anaerobio de flujo ascendente:



**c. Tratamiento Secundario:** Biofiltro, el efluente que sale del reactor anaerobio ingresa a esta etapa, pasa por un medio filtrante conformado por grava de diferente granulometría, el biofiltro está cubierto de limo biológico que está fijo en la superficie, el efluente ingresa en forma de lluvia y se percola a través del relleno de limo biológico en forma descendente, el efluente sale por la parte inferior a un pequeño sedimentador donde se retienen pequeñas partículas sólidas y el efluente sale por la parte superior para descender por un sistema de gradas con el objetivo de oxigenar el efluente, para finalmente ingresar al humedal.



**d. Tratamiento Terciario:** Humedal Artificial, en esta etapa el efluente se oxigena con ayuda de las plantas acuáticas existentes, y también se retienen los sólidos remanentes que hayan quedado en él.

Finalmente el efluente pasa por la etapa de cloración con el objetivo de eliminar las bacterias coliformes que estuvieran presentes. La cloración se realiza con hipoclorito de calcio al 65%, a una concentración de 5 g/L y se adiciona al efluente a un caudal de dosificación de 300 mL/min para un flujo máximo del efluente de 2 L/s, ya que la dosificación de la solución de cloro varía de acuerdo al caudal del efluente. El control de calidad del efluente se realiza mediante los monitoreos programados.

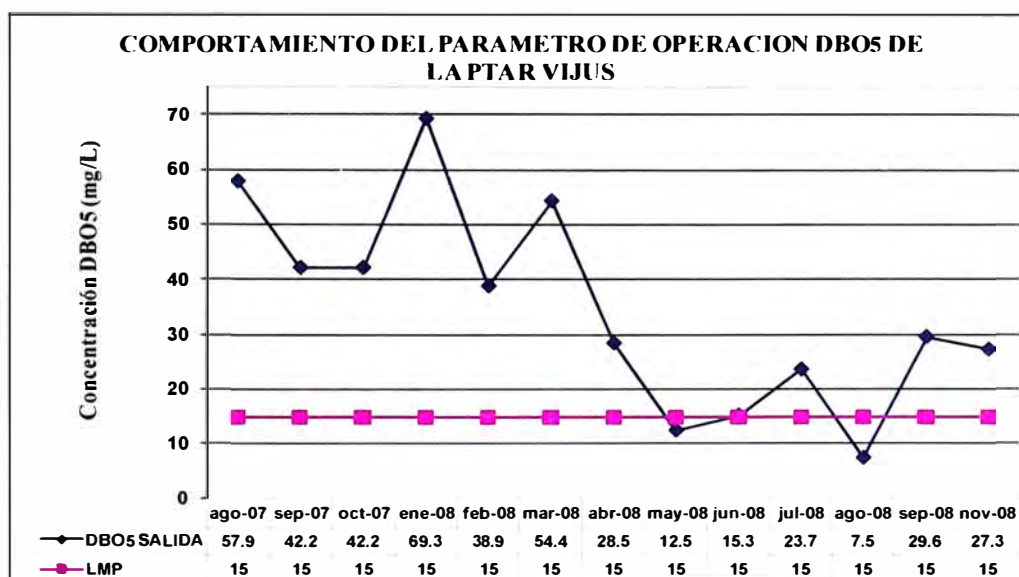
**Factores que influyen negativamente en la Operación de la PTAR:**

- El efluente proveniente de los campamentos contiene cierta cantidad de productos tensoactivos producto de que los trabajadores lavan su ropa en sus campamentos, estos productos tensoactivos disminuyen la cantidad de oxígeno disuelto que podría ingresar al reactor y a la vez disminuyen la posibilidad de vida de las bacterias que degradan la materia orgánica.
- El ingreso del caudal a la planta de tratamiento no es constante, debido a que los trabajadores sólo usan los servicios cuando están en sus campamentos y son en las mañanas entre las 5:00-7:00 a.m., tardes de 12:00-15:00 p.m. y noches de 19:00- 23:00, siendo estas horas punta para la operación de la planta.
- Los resultados de las mediciones puntuales que se realizaban del parámetro oxígeno disuelto al efluente que ingresaba y salía del reactor, demostraban que no había consumo de materia orgánica, el oxígeno disuelto a la salida del efluente era de aproximadamente 3- 4.0 mg/L.

El lodo que se retiraba del reactor anaerobio, era un lodo aguado y no espeso, lo que hacía suponer que el manto de lodos necesario para digerir la materia orgánica no estaba formado en el interior del reactor anaerobio.

Los resultados del parámetro  $DBO_5$  (demanda bioquímica de oxígeno) de las muestras que se analizaban cada mes, demostraban que la digestión de la materia orgánica no era eficiente ya que los resultados a la salida final del tratamiento del efluente no tenían un comportamiento constante, todo lo contrario se notaba la inestabilidad en los resultados.

**Gráfica N° 1. Comportamiento  $DBO_5$ , hasta antes de la adición de estiércol.**



#### **Adición del inóculo (estiércol de vaca y de chanco), para mejorar el rendimiento del reactor anaerobio de flujo ascendente**

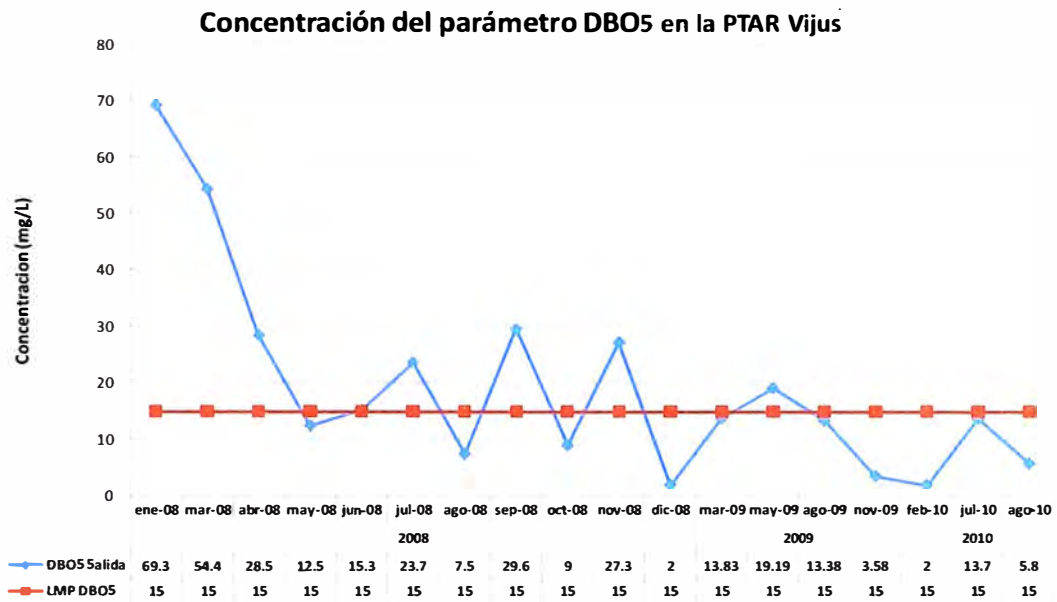
Para mejorar el rendimiento del reactor anaerobio, en agosto del año 2008, se procedió a realizar el trabajo de brindar alimento (inóculo) para mejorar las condiciones de vida y por ende la estabilidad a las bacterias que se encontraban en el

reactor. El inóculo se preparó de la siguiente manera: En un balde de 22 litros se deposita aproximadamente 5 kilos de estiércol de chanco o vaca y se agrega agua hasta completar los 20 litros, se agita el estiércol hasta que quede como una masa lodosa, además que se retira cualquier sólido diferente al estiércol, se agita el lodo cada 5 minutos por un espacio total de 30 minutos al aire libre (temperatura promedio ambiente = 28-30 °C) y luego se agrega este inóculo por los 5 vertederos de ingreso al reactor, para caer directamente a la zona de digestión de los lodos.

La inoculación se realizó por tres meses, en un mes aproximadamente se hizo en forma diaria y en los 2 meses siguientes dos veces por semana.

Luego de este proceso de inoculación los resultados de las muestras compuestas referidas al parámetro DBO<sub>5</sub> (demanda bioquímica de oxígeno) a la salida final del tratamiento del efluente en la PTAR Vijus, dieron resultados positivos, ver grafico N° 2, donde se puede notar que a partir de diciembre del año 2008 casi todos los resultados del parámetro DBO<sub>5</sub>, se encontraron por debajo de los LMP de la Clase III de la Ley General de Aguas.

