

COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.

17 de Junio del 2004

**POSTULACIÓN AL RECONOCIMIENTO A LA GESTION DE PROYECTOS DE
MEJORA 2004**

CATEGORÍA:

**Empresa De Producción De Bienes
Área Técnica**

“Documento Confidencial”

	PAG.
INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	4
ORGANIGRAMA	8
TERMINO DE ACEPTACION.....	10
RESUMEN DE POSTULACIÓN.....	12
1. LIDERAZGO Y COMPROMISO DE LA ALTA DIRECCION.....	17
2. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DEL PROYECTO DE MEJORA	19
3. MÉTODO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD	21
4. GESTIÓN DEL PROYECTO Y TRABAJO EN EQUIPO	40
5. CAPACITACIÓN	41
6. CREATIVIDAD.....	43
7. CONTINUIDAD Y MEJORA DE LOS RESULTADOS	44
8. RESULTADOS	45

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: **Av. Primavera N° 834**
Urbanización Chacarilla del Estanque
Santiago de Surco
Lima 33 - Perú
 Teléfono: **(511) 617 2727- Anexo (3090- 3091)**
 Fax: **3728205 (Lima)**
 RUC: **20137025354**

B . Categoría a la que postula:

Empresa de Producción de Bienes

- Área Técnica

C . Tamaño de la empresa

	No. Personas	Distribución %		
		Administración	Producción	Servicios
Profesionales	124	1.24%	5.82%	1.04%
Empleados	202	0.59%	7.46%	5.17%
Obreros	1202	0%	40.37%	38.29%
Total	1520	1.83%	53.66%	44.50%

D . Aspectos importantes de la organización

6 Lista de competidores

7 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%

8 Relación de los principales clientes

Internacional: Pamps Zurich
 Jhonson Mathew Londres
 Metalor USA

9 Relación de principales proveedores

Entidad	Entidad
CÍA. DE PETROLEO SHELL DEL PERU S.A.	PERFORMEX PERU S. C. R .LTDA.
SANDVICK DEL PERU S. A.	C&T REPRESENTACIONES S.A.

BOART LONG YEAR S.A.C.	MUNDO QUÍMICO E. I. R. LTDA
MOLY COP ADESUR S.A.	MERCANTIL S.A.
EXSA S.A.	IMP. DE FRENOS EMBR. Y REPU. EL DISCO
DYNO NOBEL DEL PERU S.A.	SVEDALA PERU S.A.
MEGA CAUCHO S.A.	VULCO PERU S.A.
ATLAS COPCO PERUANA S.A	SEVEDALA SKEGA S.A.
FAMESA EXPLOSIVOS S.A. C.	MASSEG PERUANA S. R. LTDA.
CONSORCIO METALÚRGICO S.A.	AGA S. A
JORVEX Y COMPADIA S. R. L.	CEMENTOS PACASMAYO S.A.
COMERCIAL INDUSTRIAL DELTA S.A.	CAMESA PERU S. A. C.
SERVICIOS MINEROS S.A.	LEMEROX S.A.
QUÍMICA ANGLO PERUANA S.A.	ESTEC ESPECIALIDADES TÉCNICAS S R .L.
SEKUR PERU S.A.	FERREYROS S.A.
DOMÍNGUEZ MENDIETA POLYCAR	MSA DEL PERU S. A. C.

10 Mercados a los que destina su producción

Mercado Internacional

11 Nombre de la empresa que efectúa la auditoría financiera

Price Water House

E . Unidades de Negocio

Sub unidades:

- UEA Poderosa
- UEA Libertad

F . Representante Oficial de la empresa y alterno

Luis Arturo Alfaro Dencas

lalfaro04@poderosa.com.pe

Gilmer Juande Morales Neyre

gmorales@poderosa.com.pe

G . Miembros de la Alta Dirección

Presidente de Directorio

Jesús Arias Dávila

Vice Presidenta de Directorio

Eva Arias de Sologuren

Gerente General

Russel Marcelo Santillana Salas

Gerente de Operaciones

Luis Seijas Peñaherrera

Gerente de Administración y Finanzas

José Elejalde N.

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

Superintendente de Control de Pérdidas y

Alejandro Pinto Ortiz

Medio Ambiente

H . Firma

I. Organización para la Calidad

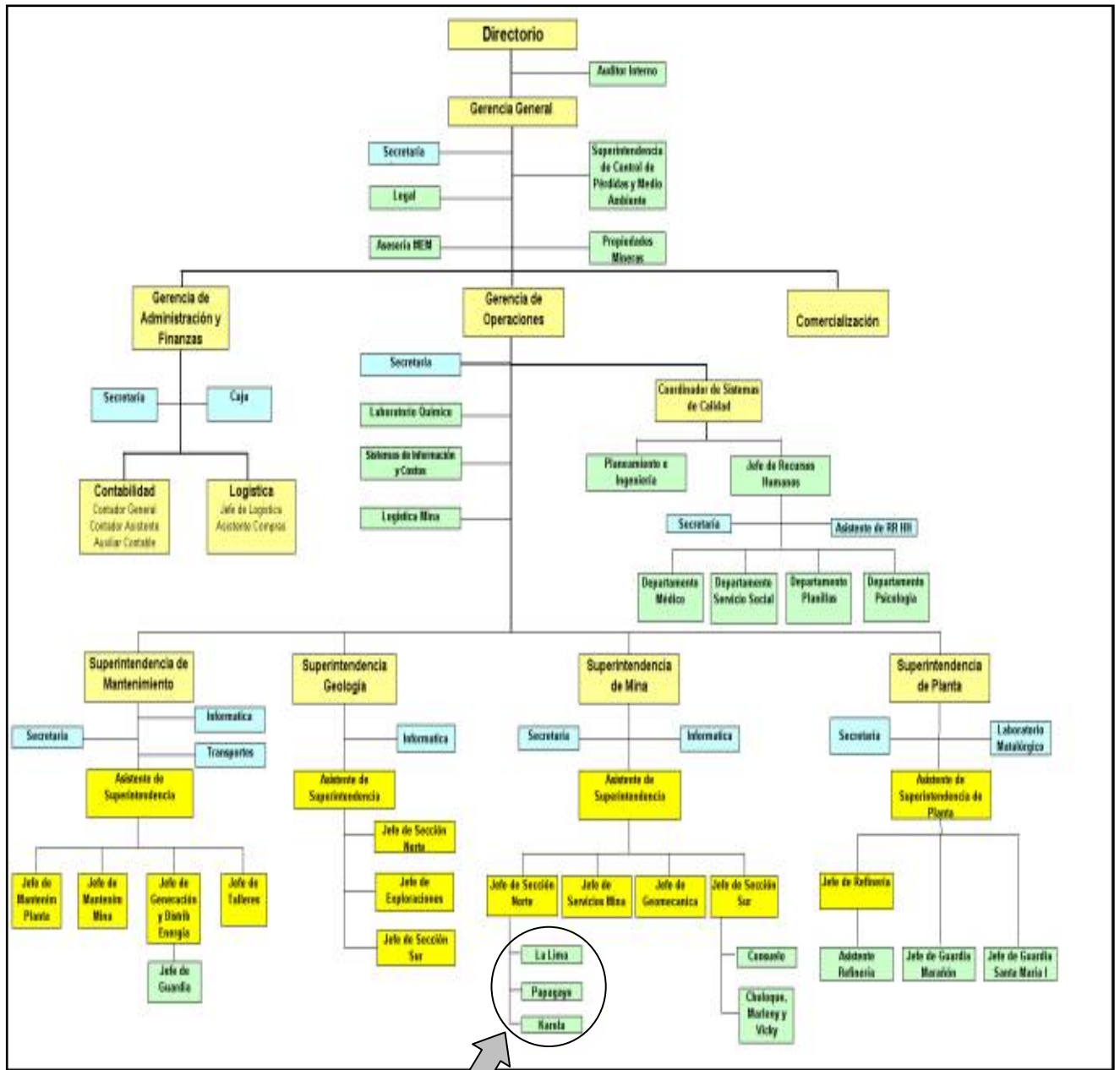
- Círculo de Mejoramiento Continuo Geopervol
- Nombres y cargos de cada integrante