**Gráfica N° 2: Comportamiento del parámetro DBO5 en la PTAR Vijus**



En la siguiente foto se muestra quemándose el gas metano, esta generación de gas metano también es un indicador que la reacción metánica está ocurriendo debidamente dentro del reactor, antes de realizar esta mejora no existía generación de este gas metano.



**Foto N° 1: La imagen muestra la quema del gas metano formado en el reactor anaerobio de flujo ascendente en la antorcha habilitada.**

### **5.3 Manejo de Residuos Sólidos**

Los residuos sólidos se clasifican en residuos no peligrosos y residuos peligrosos. Los residuos sólidos no peligrosos son segregados en la fuente por el generador, en cilindros de almacenamiento temporal identificados mediante colores que diferencian el tipo de residuo que deben contener.

1. Los residuos orgánicos (residuos de los comedores y campamentos), son dispuestos en el relleno sanitario, el cual opera inicialmente mediante la conformación de celdas en donde son depositados los residuos, los cuales

luego son cubiertos con una capa de tierra de aproximadamente 20 cm de espesor, y compactados mediante la presión de un compactador manual elaborado de cemento, este relleno cuenta con chimeneas del tipo de piedra y malla de gallinero, para el desfogue del metano y otros gases producto de la descomposición orgánica, también cuenta con una poza de recolección de lixiviados para el recojo de los líquidos lixiviados producto de la descomposición de los residuos sólidos.

2. Los residuos industriales tales como uniformes usados, sacos, epps usados, etc., son dispuestos en el relleno industrial, el cual también opera mediante la conformación de celdas, tapado de los residuos con tierra y compactación de estos, tiene una poza de lixiviados y la base del relleno está recubierta con una cobertura de geomembrana para impedir que se filtren los líquidos lixiviados al suelo.
3. Los residuos peligrosos tales como las sacas de cianuro, baterías usadas, fluorescentes, grasas, crisoles, copelas usadas, etc, son almacenados temporalmente en un almacén debidamente habilitado para el almacenamiento de estos residuos, hasta que la EPS-RS, empresa especializada y debidamente autorizada por DIGESA, realice el traslado, manejo y disposición final de estos.

Las operaciones diarias de los operadores de estos rellenos son controladas mediante aplicación de instructivos estandarizados de operación, reportes diarios, registro de residuos generados y supervisiones programadas.

En el Anexo N° 4 se muestra el Código de Colores de Cía. Minera Poderosa para la segregación de los residuos sólidos.

#### 5.4 Tratamiento del Agua para Consumo Humano e Industrial

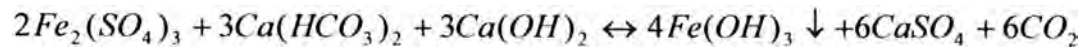
El agua para uso industrial y campamentos en la Unidad de Vijus, sigue un tratamiento avanzado por coagulación, floculación, sedimentación, filtración y cloración. Las aguas son captadas de 2 quebradas, y conducidas a la Planta de tratamiento que tiene una capacidad para tratar 40 L/s de agua.

- **Coagulación:** El tratamiento de coagulación se realiza al agua captada porque ésta puede contener hierro, sílice, otros metales pesados, color y sólidos orgánicos. Para eliminar los metales y otros sólidos orgánicos es necesaria la adición de un coagulante químico, pero en una etapa de mezclado para poder destruir la estabilidad del sistema coloidal.

En el Desarenador se realiza la coagulación, en la zona de mezcla rápida se adiciona el polímero aniónico a una concentración de 0.5 g/L, el caudal de dosificación varía de acuerdo a la turbiedad que presenta el agua. En época de avenidas la turbiedad del agua es mucho mayor a 1000 NTU.

Cuando se agrega el coagulante en la zona de mezcla rápida se está forzando a que las partículas sólidas presentes en el agua se mezclen al chocar entre ellas y puedan aglomerarse entre sí y por el peso mismo los sólidos puedan sedimentarse. Luego el agua ingresa a la siguiente etapa de floculación.

- **Floculación:** El agua ingresa al sistema de floculadores (formado por varias placas planas de fibra de vidrio que están dispuestas en paralelo y de tal manera que incrementan el tiempo de reacción entre el agua y el floculante. En la zona de mezcla rápida, se adiciona sulfato férrico al 47%, ocasionándose la siguiente reacción química:



Considerando que el agua tiene alcalinidad natural como  $HCO_3^-$ .

Según la reacción química ocurrida se forma como producto principal hidróxido de hierro sólido, este hidróxido atrapa todo el material suspendido y por el peso éste sedimenta. La dosificación del sulfato férrico es variable, se dosifica de acuerdo al caudal y la turbiedad que presenta el agua. Luego el agua ingresa al sedimentador.

**Sedimentación:** El agua ingresa al sedimentador y los sólidos remanentes terminan de asentarse en esta infraestructura. Al final del sedimentador existe una tubería perforada, en donde el agua libre de sólidos pasa por rebose y se conduce a 4 filtros de grava y arena dispuestos en serie, y finalmente es conducido a un reservorio donde se realiza la cloración.





Foto N° 2: La imagen muestra la Poza de sedimentación de agua tratada, al fondo de la poza se visualiza el tubo perforado que traslada el agua tratada por rebose hacia el reservorio donde se realiza la cloración.

- La cloración se realiza con hipoclorito de calcio a una concentración de 4 g/L, y una dosificación que depende del caudal de ingreso de agua, asegurándose que la concentración final de cloro libre se encuentre en el rango de 0.6-1.2 mg/L.

El mantenimiento de todas estas infraestructuras se realizan según el programa de mantenimiento de Instalaciones de Medio Ambiente.

### **5.5 Manejo de Efluentes**

En la actividad de Minado, se generan efluentes de Mina y se caracterizan por presentar en algunos casos altas concentraciones de sólidos suspendidos totales y metales pesados.

El tratamiento de los efluentes de Mina se realiza de la siguiente manera, el efluente en interior mina es conducido hacia superficie por medio de una cuneta. En interior mina se realiza el tratamiento principal del efluente, en un tramo seleccionado se adiciona floculante a una concentración de 0.25 g/L y luego se hace ingresar el efluente a 3 pozas de sedimentación, en estas pozas de sedimentación se asientan los sólidos y el efluente sale por rebose. El efluente clarificado es nuevamente conducido por la cuenta hacia superficie y vertido hacia el cuerpo receptor cumpliendo con los LMP de ley.

Otro efluente generado es el del Procesamiento de Mineral, este efluente es tratado con plantas acuáticas llamadas comúnmente Jacintos acuáticos, quienes atrapan en sus raíces los sólidos y metales pesados que pudiera presentar el efluente, luego el efluente es vertido al cuerpo receptor cumpliendo con los LMP de ley.

Para poder verter los efluentes de Mina y Procesamiento de Mineral al cuerpo receptor es necesario contar con la Opinión favorable de DIGESA y la autorización de la Autoridad Nacional del Agua, quien mediante la presentación de la Memoria Descriptiva del Sistema de Tratamiento de los efluentes y otros requisitos emitidos por la misma autoridad, autoriza se realice el vertimiento hacia el cuerpo receptor.

## **5.6 Monitoreo de Efluentes y Cuerpos Receptores**

La actividad de monitoreo de efluentes, cuerpos receptores, agua de consumo y aire son programadas y ejecutadas de acuerdo a lo requerido por las autorizaciones otorgadas por las autoridades correspondientes del sector minería. Los resultados de estos monitoreos son presentados trimestralmente en un Informe al Ministerio de Energía y Minas.

Estos monitoreos además brindan la información necesaria del comportamiento estadístico del efluente y del cuerpo receptor, con el cual se puede verificar que los metales pesados se encuentren por debajo de los LMP y también detectar con tiempo cualquier anomalía en el comportamiento normal que puedan presentar tanto los efluentes como los cuerpos receptores.

## 5.7 Biorremediación de Suelos Contaminados

Por las actividades de mantenimiento de equipos, transporte y otras, es muy posible que ocurran derrames accidentales de hidrocarburo al suelo, para poder remediar estos suelos contaminados, se utiliza un biorremediador llamado Oil gator, el cuál es un polvo que contiene microorganismos que se alimentan de hidrocarburos y mientras estos microorganismos se alimentan están continuamente descontaminando la tierra.

El procedimiento que se realiza para llevar a cabo esta actividad de Biorremediación es de la siguiente manera: Tomar 1 tonelada de tierra contaminada y agregarle 50 kg de biorremediador, mezclar bien y luego agregarle agua hasta que esté totalmente mojada la tierra contaminada, luego de 4-5 días se agrega agua pero hasta que tenga una humedad del 10%, remover la tierra y finalmente se debe continuar con esta actividad por espacio de 3 meses, luego la tierra estará lista para ser dispuesta en su medio natural.

Las pruebas de calidad se pueden realizar tomando una muestra inicial de la tierra contaminada y luego de 3 meses de tratamiento también se debe tomar una muestra de tierra tratada, en ambos casos analizar por TPH (hidrocarburos totales de petróleo), así se podrá identificar la eficiencia del tratamiento.



**Foto N° 3: La imagen muestra el crecimiento del maíz en las pruebas realizadas a la tierra contaminada luego de ser biorremediada.**

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- 1.** La Gestión de Medio Ambiente se basa en los lineamientos de la Norma ISO 14001, aplicando en todos sus procedimientos la metodología PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar). La metodología PHVA permite la implementación de mejoras continuas a los procesos para el mejor desempeño económico y social de la Empresa.

En la gestión de Medio Ambiente se han establecido indicadores de Gestión, cada uno con una meta, y son revisadas en las reuniones mensuales (Reuniones del Comité SSOMAC), trimestrales (reuniones de Gestión por Políticas) y semestrales (Reuniones de Revisión por la Dirección), con el fin de verificar el cumplimiento de las metas trazadas, si no se pudiese alcanzar la meta, se sustentan los motivos y se establecen las acciones correctivas en actas para seguir alineados a la meta trazada inicialmente.

El Programa de Gestión de Aspectos Ambientales Significativos, permite mantener controladas las actividades que tienen un potencial de generar contaminación al ambiente, esto se logra mediante el cumplimiento de actividades de control realizadas por el mismo Proceso para evitar que los aspectos ambientales que poseen ocasionen un impacto al medio ambiente.

- 2.** La NTP-ISO 14031 2001, propone implementar un sistema de Evaluación de desempeño ambiental en la Empresa, involucra para esto indicador de Gestión (IDG), indicador de operación (IDO) e indicador de Condición Ambiental (ICA). Este método permitiría a la Empresa ordenar de una manera adecuada los datos que maneja y registra, realizar una evaluación comparativa entre la

situación anterior y la situación actual y evaluar así el desempeño ambiental de la Empresa y establecer oportunidades de mejora en caso fuera necesario.

3. En el tratamiento de efluentes domésticos se ha concluido que no es necesario implementar un homogenizador de caudal debido a que los resultados obtenidos del parámetro  $DBO_5$  se encuentran dentro de los LMP de ley, además también porque la generación de efluentes no es continua, sólo existe ingreso de este efluente cuando el personal se encuentra en su campamento.
4. El inóculo de estiércol de chanco y de vaca agregado al reactor, ocasionó un mayor rendimiento en la degradación de la materia orgánica, debido a que la adición del estiércol indujo indirectamente a que las pocas microorganismos existentes en el reactor tengan mayor alimento y puedan reproducirse más rápidamente formándose así el colchón de lodos en el interior del reactor, lugar donde residen las bacterias anaeróbicas y ocurren las reacciones biológicas necesarias para la degradación de la materia orgánica.
5. Debido a que la operación de la Planta es intermitente, todo el gas metano que se genera en el reactor es quemado todos los días a las 7:00 a.m., cada día se abre la válvula de desfogue del gas y se procede a quemarlo. Un dato importante del gas metano, es que este gas también proporciona el calor en la zona de digestión donde se lleva a cabo la fermentación metánica.
6. Luego de la inoculación de estiércol realizada en el reactor, se notó el cambio en calidad del efluente, debido a que éste salía mucho más clarificado a la salida del tratamiento final y por los resultados numéricos obtenidos.
7. Luego de 3 meses de haber realizado el proceso de inoculación de estiércol en el reactor, se pudo notar mucho movimiento del efluente hacia la superficie, por lo que se procedió a realizar la descarga de los lodos digeridos, con esta descarga se pudo aliviar los movimientos del efluente quienes estaban

mezclados con gases. Con este evento se pudo identificar y establecer el tiempo de descarga de los lodos digeridos cada 3 meses.

8. Es importante mencionar que los resultados del grafico N°1 (Comportamiento del DBO<sub>5</sub>), se basaron en tomar como LMP de 15 mg/L para el parámetro de DBO<sub>5</sub>, según la Ley General de Aguas Clase III. Tomando como base este límite se realizaron las mejoras al sistema de tratamiento de efluentes domésticos. Recién el 17 de marzo de 2010 el Ministerio del Medio Ambiente aprueba los Límites máximos permisibles para los efluentes de Planta de aguas residuales domésticas, siendo el LMP para DBO<sub>5</sub> de 100 mg/L, con este nuevo LMP, se puede decir que el sistema de tratamiento de efluentes domésticos de Poderosa funciona muy bien y cumple con el nuevo LMP. En el Anexo N°6, se muestra los nuevos LMP.
9. Los residuos sólidos necesitan primero ser segregados en la fuente por el generador para llevar de manera adecuada la disposición final de los residuos, existen muchos residuos reciclables que pueden ser usados como materias primas de otros procesos, en el caso de Cía. Minera Poderosa S.A., se tiene una codificación de colores de cilindros de desechos para que los generadores realicen la segregación de sus residuos, los residuos reciclables se entrega a las empresas recicladoras, con esta actividad se minimiza la generación de basura y sólo se dispone en los Rellenos la basura necesaria y en cuanto a los residuos peligrosos estos son almacenados temporalmente en la Mina y luego son manipulados y transportados por la EPS RS Greencare.
10. El tratamiento del agua de consumo e Industrial se realiza sólo para el campamento y Pueblo de Vijus, debido a que provienen de aguas de quebradas, siendo necesario un tratamiento avanzado sobre todo para las épocas de lluvia, donde el agua de la quebrada se pone demasiado turbia. El sistema de tratamiento consta de las siguientes etapas: un Desarenador, un

floculador un sedimentador y un reservorio donde se realiza la cloración. Con este tratamiento se ha podido obtener en el último año agua clarificada y potable, mejorando de esta manera la calidad de vida de la población de Vijus, campamentos y para el procesamiento del mineral. Para las otras unidades el agua es tratada mediante simple desinfección con cloro debido a que el agua proviene de manantiales.

- 11.** El monitoreo de los efluentes y cuerpos receptores permite verificar el comportamiento normal de los parámetros fisicoquímicos de interés en el sector minería, además con los monitoreos realizados se puede identificar cualquier anomalía que esté ocurriendo con el cuerpo receptor o efluente y tomar las acciones correctivas o preventivas del caso, según los lineamientos de la Gestión Ambiental de la Empresa.
- 12.** El tratamiento de suelos contaminados por hidrocarburo con biorremediador se recomienda se realice en temperaturas que oscilan entre 25-35 °C, esto se recomienda para preservar la vida útil de las bacterias involucradas en este proceso.
- 13.** Cuando se desee tomar muestras de suelo contaminado o suelo biorremediado, se aconseja se realice usando un método de muestreo apropiado, para tomar la mejor muestra representativa, debido a que la tierra no es siempre uniforme y si la concentración de hidrocarburo se puede acumular en un solo lugar y dar resultados erróneos.



## **CAPITULO VII**

### **BIBLIOGRAFIA**

1. R.S Ramalho, Tratamiento de Aguas Residuales, Segunda edición, editorial Reverté S.A., impreso en España, 1993, pag: 253-530.
2. Metcalf & Eddy, INC, Ingeniería de las aguas residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización, Volumen I, Tercera edición, editorial McGraw-Hill, impreso en España, 1995, pag: 409-501.
3. Kemmer F. y McCallion J., Nalco Chemical Company, Manual del Agua, Primera edición, editorial McGraw-Hill, impreso en México S.A. de C.V., 1982, Sección 2, pag: 8-1 a 9-52.
4. Normas ISO 14001 versión 2004, Norma ISO 9001 versión 2008, Norma OSHAS 18001 versión 2007.
5. Programa de Gestión Ambiental de Aspectos Ambientales de Cía. Minera Poderosa S.A.
6. Indecopi, Norma Técnica Peruana NTP-ISO 14031 2001, Gestión Ambiental Evaluación del Desempeño Ambiental. Directrices.