Líder : Rubén Maza Rubina
Vice Líder : José Machuca Cuchula
Seguridad : Gilberto Honorio Lara
Secretario : Luis Sandoval Lara
Justiniano Ávila Lujan

Integrantes: Víctor Miranda Cáceres
Moicés Roncal Medina
Celso Ángeles Castillo
Helder Castillo Baca
Santos Delgado Rodríguez
Alberto Pereda Reyes
Teófilo Ramos Carhuaricra
Lissett Tapia Pareja

ORGANIGRAMA

ORGANIGRAMA.



CMC GEOPERVOL

TERMINO DE ACEPTACION

Pataz, 17 de Junio del 2004

Señores:
COMITÉ EVALUADOR
SEMANA DE LA CALIDAD 2004
Presente.-

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

Declaramos que conocemos las Bases y la Guía Técnica del Reconocimiento de la Semana de la Calidad, correspondiente al año 2004 y al presentar nuestra postulación nos sometemos a ellas de manera irrevocable. Asimismo aceptamos el carácter inapelable de las decisiones del Comité Evaluador.

Entendemos que esta postulación será revisada por los miembros del Jurado Evaluador. Si nuestra organización fuera seleccionado 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 POSTULACIÓN

Cía. Minera Poderosa, en el desarrollo del proceso de minado tiene actividades de perforación y voladura con resultados que vienen afectando al macizo rocoso, generando problemas en la seguridad de los trabajadores y bienes, retrasos en la producción, que trae como consecuencia el incremento de los costos de producción.

El daño al macizo rocoso proviene por el control deficiente del nivel de vibraciones, generado por la perforación y voladura no adecuada, que trae como consecuencia la sobre excavación del contorno de las labores e inestabilidad en la roca circundante, dando lugar al desprendimiento de roca, que el resultado final son los desperdicios en el proceso.

Para resolver estos problemas nuestra empresa viene desarrollando la Gestión de la Calidad Total donde se enmarca el mejoramiento continuo en todos sus procesos. En el marco de esta modalidad de gestión tenemos como uno de los vehículos a los CMC para el logro de los objetivos de la empresa; en este contexto se creó el CMC Geopervol, cuyos integrantes son trabajadores de las actividades de perforación y voladura donde se localiza el problema.

Nuestro equipo de trabajo, haciendo uso de los conceptos y herramientas de la calidad ha determinado una oportunidad de mejora con el proyecto de **“Mejorar la selección de los diámetros de perforación y explosivos con técnicas geodinámicas en el desarrollo de labores mineras”**, cuyo objetivo es reducir el nivel de vibraciones en el proceso de voladura para minimizar el daño al macizo rocoso, lo cual traerá como consecuencia minimizar los riesgos operacionales, mejorar la productividad en las actividades de perforación y voladura.

Haciendo uso de la **Metodología de los 7 Pasos para la Solución de Problemas**, se determinaron que los factores que afectan a la voladura son la secuencia del peso de la carga operante, distancia al punto de la voladura, consumo específico de explosivo, tiempos de retardo, variables geométricas de la voladura, diámetros de perforación.

Para controlar estos factores, se aplicaron técnicas de monitoreo de las vibraciones en el macizo rocoso. El registro de vibraciones nos permite determinar el grado de interacción entre las variables de una voladura, permitiendo evaluar: la detonación de la carga explosiva en una secuencia de retardos incorrectos, además de la cuantificación de los niveles de velocidad, frecuencia, aceleración y desplazamiento de las partículas de roca y la sobre rotura.

Los resultados obtenidos como consecuencia del desarrollo del proyecto son: el nivel de vibración se ha reducido de 30 mm/s a 25 mm/s, el volumen de la sobre rotura se ha reducido de 19% a 11%, obteniendo una reducción de frecuencia de accidentes por desprendimiento de roca de 22 a 13, todas estas mejoras ha permitido la reducción de los costos en perforación de 7.95 \$/TMT a 4.85 \$/TMT y en voladura de 0.95 \$/TMT a 0.87 \$/TMT.

GLOSARIO DE TERMINOS Y ABREVIACIONES

TÉRMINOS Y ABREVIACIONES

Voladura controlada	Método aplicado para el control del macizo rocoso.
Vibraciones	Movimiento ondas generadas por la detonación del explosivo.
Taco Inerte	Material preparado con arcilla y/o barro, que sirve para aprovechar con eficiencia la energía liberada de la columna de carga.
VOD	Velocidad de detonación del explosivo m/s
PPV	Peak Particle Velocity (Velocidad Pico Partícula)
RMR	Rock Mass Rating. (Índice de calidad de roca)
Brocas	Accesorio de perforación, diámetro de 41 mm y 36 mm.
Geodinámica	Estudio de las vibraciones producidas por las ondas sísmicas.
Cebo	Material compuesto entre la mecha lenta fulminante y un cartucho de dinamita o emulsión.
Atacador	Herramienta para el confinado de explosivo en el taladro.
GEOPERVOL	Es el círculo que integra a las actividades de Geomecánica, Perforación y Voladura.
Emulsión	Son mezclas de componentes químicos y micro esferas de vidrio.

RESPUESTAS A LOS CRITERIOS DE CALIFICACION

1. LIDERAZGO Y COMPROMISO DE LA ALTA DIRECCION

1.1. Organización de Soporte para Promover el Trabajo en Equipo

La Alta Dirección de Compañía Minera Poderosa S.A. busca la participación de todos sus trabajadores con la promoción de los Círculos de Mejoramiento Continuo, cuyo desarrollo de los mismos fomenta el trabajo en equipo para la búsqueda de solución de problemas que se presentan en los diferentes procesos de la organización .

Desde noviembre de 1997 se viene desarrollando la implementación de un modelo de calidad vinculado principalmente a las políticas de la empresa; así el año 98 se constituye el Comité de Dirección liderado por el Gerente de Operaciones e integrado por los superintendentes de los procesos tanto de las áreas de producción como las administrativas. Este Comité se reúne quincenalmente para analizar las acciones dentro de las distintas áreas y darles el apoyo necesario para impulsar el desarrollo del programa de Calidad Total dentro de la organización.