## **CAPITULO VIII**

### **APENDICE**

- 1. SIG:** Sistema Integrado de Gestión, comprende las normas ISO 14001, ISO 9001 y OSHAS 18001.
- 2. PTAR:** Planta de Tratamiento de Agua Residual.
- 3. Material Peligroso:** Cualquier material o sustancia que por sus características, físicas, químicas o biológicas puede causar daño a salud o al medio ambiente.
- 4. Indicadores:** Son expresiones generalmente numéricas, de cómo medir los resultados de una actividad.
- 5. PHVA:** Metodología de Mejora Continua, significa, P: Planear, H: Hacer, V: Verificar y A: Actuar.
- 6. Biorremediación:** Consiste en recuperar a su estado normal una sustancia usando métodos biológicos.
- 7. SAC/SAP:** Solicitud de Acción Correctiva/ Solicitud de Acción Preventiva.
- 8. LMP:** Límites máximos permisibles
- 9. PGAAS:** Programa de Aspectos Ambientales Significativos.

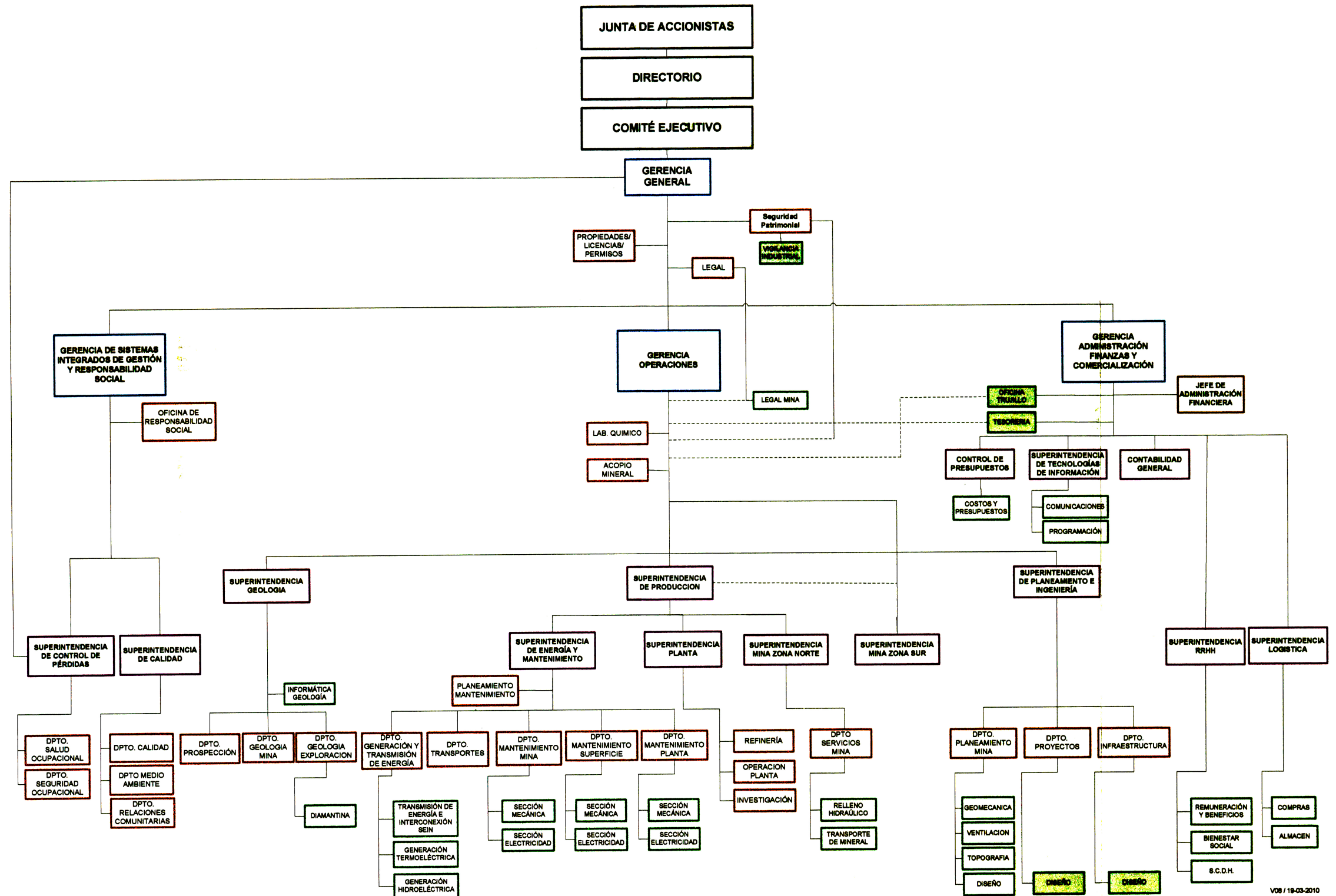
## **CAPITULO IX**

### **ANEXOS**

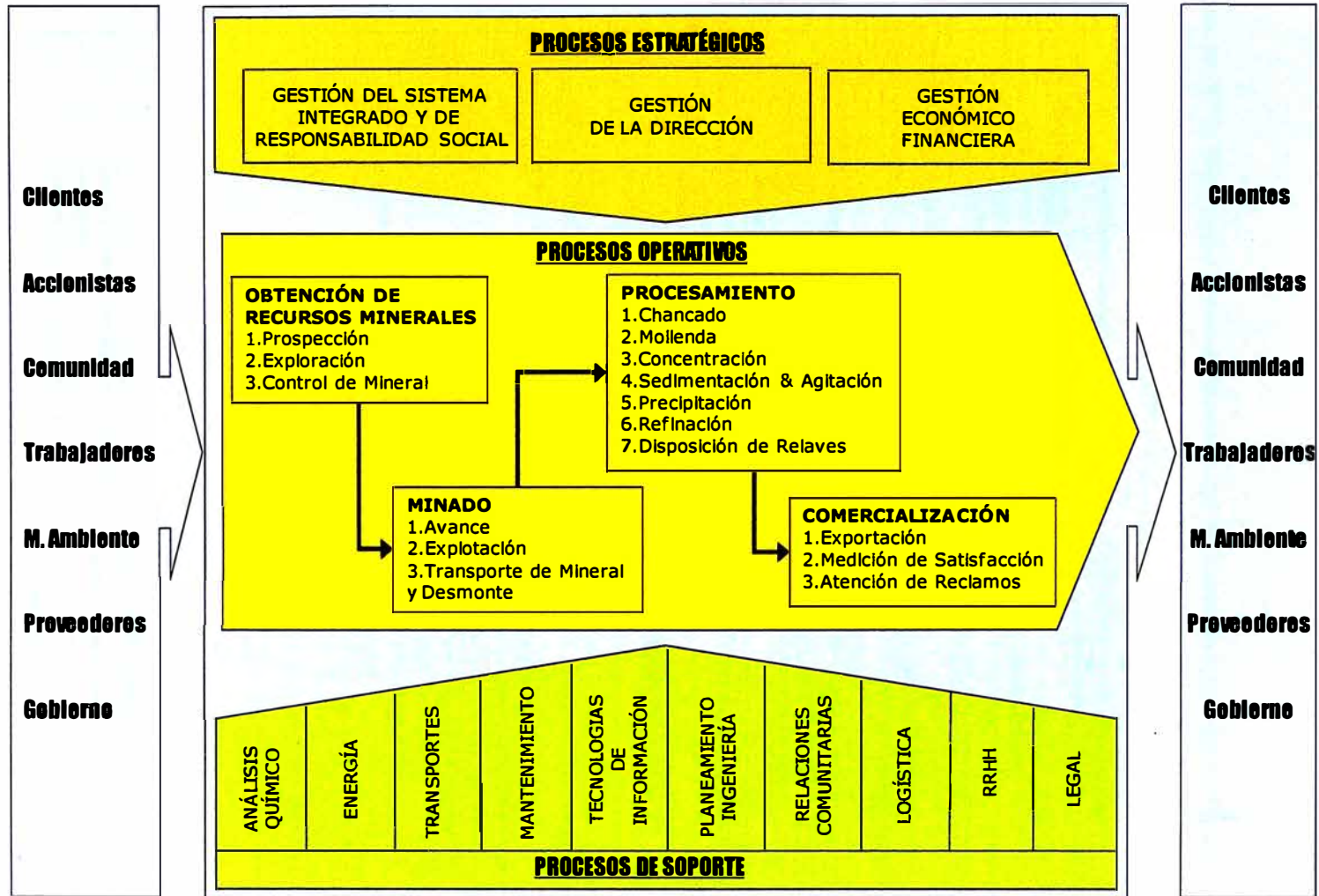
1. Organigrama de la Empresa.
2. Mapa de Procesos de la Empresa.
3. Disgregación del Proceso del Sistema Integrado de Gestión.
4. Procedimiento de Identificación y Evaluación de aspectos ambientales de Cía. Minera Poderosa S.A.
5. Listado de Aspectos Ambientales Significativos en Cía. Minera Poderosa.
6. Breve resumen del D.S.003-2010-MINAM
7. Código de Colores para la segregación de Residuos Sólidos en Cía. Minera Poderosa S.A.
8. Constancia de Trabajo de Cía. Minera Poderosa S.A

Anexo N° 1: Organigrama

ESTRUCTURA ORGANICA CIA. MINERA PODEROSA – S.A.



## Anexo N° 2: Mapa de Procesos de Cía. Minera Poderosa



### Anexo N° 3, Disgregación del Proceso del Sistema Integrado de Gestión

PROCESO	SUBPROCESOS	ACTIVIDADES	TAREAS		
SIG y RS	PLANIFICAR	Identificación y caracterización de procesos	Identificación y Disgregación de los procesos Elaboración de la Ficha de los Procesos Elaboración de la Tabla de Aseguramiento de la Calidad		
		Programación Anual de Actividades CMC			
		Elaboración de Programas de Reconocimiento al Mejoramiento Continuo	Semana de la Calidad, COLPA		
		Línea base ambiental			
		Identificación y evaluación de aspectos ambientales	Elaboración de las Matrices de Aspectos e Impactos Ambientales Elaboración del Programa de Gestión Ambiental		
		Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos	Elaboración de las Matrices de Peligros y Riesgos de Salud y Seguridad Ocupacional Elaboración del Programa de Seguridad Ocupacional Elaboración del Programa de Salud Ocupacional Elaboración de Planes de Emergencia.		
		Elaboración del Programa Anual de Auditorías			
		Línea base de los grupos de interés	Identificación de Grupos de Interés Críticos		
		SIG y RS	HACER	Capacitación	
				Implementar mecanismos de Comunicación y Consulta	
Gestión documental	Desde la elaboración hasta la distribución				
Reconocimiento al Mejoramiento Continuo					
Gestión del COLPA					
Gestión de CMC					
Asesoría en Planeamiento Estratégico					
Implementación de Programa de Gestión Ambiental	Manejo y Control del Recurso Hídrico Control a la disposición de desmontes generado en Mina Prevención de Potenciales Derrames de Combustibles Control de Emisión de partículas metálicas Control de Emisión de Plomo (Pb) Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos Tratamiento y Control de Efluentes de Mina Tratamiento y Control de Efluentes de Planta Tratamiento y Control de Efluentes Domésticos Seguimiento al Consumo y Reforestación de madera Control a la Disposición de Relave				
Seguimiento a la implementación del Programa de Seguridad	Seguimiento al Cumplimiento del Reglamento de Seguridad Minera Seguimiento al Cumplimiento de los Estándares de Trabajo con respecto a la seguridad y salud. Implementación de controles				
Asesoría en IPER e Investigación de Incidentes y Accidentes	Análisis Seguro de Trabajo				
Gestionar la información de salud y seguridad					
Implementación del Programa de Gestión de Salud Ocupacional	Campañas de salud Monitoreo de Factores de Riesgo para la Salud Exámen Médico Exámenes Auxiliares de Salud				
Tratamiento y rehabilitación	Tratamiento Transferencias Reubicación y Seguimiento.				

<b>SIG y RS</b>	<b>VERIFICAR</b>	Medición y Seguimiento de Desempeño Ambiental, de Seguridad y Salud Ocupacional y Calidad	Seguimiento y medición del producto
			Seguimiento y medición de los procesos
			Control documentario
			Seguimiento a las actividades de los CMC y los Facilitadores
			Seguimiento al cumplimiento de los documentos del SIG
			Verificación del cumplimiento de los compromisos ambientales (EIA's, Programa de Gestión Ambiental (PGA), etc.)
			Verificación del cumplimiento de los objetivos de Seguridad, Salud y Medio Ambiente
			Evaluación del indicador de desempeño de la supervisión
<b>SIG y RS</b>	<b>ACTUAR</b>	Acciones correctivas y preventivas	Auditorias internas
			Control del producto no conforme
			Investigación de Accidentes / Incidentes
			Respuesta a emergencias
			Eliminación de desperdicios y desechos
			Tratamiento Médico
			Transferencias
			Reubicación y Seguimiento
Remediación Ambiental			

#### Anexo 4: Procedimiento de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales

PROCEDIMIENTO			
Proceso:	Gestión del Sistema Integrado y de Responsabilidad Social		
Sub-Proceso:	Planificar		
Actividad:	Identificación y Evaluación de la Significancia de Aspectos e Impactos Ambientales		
Tareas:	N.A.		
Periodo de Revisión:	Anual	Código:	
		Revisión:	02

### PLANIFICAR

#### 1. OBJETIVO

- Identificar y evaluar los aspectos ambientales pasados, presentes y futuros de las actividades, productos y servicios desarrollados por CMPSA, con el fin de determinar su significancia.
- Establecer controles y elaborar el Programa de Gestión Ambiental de Aspectos Significativos.

#### 2. ALCANCE

Es aplicado por toda la supervisión que labora en Cía. Minera Poderosa y de conocimiento de las contratas.

#### 3. DEFINICIONES



- 3.1 Medio Ambiente.-** Es el entorno en el cual una organización opera incluidos el aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación.
- 3.2 Aspecto Ambiental.-** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el ambiente.
- 3.3 Aspecto Ambiental Significativo.-** Es un aspecto ambiental que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo para la organización.
- 3.4 Impacto Ambiental.-** Cualquier cambio en el ambiente (medio físico, biológico, sociocultural) sea adverso o beneficioso, resultante de manera total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.
- 3.5 Residuo.-** Materiales, energía, productos o subproductos que sobran de un proceso
- 3.6 Condiciones Normales.-** Referido a actividades planificadas, ejecutadas en forma y frecuencia previstas y rutinarias.
- 3.7 Condiciones Anormales.-** Referido a actividades no planificadas, ejecutadas en forma y frecuencia imprevistas y no rutinarias.
- 3.8 Condiciones de Emergencia.-** Referido a toda situación fuera de lo normal que deviene como consecuencia de un accidente, desastre natural o acción mal intencionado del hombre y requiere de un esfuerzo especial y organizado para su correcto e inmediato control.
- 3.9 Componente ambiental:** Elemento constitutivo del ambiente (flora, fauna, agua, aire, suelo, hombre, paisaje, etc.)
- 3.10 Oportunidad Ambiental:** Oportunidad de mejora del medio ambiente.
- 3.11 Riesgo Ambiental:** combinación de la probabilidad y consecuencias de que ocurra un evento que afecte al Medio Ambiente.
- 3.12 PGAAS:** Programa de Gestión Ambiental de Aspectos Significativos.

#### 4. REFERENCIAS:

##### 4.1. REQUISITOS LEGALES Y OTRAS NORMAS:

4.1.1 Ley 27446 del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.

4.1.2 Ley general de Medio Ambiente

4.1.3 ISO 14001:2004 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3

##### 4.2. DOCUMENTOS INTERNOS Y EXTERNOS:

4.2.1 Procedimiento de Identificación, Actualización y Evaluación del cumplimiento Legal.

#### 5. DESCRIPCIÓN:

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	EVIDENCIA
<b>5.1 REVISAR LAS FICHAS DE PROCESO</b>		
5.1.1 Tomando como referencia las Fichas de los Procesos, identificar las entradas (insumos, materiales, materia prima, etc) y salidas (emisiones, productos, sub-productos, desechos, etc.)  <i>La Jefatura y/o Supervisión de MA a solicitud de las áreas,</i>	Gerentes / Superintendentes / Jefes de Área / Supervisores.	Identificación y caracterización de Aspectos e Impactos Ambientales

asesora en esta etapa.		
<b>5.2. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES</b>		
<p>5.2.1 Identifica los Aspectos Ambientales de cada Proceso, Sub Proceso y Actividad a evaluar, con ayuda de los ejemplos mostrados en el Cuadro N° 1: “Ejemplos de Aspectos Ambientales” Ver Anexos.</p> <p>5.2.2 Identificar los Impactos Ambientales de cada Aspecto Ambiental, con la ayuda del (Formato SIG_AAS_F_001: Identificación y caracterización de Aspectos e Impactos Ambientales )</p> <p>5.2.3 Un mismo Aspecto Ambiental puede tener más de un Impacto Ambiental en un mismo componente ambiental o ser positivo y negativo a la vez.</p>	Superintendente / Jefe de Dpto.	Identificación y Caracterización de Aspectos e Impactos Ambientales.
<b>5.3 EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES</b>		
<p>5.3.1. La evaluación se realiza según el formato SIG_AAS_F_001: Identificación y Caracterización de Aspectos e Impactos Ambientales.) Donde se <i>evalúa</i> todos los impactos ambientales de cada aspecto ambiental de acuerdo al formato SIG_AAS_F_002 Evaluación de Aspectos Ambientales.</p> <p>5.3.2. Evaluar la significancia de acuerdo a los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación de Riesgo</li> </ul>	Jefe de Dpto. Coordinador del SIG	PGAAS