En el periodo de este modelo de gestión, se viene avanzando con el despliegue de las estrategias planteadas por el Comité de Dirección para el aseguramiento de la Calidad en toda la organización; como se describe seguidamente las mas importantes:

- La creación del área de Sistema de Calidad en enero de 2002, cuya función es desarrollar, implantar y generar crecimiento de todos los elementos integrantes del proceso para la Gestión de la Calidad Total (Calidad, Productividad, Seguridad, Medio Ambiente y Clima Organizacional).
- La formación de Facilitadores de calidad, quienes despliegan sus conocimientos en toda la organización para el desarrollo de los CMC. Actualmente se cuenta con tres promociones, que suman 69 facilitadores.

El Área de Sistema de Calidad, viene desarrollando una importante labor de asesoría en el despliegue de las políticas dadas por la Alta Dirección a través del Plan de Gestión por Políticas de Compañía Minera Poderosa – 2004, cuyo despliegue de estrategias es desarrollado por los miembros del Comité de Dirección hacia los CMC, que incluye a los trabajadores de línea. Estos equipos de trabajo son los encargados de cumplir con el desarrollo de las estrategias para alcanzar el logro del objetivo para el presente año, como son:

- 1.- Mejorar la Calidad de Vida y reducir la rotación de personal del 22 % a 12 %“
- 2.- Los supervisores deben asumir su rol de liderazgo y compromiso para obtener la accidentabilidad cero.
- 3.- Alcanzar las 410.000 onzas de oro en el año 2004
- 4.- Mejorar la planificación de la producción, para llegar a 100,000 onzas de oro en el 2004.

Siendo una de las políticas de calidad el “Generar riqueza intelectual en toda la organización, para el compromiso con la calidad”, la Alta Dirección de la empresa viene elevando el nivel de instrucción de los trabajadores que no han culminado sus estudios de primaria y secundaria y consecuentemente el nivel de conocimientos de los miembros de los distintos Círculos de Línea de la empresa conformados principalmente por personal obrero.

El Comité de Dirección es el encargado de organizar anualmente el encuentro interno de Círculos de Mejoramiento Continuo conocido como “Semana de la Calidad de Poderosa”,

donde los equipos de mejora de las distintas áreas presentan sus proyectos, los cuales son evaluados mediante un comité, cuyos miembros pertenecen al CD.

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 dentro de horas de trabajo.

Las facilidades que se otorgan se hace por medio del área de Sistemas de Calidad, brindando a los CMC: Infraestructura apropiada como lugar de estudio, material didáctico, proyectores de multimedia y de transparencias.

Como infraestructura, en el área de mina, actualmente se tienen salas de capacitación, 3 en la zona Norte y 2 en la zona Sur.

Referente al recursos monetario como inversión en los proyectos de mejora, la Gerencia General brinda autonomía a los Superintendentes hasta por un valor de mil dólares; si los proyectos requieren de mayor inversión, los miembros del CMC sustentan su requerimiento ante la Gerencia General y Gerencia de Operaciones, quienes finalmente deciden si la factibilidad del proyecto es de impacto económico para la empresa.

Es de mencionar, que hasta la fecha el área de mina, ha concluido proyectos a través de su equipo de mejora Geopervol, como son los siguientes:

- **“Estandarizar el uso de los recursos de Perforación y Voladura en labores mineras”** Tema que fue expuesta en la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- **“Aplicaciones geomecánicas en los procesos de Perforación y Voladura en labores mineras subterráneas”** Tema expuesto en la Convención de Ingenieros de minas del Perú, Instituto de Ingenieros de Minas del Perú y en la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía.

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

Nuestra Alta Dirección tiene establecidas Políticas de Calidad como parte de la misión de toda la organización, las cuales fueron desarrolladas por el Comité de Dirección con participación de los Gerentes y Directores de la Compañía, entre estas políticas tenemos:

- “Hacer que nuestros procesos sean eficaces, eficientes y flexibles, generando productos con Calidad Total”
- Ser los más seguros, proteger la salud de nuestros trabajadores y conservar el medio ambiente.
- “Producir oro en la forma más eficiente, mediante un continuo proceso de reducción de costos, generando valor para nuestros accionistas y trabajadores”.

El desarrollo de nuestro proyecto de mejora, está enmarcado dentro de estas políticas; donde los integrantes del CMC Geopervol, están comprometidos en la mejora de los procesos de Perforación y Voladura con la aplicación de conceptos y tecnologías innovadoras para el logro de los objetivos de seguridad y productividad.

Nuestra propuesta fue presentada a la Superintendencia de Mina por intermedio de nuestro líder y facilitador, los cuales demostraron los beneficios a alcanzar con su ejecución. Como se mencionó anteriormente, la Superintendencia con la autonomía que se le otorga, adquirió la aprobación del presupuesto por parte de la Gerencia de operaciones, con el cual proseguimos el desarrollo de nuestro proyecto.

1.4. Reconocimiento a los Equipos de Proyectos de Mejora

El evento de la “Semana de la Calidad de Poderosa”, se viene desarrollando desde el año 1999, en estos eventos se hace reconocimiento a los logros en Calidad Total que vienen siendo obtenidos por cada uno de los círculos. Previamente a los eventos, todos los CMC presentan sus proyectos de mejora y los avances en aplicación del COLPA (traducción de las 5S), que son evaluados por un jurado calificador, cuyos miembros pertenecen al CD, quienes finalmente dictaminan los ganadores para los siguientes reconocimientos:

- Reconocimiento a los Proyectos de Mejora.
- Reconocimiento a la mejor aplicación COLPA.

El compromiso de la Alta Dirección, hace el reconocimiento a los mejores equipos de trabajo otorgándoles los siguientes premios:

- El Minero de Oro y Minero de Plata al primer y segundo lugar respectivamente en Proyectos de Mejora.
- Trofeo de Cristal al equipo ganador en la implementación COLPA, en categorías oficinas, labores en superficie (planta, talleres, comedores) y labores subterráneas.
- Premios especiales para ganadores en la creación del logo y lema referidos a la Semana de la Calidad.

Como política de la Compañía, los dos mejores proyectos de mejora aplican al concurso de participación al “Premio Nacional a la Calidad” en la categoría de “Gestión de Proyectos de Mejora” organizado por el Comité de Gestión de la Calidad de la Sociedad Nacional de Industrias; facilitando a los miembros de los CMC, con la inscripción, hospedaje, viáticos, etc. En la participación de dicho programa.

Mencionamos que el CMC “Geopervol” viene participando año tras año en la Semana de la Calidad de CMPSA como equipo de mejora, habiendo sido reconocidos para el presente año, como uno de los proyectos para participar en el programa del “Premio Nacional a la Calidad” .

2. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DEL PROYECTO DE MEJORA

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

Considerando que CMPSA. Viene direccionando sus procesos a la estandarización enmarcados en la calidad total, contribuyendo al fortalecimiento de la organización y de esta manera Liderar en la minería aurífera subterránea, además se viene planificando el desarrollo eficiente de sus áreas. Enfocados en su gestión por políticas.