<p>Ambiental (ERA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación de Oportunidad Ambiental (EOA)</li> <li>• Considerando las Variables: Probabilidad, severidad, benignidad y grado de control para impactos positivos y negativos.</li> </ul> <p>5.3.3. Cuando el producto de los criterios de significancia de cada aspecto ambiental sea igual o mayor a 10, será un Aspecto Ambiental Significativo.</p> <p>5.3.4. El Jefe de Medio Ambiente y el Coordinador del SIG del área reevalúa la significancia de cada aspecto ambiental identificado por el área correspondiente a fin de determinar su correcta valoración y luego se envía a su aprobación por gerencia del SIG.</p> <p>5.3.5. Los Aspectos Ambientales Significativos registrados, <i>son</i> validados por el Gerente del SIG quien envía a todas las Superintendencias de área para el establecimiento de controles necesarios de acuerdo al puntaje obtenido en la evaluación.</p>	<p>Jefe de Medio Ambiente /Coordinador del SIG del área</p> <p>Gerente del SIG y RS</p>	
<b>HACER</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>EVIDENCIA</b>
<b>5.4 IDENTIFICACIÓN</b>		

5.4.1. Antes de iniciar la identificación de los aspectos ambientales en el lugar de trabajo, aplica IPER. Luego, el personal identifica los aspectos ambientales en el lugar donde se desarrollan las actividades, productos o servicios.

5.4.2. Llena las columnas de: Proceso/sub. Procesos, Actividad, Entrada, Salida y Residuo en el formato: SIG\_AAS\_F\_001 : Identificación y Caracterización de Aspectos e Impactos Ambientales

Ejemplo:

PROCESO	SUB PROCESO	ACTIVIDAD	ENTRADA	SALIDAS	
PROCESAMIENTO	Chancado	Recepción y Tolvas	Mineral, Madera, Hierros	Mineral < 8", madera triturada, fierros	Residuo: Residuo:

5.4.3. Llena en la columna Aspecto Ambiental del Formato SIG\_AAS\_F\_001, Identificación y Caracterización de Aspectos e Impactos Ambientales.

Ejemplo.

Personal Asignado

Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales.

PROCESO	SUB PROCESO	ACTIVIDAD	ENTRADA	SALIDAS	
PROCESAMIENTO	Chancado	Recepción y Tolvas	Mineral, Madera, Fierros	Mineral < 8", madera triturada, fierros	Resto: Resto:
<p>5.4.4. Identifica los Impactos ambientales de cada Aspecto Ambiental, marcando con una "X" en cada elemento correspondiente a los medios o situaciones afectados (ejemplo: agua superficial, fauna, normal, directo). Ver Cuadro N° 3: "Definiciones del Formato SIG_AAS_F_001" en Anexo.</p> <p>5.4.5. Un mismo AA puede tener más de un IA en un mismo componente ambiental y puede ser positivo o negativo a la vez. En estos casos, se evalúa el IA por separado (en otra fila).</p>					
<b>5.5 EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES:</b>					
<p>5.5.1 Ver Formato SIG_AAS_F_002: Evaluación de Aspectos Ambientales Significativos).</p> <p>5.5.2 En base al formato SIG_AAS_F_001 Identificación y Caracterización de Aspectos e Impactos Ambientales, definir todos los IA de cada AA, Interpretando y transcribiendo</p>		Personal Asignado		Evaluación de la significancia de Aspectos e Impactos ambientales.	

cada “X” en palabras al formato SIG\_AAS\_F\_002 Evaluación de Aspectos Ambientales, con ayuda del Cuadro N° 2: “Ejemplos de Impactos Ambientales” y del Cuadro N° 3: “Definiciones del formato SIG\_AAS\_F\_002.

Ejemplo:

PROCESO	SUB PROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	Medi	
				AGUA SUP	AGUA SUB
PROCESAMIENTO	Chancado	Recepción y Tolvas	Residuos Industriales no peligros	X	
PROCESO	SUB PROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	AGUA SUP	AGUA SUB
PROCESAMIENTO	Chancado	Recepción y Tolvas	Residuos Industriales no peligros		

5.5.3 La Significancia se *evalúa* utilizando los criterios de Estimación de Riesgo Ambiental (ERA) y Estimación de Oportunidad Ambiental (EOA) para cada impacto ambiental ver cuadro N°4: Definiciones de Formato SIG\_AAS\_F\_002.

5.5.4 Se asigna valores a la Probabilidad, Severidad y Grado de Control para impactos negativos; y probabilidad y benignidad para impactos positivos.  
Ver cuadro N° 5: Criterios de

Gerente,  
Superintendente,  
Jefe de Dpto.,  
Supervisor

Evaluación de la significancia de Aspectos e Impactos ambientales.

<p>Significancia.</p> <p>5.5.5 Cuando el producto de los criterios de significancia de cada aspecto ambiental sea igual o mayor a 10, es un Aspecto Ambiental Significativo.</p> <p>5.5.6 Revisa la Evaluación de acuerdo a 5.3.2,. Aquellos que han alcanzado el puntaje establecido para ser clasificados como Significativos se marcan como “AAS”.</p> <p>El Criterio Filtro se utiliza para evaluar si el aspecto ambiental está relacionado a un requisito legal, cuando hay quejas de las comunidades (partes Interesadas); en ambos casos marcar con una “X” en donde corresponda.</p>	<p>Jefe de Medio Ambiente / Coordinador del SIG del área</p>	
<p><b>5.6 FIJACIÓN DE CONTROLES Y ELABORACIÓN DE PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b></p>		
<p>5.6.1 Los AAS registrados son enviados a todas las superintendencias de áreas para la fijación de controles necesarios en el PGAAS de acuerdo al puntaje obtenido en la evaluación de ERA y/o EOA ver cuadro N°6: Criterios de evaluación de impactos ambientales y cuadro N°7: Controles.</p> <p>5.6.2 Los AA no significativos se controlan con el programa</p>	<p>Jefe de Medio Ambiente/Superintendentes</p>	<p>PGAAS</p>



operativo de Medio Ambiente y/o los procedimientos e instructivos de cada proceso.		Programa Operativo de Medio Ambiente / <i>Procedimientos e Instructivos</i>
<b>VERIFICAR</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>EVIDENCIA</b>
<b>5.7 VERIFICACIÓN DE CONTROLES Y DEL PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL:</b>		
5.7.1 El Superintendente de Calidad verifica mensualmente con la Jefatura de Medio Ambiente el avance de las acciones de cumplimiento e informa a la Gerencia del SIG.	Superintendente de Calidad	Reporte de cumplimiento del PGAAS  Reporte de Programa Operativo de Medio Ambiente
<b>ACTUAR</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>EVIDENCIA</b>
<b>5.8 REVISIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES, CONTROLES Y PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		



## ANEXOS

CUADRO N° 1: EJEMPLOS DE ASPECTOS AMBIENTALES.