El esfuerzo y logro de todos los CMC existentes en la compañía a través de sus Proyectos de Mejora están contribuyendo a que Poderosa continúe mostrando su importancia en el sector minero.

Bajo este enfoque El CMC “Geopervol” ha considerado en la selección de este proyecto, que el propósito de la organización es **“Producir oro con procesos de calidad, con la finalidad de obtener él más bajo costo posible”** y **“Ser los mas seguros, proteger la salud de nuestros trabajadores y conservar el medio ambiente”**.

Como círculo Intermedio viene desarrollando proyectos, concientes que el desarrollo de los mismos viene afianzando nuestro trabajo en la Calidad Total que la organización busca dentro de sus procesos productivos y estamos seguros que en un futuro no muy lejano estaremos aptos en el desarrollo de proyectos cada vez más ambiciosos.

En tal sentido, el proyecto de “Reducir el daño al macizo rocoso, seleccionando el diámetro de perforación y el tipo de explosivos en labores mineras” esta relacionado con la estrategia de la organización ya que con el mismo podremos evitar las pérdidas económicas y lo más resaltante evitar accidentes por desprendimiento de rocas, generando ahorro en los procesos de Perforación y Voladura, asimismo la implementación de los equipos de vibración como sismógrafos y VOD, los cuales nos estarían permitiendo hacer un seguimiento continuo de la evaluación de nuestro macizo rocoso.

La Geodinámica en la minería es el análisis de los movimientos vibratorios naturales o inducidos por la voladura y sus efectos al macizo rocoso. La principal preocupación para el desarrollo del proyecto, es el efecto o el daño que ocasiona el movimiento dinámico (Vibraciones) producto de la voladura, en la estabilidad del contorno de nuestras labores subterráneas.

Los resultados de la voladura, como la fragmentación de la roca para su evacuación y los que quedan en el contorno de las labores, se pueden controlar a través del **diámetro y la malla de perforación**, la cantidad y tipo de explosivo y la secuencia de detonación.

Los resultados de este proceso deben permitir, el conseguir el menor daño posible al contorno de las labores para evitar las sobre excavaciones y mantener en lo posible la estabilidad natural del macizo rocoso que nos dará confianza en nuestras operaciones mineras principalmente al desenvolvimiento de los trabajadores.

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

El 1 de Julio del año 2003 el CMC “Geopervol” realizó una reunión, en la cual a través de la lluvia de ideas se analizó el titulo de proyecto a ser ejecutado, considerando principalmente las mejoras en la productividad producto de reducir la sobre excavación y de la fragmentación adecuada de la roca a ser evacuada. Otro de los logros de impacto a la organización es el de minimizar los accidentes a los trabajadores por desprendimiento de roca; dado que la imagen de la minería nacional con respecto a este rubro, se deteriora continuamente por los accidentes fatales que están ocurriendo en las minas del Perú de los cuales el 62% es ocasionado por el desprendimiento de roca; por estas razones decidimos trabajar y actuar en mejorar el control de reducir el nivel de daños al macizo rocoso.

De la mejora en los resultados de la seguridad y productividad, traerá como consecuencia la reducción considerable de los costos en el proceso de perforación y voladura y el incremento de la moral de los trabajadores.

Los resultados Obtenidos a la fecha están impactando y son bastante alentadores, es visible y palpable el control de la estabilidad de las labores que se viene dando a través del un control de voladura, como se menciona en el siguiente cuadro:

Año	Unidad	Prom. Julio 2003	2004
Accidente por desprendimiento de roca	frecuencia	22	13
Perforación	US \$/TMT	7.95	4.85
Voladura	US \$/TMT	0.95	0.87
Sobre rotura	%	19	11

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

3.1. Método de Solución de Problemas

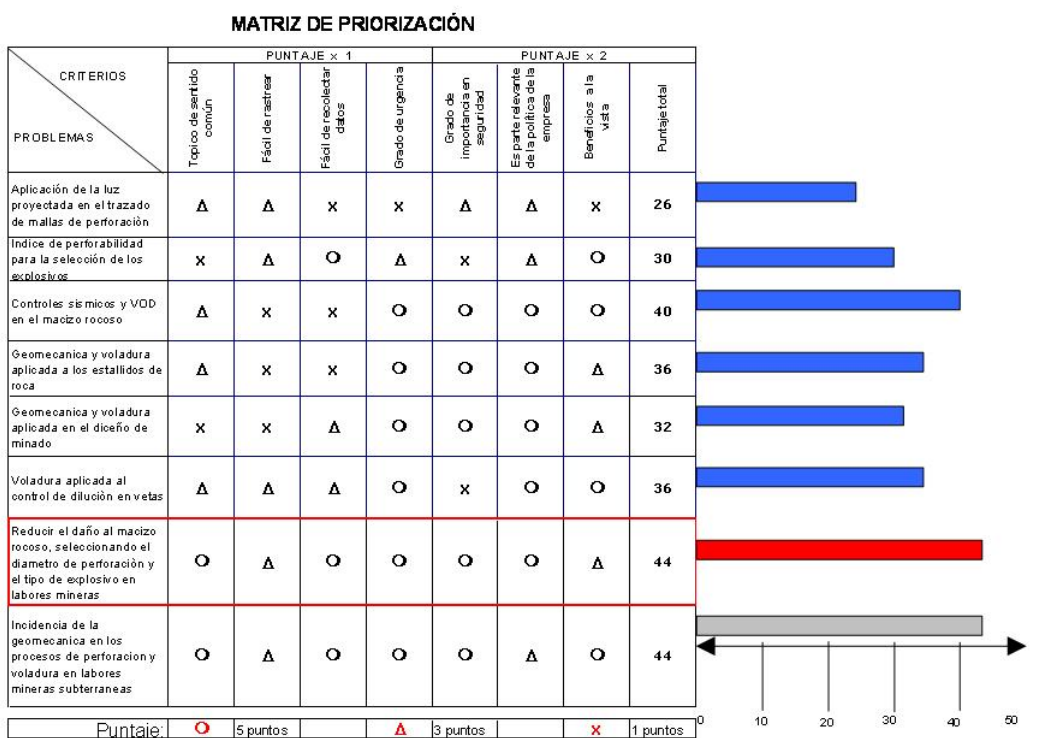
La metodología empleada para el desarrollo de nuestro proyecto esta enfocado en la formula de los 7 pasos para el control de la calidad El desarrollo es el siguiente:

Paso 1: Selección del Tema

En Compañía Minera Poderosa uno de sus principales procesos es el minado, de donde se despliega otros subprocesos, siendo uno de ellos el de perforación y voladura cuyos responsables se agruparon en el "CMC Geopervol" que tienen la función de entregar a sus clientes internos volúmenes de producción de mineral y avances de labores que sirven como acceso a las operaciones de la mina.

En el desarrollo de estos procesos, la política de la compañía como se enmarca en la visión y misión, es el de buscar el mejoramiento continuo para incrementar la producción y mantener la seguridad y salud de los trabajadores.