ASPECTOS AMBIENTALES		
ENTRADAS AL SISTEMA	CONSUMO DE COMBUSTIBLES Y ENERGIA	CONSUMO DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS
		CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA
		CONSUMO DE COMBUSTIBLES GASEOSOS
	CONSUMO O USO DE RECURSOS NATURALES	CONSUMO DE AGUA
		CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS
		MOVIMIENTO DE SUELOS
		CONSUMO DE INSUMOS QUÍMICOS
	SALIDAS DEL SISTEMA	EMISIÓN DE MASA
RESIDUOS DOMÉSTICOS		
EMISIONES PUNTUALES GASEOSAS Y PARTICULADO		
EMISIÓN DIFUSA GASES Y VAPORES		
EMISIÓN DIFUSA POLVO		
DERRAMES DE SÓLIDOS		
FUGAS DE GASES O VAPORES		
FUGAS O DERRAMES LÍQUIDOS		
EFLUENTES LÍQUIDOS		
EMISIÓN DE ENERGÍA		RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS
		RADIACIÓN NUCLEAR
		RUIDO
		VIBRACIONES

CUADRO N° 2: EJEMPLOS DE IMPACTOS AMBIENTALES		
IMPACTOS AMBIENTALES		
MEDIO FÍSICO	AGUA SUPERFICIAL	CONTAMINACIÓN
		AGOTAMIENTO
		CAMBIO DE CURSO
	AGUA SUBTERRANEA	CONTAMINACIÓN
		AGOTAMIENTO
	AIRE	CONTAMINACIÓN
	SUELO	CONTAMINACIÓN
		EROSION
		ALTERACIÓN TOPOGRÁFICA
		PERDIDA DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	PERDIDA
		ALTERACION FISIOLÓGICA
	FAUNA	MIGRACION
		PERDIDA
		ALTERACION FISIOLÓGICA
	ECOSISTEMA	INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXOTICAS
		PERTURBACIÓN TEMPORAL
		ALTERACIÓN ECOSISTEMA
	SOCIO CULTURAL	SALUD HUMANA <i>DE LOS POBLADORES ALEDAÑOS A LA OPERACIÓN</i>
MOLESTIAS		
INTOXICACION		
SOCIO CULTURAL		CAMBIOS CULTURALES
		AFECTACIÓN PATRIMONIO CULTURAL
		RECLAMOS
VISUAL / PAISAJÍSTICO		VISUAL / PAISAJÍSTICO
ECONÓMICO		PERDIDA DE ACTIVIDADES LOCALES
		GENERACIÓN DE EMPLEO LOCAL
		MULTAS O SANCIONES

**CUADRO N° 3: DEFINICIONES DE FORMATO SIG\_AAS\_F\_002**

<b>ACTIVIDAD</b>	Descripción de cada tarea realizada en el Proceso.
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el ambiente
<b>CARACTERIZACIÓN DE IA</b>	Zona de caracterización del aspecto ambiental.
<b>MEDIO FISICO</b>	AGUA SUPERFICIAL, elemento referido a ojos de agua, cursos de agua superficial, pozas, ríos, quebradas, canales, etc.
	AGUA SUBTERRÁNEA, elemento referido a acuíferos.
	AIRE, elemento referido al aire de un espacio cerrado o abierto.
	SUELO, elemento referido al recurso mineral.
<b>MEDIO BIOLÓGICO</b>	FLORA, elemento referido a las especies vegetales.
	FAUNA, elemento referido a las especies animales.
	ECOSISTEMA, elemento referido a las interacciones entre flora, fauna y el medio ambiente.
<b>MEDIO SOCIOCULTURAL</b>	SALUD HUMANA, elemento referido a la salud de las personas (daños, enfermedades, intoxicaciones, molestias).
	SOCIO-CULTURAL, elemento referido a hábitos, costumbres y modo de vida de los trabajadores de Minera Poderosa y habitantes de nuestro entorno inmediato.
	VISUAL-PAISAJÍSTICO, elemento referido al aspecto físico del paisaje.
	ECONÓMICO, elemento referido a un gasto adicional generado en situaciones anormales o de emergencia por un impacto ambiental adverso.
<b>SITUACIÓN OPERACIONAL</b>	NORMAL, referido a actividades planificadas, ejecutadas en forma y frecuencia previstas y rutinarias.
	ANORMAL, referido a actividades no planificadas, ejecutadas en forma y frecuencia imprevistas y no rutinarias.
	EMERGENCIA, referido a toda situación fuera de lo normal que deviene como consecuencia de un accidente, desastre natural o acción mal intencionada del hombre y requiere de un esfuerzo especial y organizado para su correcto e inmediato control.
<b>SITUACIÓN TEMPORAL</b>	PASADO, elemento que refiere a un aspecto de una actividad pasada. ( pasivos Ambientales)
	PRESENTE, elemento que refiere a un aspecto de una actividad que se realiza en el presente. ( Parte Operativa )
	FUTURO, elemento que refiere a un aspecto de una actividad proyectada a futuro. ( proyectos Futuros )
<b>TIPO DE CONTROL</b>	El objetivo de este análisis es el reconocimiento de la relación de causalidad de los impactos, calificándolos de directos e indirectos.
	DIRECTO, el control del aspecto es realizado por Minera Poderosa.
	INDIRECTO, el control del aspecto es realizado por Contratas.
<b>SIGNO</b>	Determina la condición positiva o negativa de cada uno de los impactos sobre el ambiente; es decir, la característica relacionada con la mejora o reducción de la calidad ambiental.
	POSITIVO, si se produce un cambio beneficioso para el medio ambiente.
	NEGATIVO, si se produce un cambio dañino en el medio ambiente.
<b>ORIGEN</b>	HUMANO . si el aspecto se produce por efecto de una actividad humana.
	NATURAL . si el aspecto es producto de un desastre natural.

**CUADRO N° 4: DEFINICIONES DE FORMATO SIG\_AAS\_F\_002**

<b>ACTIVIDAD</b>	Descripción de cada tarea realizada en el Proceso.
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el ambiente.
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	Cualquier cambio en el ambiente (medio físico, biológico, sociocultural), sea adverso o beneficioso, resultante de manera total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE SIGNIFICANCIA</b>	Criterios para la evaluación del impacto producido por el aspecto ambiental correspondiente a la actividad, al Producto o al Servicio.
<b>CRITERIOS DE ERA/EOA</b>	Criterio para la Estimación del Riesgo Ambiental o Estimación de la Oportunidad Ambiental.
<b>Probabilidad</b>	Es la posibilidad de que un impacto se presente como consecuencia del desarrollo de un Proyecto, Actividad, Servicio o Producto, permite diferenciar los impactos que ocurrirán inevitablemente y los que están asociados a ciertos niveles de probabilidad de ocurrencia.
<b>Severidad</b>	Se refiere a grado de afectación del impacto sobre el ambiente.
<b>Benignidad</b>	Se refiere al grado de provecho y beneficio sobre el ambiente generado por el impacto.
<b>Requisito legal</b>	Legislación existente aplicable al aspecto ambiental evaluado.
<b>Partes Interesadas</b>	Reclamos, quejas de comunidades aledañas a la operación.

**CUADRO N° 4: DEFINICIONES DE FORMATO SIG\_AAS\_F\_002**

<b>ACTIVIDAD</b>	Descripción de cada tarea realizada en el Proceso.
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el ambiente.
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	Cualquier cambio en el ambiente (medio físico, biológico, sociocultural), sea adverso o beneficioso, resultante de manera total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE SIGNIFICANCIA</b>	Criterios para la evaluación del impacto producido por el aspecto ambiental correspondiente a la actividad, al Producto o al Servicio.
<b>CRITERIOS DE ERA/EOA</b>	Criterio para la Estimación del Riesgo Ambiental o Estimación de la Oportunidad Ambiental.
<b>Probabilidad</b>	Es la posibilidad de que un impacto se presente como consecuencia del desarrollo de un Proyecto, Actividad, Servicio o Producto, permite diferenciar los impactos que ocurrirán inevitablemente y los que están asociados a ciertos niveles de probabilidad de ocurrencia.
<b>Severidad</b>	Se refiere a grado de afectación del impacto sobre el ambiente.
<b>Benignidad</b>	Se refiere al grado de provecho y beneficio sobre el ambiente generado por el impacto.
<b>Requisito legal</b>	Legislación existente aplicable al aspecto ambiental evaluado.
<b>Partes Interesadas</b>	Reclamos, quejas de comunidades aledañas a la operación.