La serie de problemas que se presentan en este laboreo, que afectan a la productividad y la seguridad, ha sido motivo para que los miembros del equipo de trabajo, identifiquen los problemas y seleccionen o prioricen el tema a desarrollarse. Para ello, luego de una lluvia de ideas se hizo un listado de proyectos, con el cual y haciendo uso de la herramienta matriz de priorización se seleccionó el tema, como se muestra en el siguiente grafico:



Descripción del título tomando en cuenta la siguiente secuencia lógica:

Qué: Reducir el daño al macizo rocoso.

Como: Seleccionando el diámetro de perforación y tipos de explosivos.

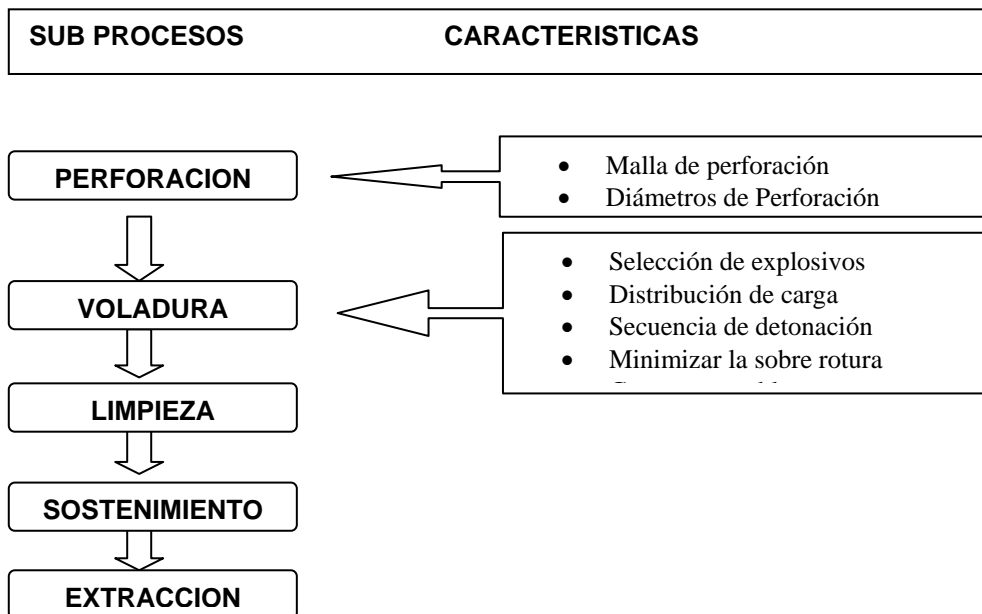
Donde: En las labores mineras.

Interactuando esta secuencia se definió el siguiente título:

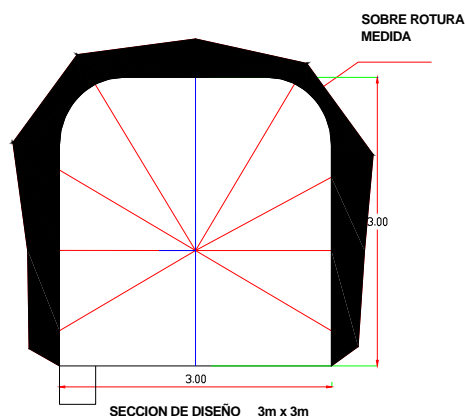
“REDUCIR EL DAÑO AL MACIZO ROCOSO, SELECCIONANDO EL DIÁMETRO DE PERFORACIÓN Y EL TIPO DE EXPLOSIVO EN LAS LABORES MINERAS”

Paso 2: Comprender la Situación Actual y Establecer objetivos

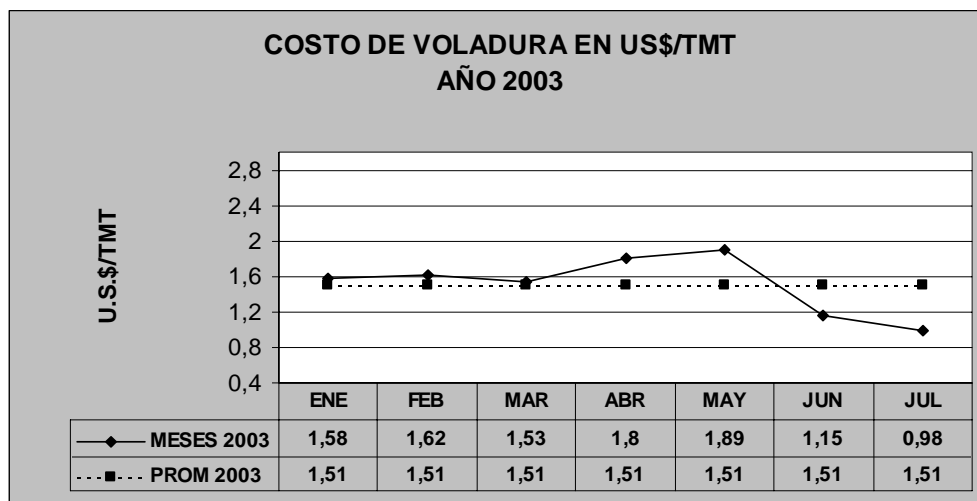
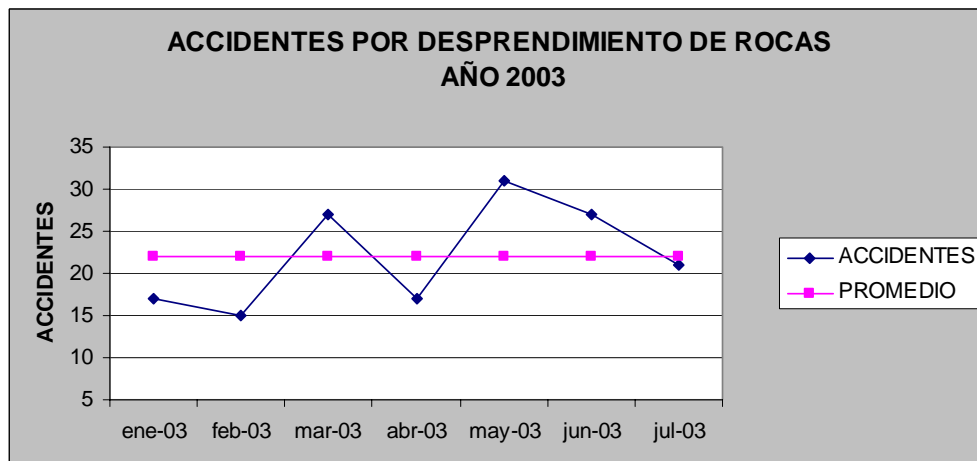
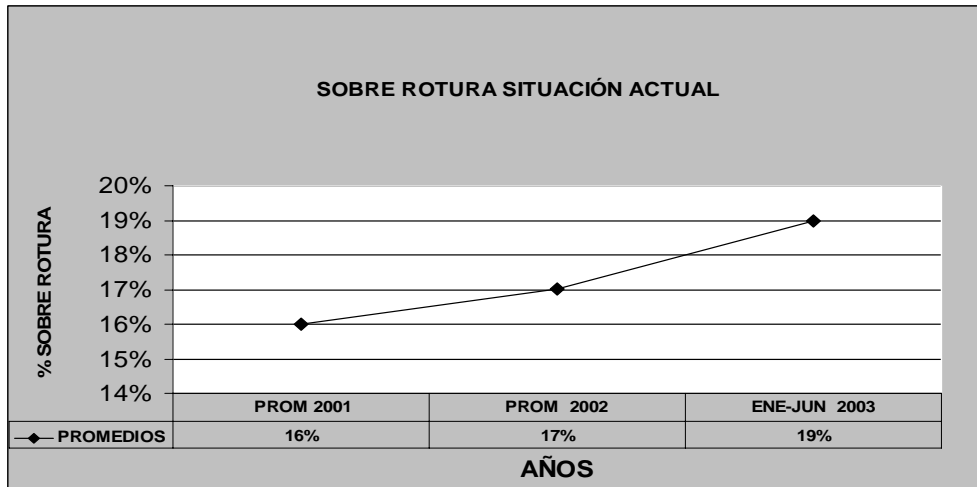
Los volúmenes de producción y los avances de los desarrollos provienen de los subprocessos como se muestran en el siguiente flujo grama:

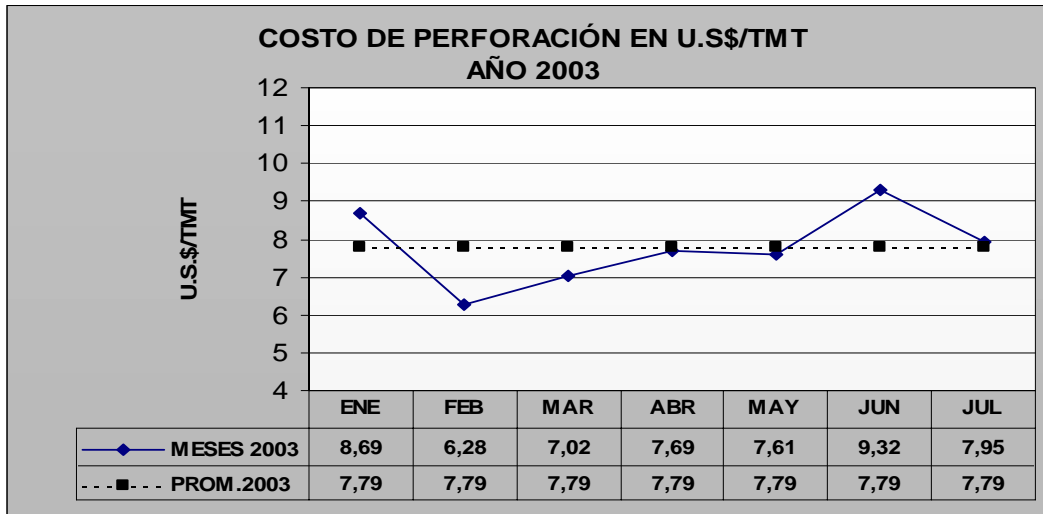


La sobre rotura se genera por el mal diseño de las mallas de perforación y cargas inadecuadas de explosivos en los taladros como describen las características en los subprocessos del flujo grama. El siguiente gráfico nos muestra la medición de una labor, donde la parte oscura nos muestra la sobre rotura, que nos genera desperdicios y desconfianza en las operaciones.



Los resultados que se tienen hasta junio del 2003 lo detectamos en los siguientes gráficos lineales:





Para comprender la situación actual se realizó el seguimiento del desarrollo de las labores principales de avance, donde se observó que los resultados de la voladura eran aceptables, pero no podíamos medir el daño ocasionado por el efecto de las vibraciones, perforando taladros de 45 mm en el caso de Trackless y 38 mm en el caso de convencionales y consumiendo más explosivo; esta data nos permitió identificar los defectos y daños causados por Voladura.

Establecimiento de los objetivos y metas

Haciendo uso de la secuencia lógica:

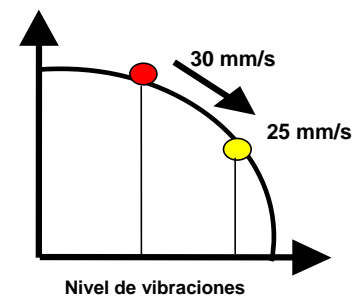
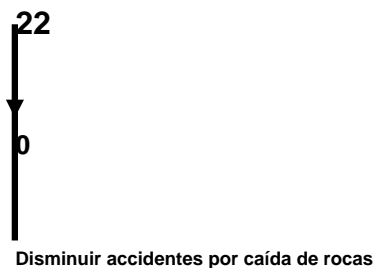
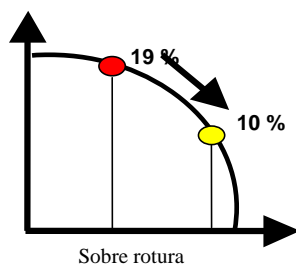
¿Qué? (característica de control)

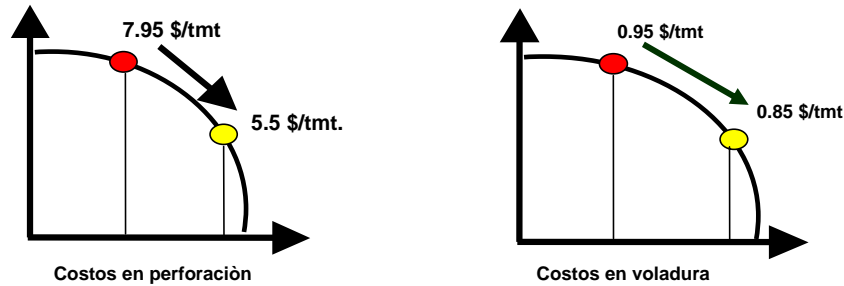
¿Para cuando? (fecha límite)

¿En cuanto? (valor, meta)

Con la secuencia lógica y en base a los resultados ya indicados, nos planteamos los siguientes objetivos:

- Reducir el nivel de vibraciones para marzo del 2004 a 25 mm /s
- Disminuir la sobre rotura para marzo del 2004 a 10%
- Disminuir la frecuencia de accidentes por caída de rocas para marzo del 2004 a 0.
- Disminuir los costos por voladura para marzo del 2004 a 0.85 US\$ /TMT
- Disminuir los costos en perforación para marzo del 2004 a 5.5 US\$ /TMT





Paso 3: Planear las Actividades

Para el desarrollo del proyecto que se inicia en julio del 2003 se elaboro el plan de acción del equipo como se muestra en el siguiente grafico de Gantt:

		PERIODO 2003												PERIODO 2004																														
		jul-03			ago-03			Set-03			oct-03			nov-03			dic-03			ene-04			feb-04			mar-04																		
OPTIMIZACION DE LOS DIAMETROS DE PERFORACION Y SELECCION DE EXPLOSIVOS CON APLICACIONES GOEDINAMICAS		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
ACTIVIDADES	RESPON																																											
1	Selección del tema	Ruben Maza																																										
2	Comprender la situacion y fijar objetivos	Jose Machuca																																										
3	Planear las actividades	Victor Miranda																																										
4	Analizar las Causas	Moices Roncal																																										
5	Implemetacion de contramedidas	Luis Sandoval																																										
6	Verificar resultados	Celso Angeles																																										
7	Estandarizar y establecer control	Rony Huarhua																																										
	PROGRAMADO																																											
	REALIZADO																																											