**CUADRO N° 5: CRITERIOS DE SIGNIFICANCIA.**

<b>CRITERIO DE SIGNIFICANCIA</b>	<b>Muy Alto / Muy Probable /Catastrofico 25</b>	<b>Alto / Probable 10</b>	<b>Medio / Posible 5</b>	<b>Bajo / Improbable 1</b>
<b>PROBABILIDAD</b>	El evento puede suceder siempre.	El evento puede suceder en la mayor parte de las veces.	El evento puede suceder en algún momento.	El evento es muy poco probable que suceda
<b>SEVERIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Si la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar.</li> <li>· El ambiente no lo asimila,</li> <li>· No existe capacidad de auto depuración</li> <li>· Es percibido por las comunidades vecinas como algo grave.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aquel impacto que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retomar, por medio naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce</li> <li>· El ambiente puede asimilarlo en un tiempo largo,</li> <li>· La capacidad de auto depuración es muy baja</li> <li>· Su impacto es percibido como grave por vecinos aislados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma mensurable, a corto, medio o largo plazo, por procesos naturales.</li> <li>· El ambiente puede asimilarlo en un tiempo corto,</li> <li>· La capacidad de auto depuración es media.</li> <li>· Su impacto es percido como leve por vecinos aislados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.</li> <li>· Es asimilable en el ambiente,</li> <li>· La capacidad de auto depuración es alta.</li> <li>· Su impacto no se percibe por vecinos aislados</li> </ul>
<b>BENIGNIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· La permanencia del impacto ambiental es muy alta en el ambiente,</li> <li>· Los beneficios para el medio ambiente son altamente perceptibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· La permanencia del impacto ambiental es alta en el ambiente,</li> <li>· Los beneficios para el medio ambiente son medianamente perceptibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· La permanencia del impacto ambiental es mediana en el ambiente,</li> <li>· Los beneficios para el medio ambiente son poco perceptibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· La permanencia del impacto ambiental es baja en el ambiente,</li> <li>· Los beneficios para el medio ambiente no son perceptibles.</li> </ul>

<b>CRITERIO DE SIGNIFICANCIA</b>		<b>Alto 0.25</b>	<b>Medio 0.5</b>	<b>Bajo 1</b>
<b>GRADO DE CONTROL</b>	*****	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Existe la tecnología, recursos humanos o económicos necesarios para cambiar el impacto y son de fácil acceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· La tecnología, recursos humanos o económicos necesarios para cambiar el impacto, son de acceso medianamente difícil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· No existe la tecnología, recursos humanos o económicos necesarios para cambiar el impacto, o son de difícil acceso.</li> </ul>



**CUADRO N° 7 : CONTROLES**

RANGO	SIGNIFICANCIA	CONTROLES		
		Objetivos y metas	Plan de Emergencia	Procedimientos e Instructivos
ERA <10	No significativos	****	****	Opcional
10 =< ERA <25	Significativos con mediana prioridad	****	****	Obligatorio
25 =< ERA <100	Significativos con alta prioridad	Obligatorio para aspectos no potenciales	Obligatorio (para aspectos potenciales) Opcional para no potenciales	Opcional
ERA >=100	No tolerables	Se tomarán acciones correctivas inmediatas. Ejem: paralizar las trabajos.		

## Anexo N° 5, Listado de Aspectos Ambientales

LISTADO DE ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS POR PROCESO							
FECHA DE ELABORACIÓN:		08/08/2009		REVISIÓN:		01	
ITEM	PROCESO	SUB PROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO	ERA	EOA
1	Energía	Generación y Recepción	Generación Hidráulica	Uso del recurso hídrico	Alteración del curso natural del Agua	12.5	
3	Obtención de Recursos Minerales	Exploración	Perforación Olanaruna	Generación de Residuos Sólidos no peligrosos (chatarra)	Contaminación del suelo	12.5	
4				Generación de residuos Sólidos peligrosos (fluorescentes, trapos contaminados)	Contaminación del agua y suelo	12.5	
5				Generación de Efluentes Industriales	Contaminación del agua	12.5	
6				Derrame de Lubricantes	Contaminación del agua y suelo	12.5	
7	Procesamiento	Sedimentación y Agitación	Lavado en Contracorriente	Relave	Contaminación del Agua	12.5	
8		Refinación	Fundición, Recuperación de Escorias	Emisión de gases, humos, partículas, plomo	Contaminación del aire	12.5	
9		Deposición de Relaves	Deposición de Relaves	Relave sólido	Contaminación del agua y suelo	12.5	
10				Generación de Efluentes Industriales	Contaminación del agua	12.5	
11	Mantenimiento	Instalación y modificación	Mantenimiento de Equipos	Derrame de Lubricantes y grasas	Contaminación del Suelo	12.5	
12		Mantto. Preventivo		Generación de residuos sólidos no peligrosos	Contaminación del Suelo	12.5	
13				Generación de residuos Sólidos peligrosos	Contaminación del Suelo	12.5	
14	Minado	Desarrollo, Preparación, Explotación	Perforación, Sostenimiento	Generación de Efluentes Industriales	Contaminación de agua subterránea	12.5	
15		Desarrollo, Preparación, Explotación, Transporte de Mineral y Desmonte	Perforación, Voladura, Sostenimiento, Transporte Volquete	Generación de residuos sólidos peligrosos (envases de aerosoles, trapos contaminados)	Contaminación del Suelo y agua	12.5	
16		Explotación	Sostenimiento	Consumo de Madera	Agotamiento de Recursos Forestales	12.5	
17		Desarrollo, Preparación	Limpieza, Extracción	Generación de Desmontes	Alteración del Ecosistema	12.5	
18	RRHH	Mantenimiento de los Recursos Humanos	Servicios de Alojamiento y Mantenimiento de los	Consumo del recurso hídrico	Agotamiento del recurso natural	12.5	
19			Servicios de Alojamiento y Alimentación	Generación de Efluentes Domésticos	Contaminación del agua	12.5	
20	Transportes	Transporte de personal	Servicio de transporte de personal en unidades livianas	Generación de residuos peligrosos ( Filtros, baterías, trapos impregnados con Hidrocarburo )	Contaminación del agua	12.5	
		Transporte carga común	Servicio de transporte masivo		Contaminación del Suelo	12.5	
		Operación de equipo pesado	Servicio de transporte de materiales				
21	Logística	Transporte, Almacenamiento, distribución y Despacho	Recepción, Locación, Mantenimiento, Distribución y despacho	Potencial Derrame de sólidos, líquidos peligrosos, combustibles y lubricantes	Contaminación del aire, suelo, daño a la salud y pérdidas económicas	12.5	
22	Análisis Químico	-----	Ensayos al Fuego	Generación de residuos Sólidos peligrosos	Contaminación del suelo	12.5	
23	SIG y RS / Gestion Ambiental	Hacer (Control y tratamiento de efluentes)	Sostenimiento (Minado)	Áreas Reforestadas	Creación de Fuentes de Oxígeno		625
					Visual Paisajístico		250
24	SIG y RS / Relaciones Comunitarias	Promoción del Desarrollo Sostenible	-----	Comunidad, mejora en salud y educación, capacitaciones y apoyo para generar empleo	Cambio Cultural y generación de empleo		250
				Proyecto alternativos de abastecimiento de agua a las comunidades	Mejora de la calidad de agua de consumo humano		250
25				Capacitaciones a mineros artesanales sobre cuidado ambiental y formalización legal	Cambio Cultural		250

**Anexo N° 6, Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM**

Aprueba Límites Máximos permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales

**DECRETO SUPREMO**

**N° 003-2010-MINAM**

**ANEXO**

**LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA LOS EFLUENTES DE PTAR**

<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LMP DE EFLUENTES PARA VERTIDOS A CUERPOS DE AGUA</b>
Aceites y grasas	mg/L	20
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	10000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	100
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	200
pH	Unidad	6.5-8.5
Sólidos Totales en suspensión	mL/L	150
Temperatura	°C	35

## CÓDIGO DE COLORES DE RESIDUOS SÓLIDOS



DESECHO PELIGROSO (Hospitalarios)





**PODEROSA**

**EL QUE SUSCRIBE, SUPERINTENDENTE DE RECURSOS  
HUMANOS DE COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.**

**HACE CONSTAR QUE:**

**La Srta. LOMPARTE HUAYRA YVONNE JANET, identificado con  
DNI N° 40038159, viene laborando en nuestra empresa desde el 01 de  
abril del 2008, desempeñando el cargo de "SUPERVISOR DE MEDIO  
AMBIENTE" en el área de MEDIO AMBIENTE.**

*Hacemos resaltar que durante el desarrollo de sus actividades, demuestra  
responsabilidad, eficiencia y seguridad en los trabajos encomendados.*

*Se expide el presente documento a solicitud del interesado, para los fines  
que estime conveniente.*

*Vijos - Pataz, 30 de noviembre del 2010*

Av. Primavera 834, Surco  
Lima 32 - Perú  
(511) 617 2727  
(511) 372 9205

REGISTRADO EN EL REGISTRO NACIONAL DE COMERCIO EXTERNO, INTERIOR, EMPLEO Y TRABAJO DE LA JUNTA ELECTORAL NACIONAL