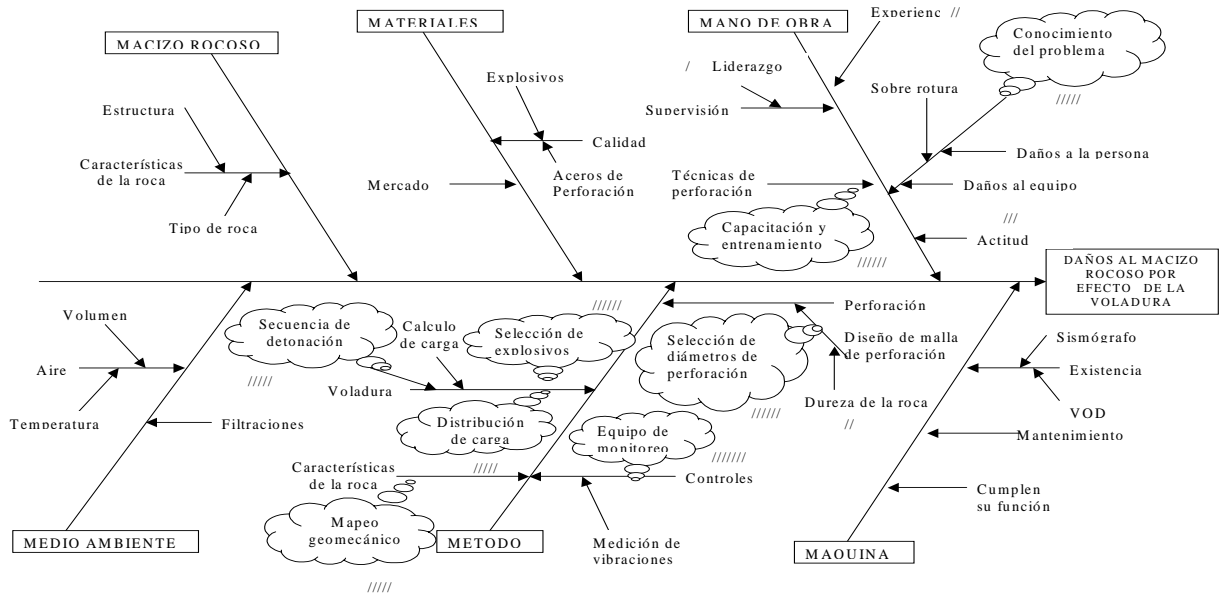
El periodo de desarrollo del proyecto considerado como fuera de lo normal de acuerdo a la metodología, es debido a la complejidad del laboreo en la mina que requiere toma de datos de largo periodo para una buena toma de decisiones. La determinación de los responsables se baso al criterio de buscar a las personas que dominan ciertas tareas en la organización y las operaciones en estos procesos.

Paso 4: Análisis de la Causa

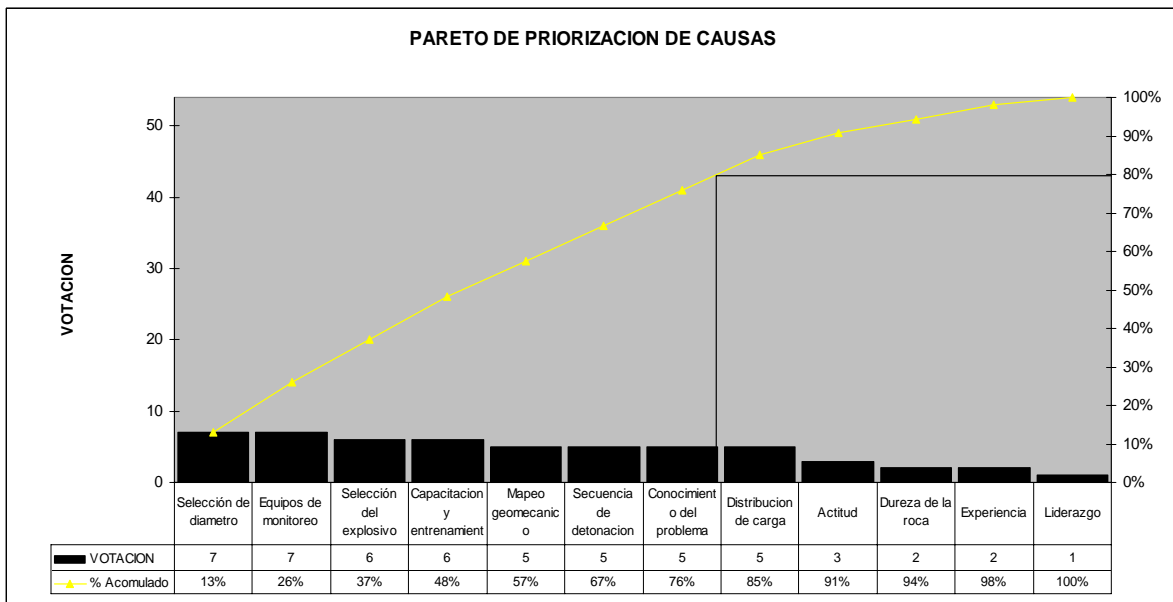
Para analizar los factores que crean a nuestro problema, hacemos uso de la herramienta de causa y efecto (diagrama de Ishikawa), en el cual hemos incrementado 2 M al clásico 4 M, que representan el medio ambiente y el macizo rocoso.

Las causas raíz se determinaron por generación de ideas de los miembros del equipo, basados en su experiencia y en data obtenida en el campo referida a los defectos que se ven en la perforación y voladura, el cual mostramos en el siguiente gráfico.

DIAGRAMA DE CAUSA – EFECTO:

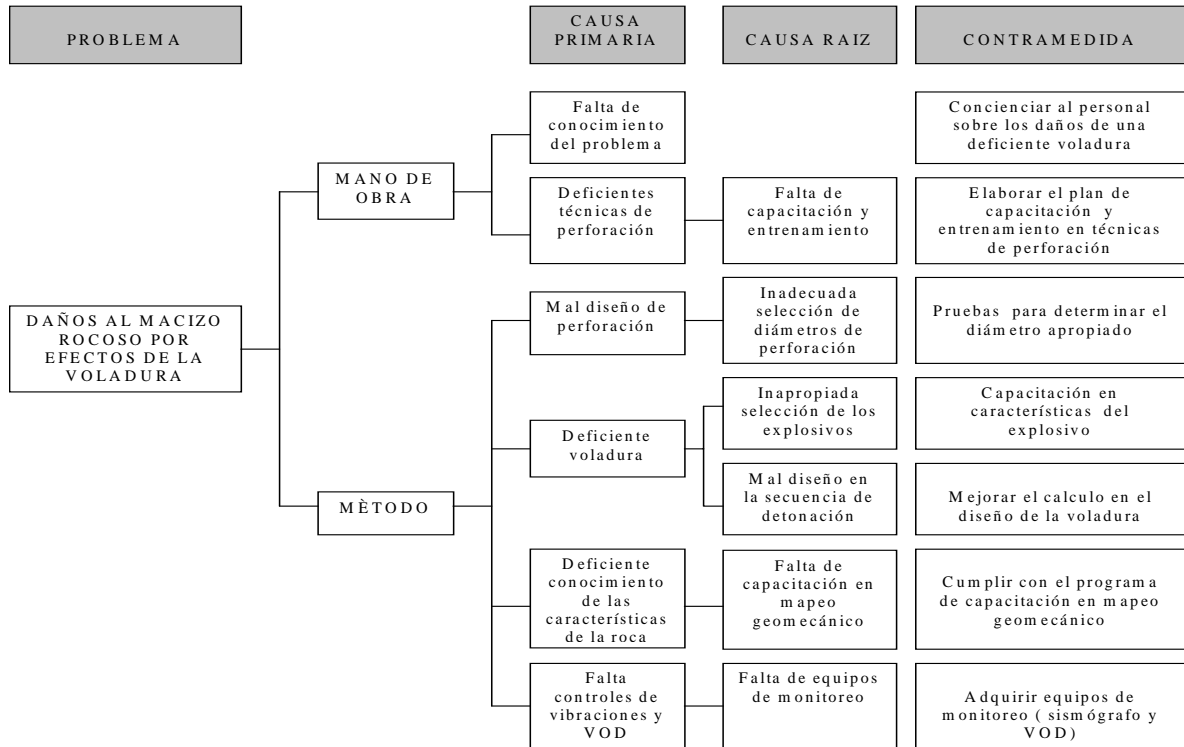


Para priorizar las causas raíz, hemos tomado en cuenta la herramienta el diagrama de Pareto, cuya data proviene de una multivotación (observar el diagrama de causa y efecto) seleccionando las causas mas “**Criminales**”, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, experiencia, costo y conocimiento del tema; la priorización se muestra en el siguiente grafico:



Paso 5: Considerar e Implementar Contramedidas

Considerando el diagrama de causa y efecto con tan solo las causas raíz mas criminales, se modelo el diagrama de árbol, herramienta que nos ayuda a ordenar estratificando nuestros problemas; a base de ello y con generación de ideas por parte de los integrantes del equipo, se determino las contramedidas para cada causa raíz, como se muestra en el siguiente grafico.



Para priorizar la ejecución de las contramedidas, se determino mediante la herramienta matriz de decisiones, considerando los criterios de la eficacia que puede brindar cada estrategia y la practicidad de las mismas, observar en el siguiente grafico.

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE CONTRAMEDIDAS

CONTRAMEDIDA	EFICACIA	PRACTICIDAD	PUNTAJE	LEYENDA DE PRIORIZACION
Concienciar al personal sobre los daños de una deficiente voladura	○	△	2	○ ○ = 1
Elaborar el plan de capacitación y entrenamiento en técnicas de perforación	○	△	2	○ △ = 2
Pruebas para determinar el diámetro apropiado	○	△	2	△ ○ = 3
Capacitación en características del explosivo	△	○	3	△ △ = 4
Mejorar el calculo en el diseño de la voladura	△	△	4	○ x = 5
Cumplir con el programa de capacitación en mapeo geomecánico	△	△	4	△ x = 6
Adquirir equipos de monitoreo (sismógrafo y VOD)	○	○	1	

Finalmente para el desarrollo de este paso, determinamos los tiempos de ejecución y responsables de cada estrategia, como se muestra en el siguiente grafico.

CONTRAMEDIDA	RESPONSABLE	EVENTO	jul-03	ago-03	sep-03	oct-03	nov-03	dic-03	ene-04	feb-04	mar-04
Concienciar al personal sobre los daños de una deficiente voladura	Ruben Maza R	PROGRAMADO									
	Rony Huatua T.	REALIZADO									
Elaborar el plan de capacitación y entrenamiento en técnicas de perforación	Rony Huatua T.	PROGRAMADO									
	Rony Huatua T.	REALIZADO									
Pruebas para determinar el diámetro apropiado de perforación	Jose Madruca C	PROGRAMADO									
	Victor Miranda C	REALIZADO									
Capacitación en características del explosivo	Luis Sandoval L	PROGRAMADO									
	Honorio Lara G	REALIZADO									
Mejorar el calculo en el diseño de la voladura	Rony Huatua T.	PROGRAMADO									
	Victor Miranda C	REALIZADO									
Implementar con equipo de carguio adecuado	Jose Madruca C	PROGRAMADO									
	Ruben Maza R	REALIZADO									
Adquirir equipos de monitoreo (sismógrafo y VOD)	Rony Huatua T.	PROGRAMADO									
	Ruben Maza R	REALIZADO									

Paso 6: Verificar Resultados

A medida que se desarrollaba el proyecto se estableció medidas de verificación y controles para tomar las acciones correctivas.

- La contramedida de primera prioridad, “Adquirir equipos de monitoreo” (sismógrafo y VOD) y teniendo en cuenta el trabajo de pruebas, se opto por tomar los servicios de post venta del proveedor; en este caso se a trabajado durante la etapa del proyecto con equipos de dichas empresas.

Las fotos 6.1 y 6.2 nos muestran los equipos VOD y sismógrafo respectivamente adquiridos como servicio de pos venta de los proveedores de explosivos.



Foto 6.1



Foto 6.2

- Con referencia a la contramedida, “Concienciar al personal sobre los daños por una deficiente voladura”, se realizan reuniones de inducción de 30 minutos en forma diaria antes de ingresar a la mina; en estas reuniones los CMC tratan temas de seguridad, la filosofía COLPA (5S) y eliminación de defectos. Las fotos 6.3 y 6.4, muestran a los integrantes de los CMC de la mina Jimena, en horas de inducción en los temas de seguridad.



Foto 6.3

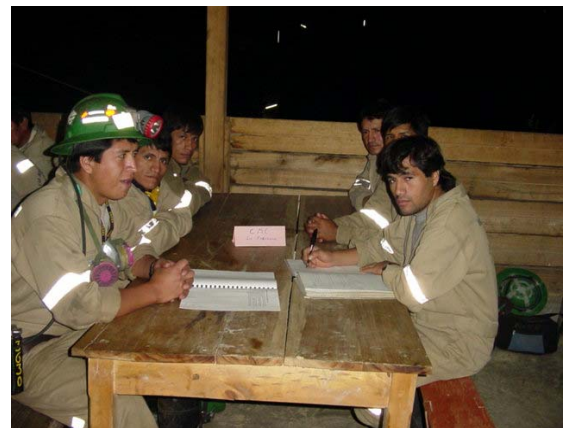


Foto 6.4

- Para la contramedida, “Elaborar el plan de capacitación y entrenamiento en técnicas de perforación”, en el anexo1 se observa el programa con su respectivo detalle de temas a tratar en técnicas de perforación; también en la foto 6.5 nos

muestra al Ing. Rubén Maza, líder del círculo como facilitador del programa indicado.



Foto 6.5

- La ejecución de la contramedida, “Pruebas para determinar el diámetro apropiado de perforación”, se realizaron ajustes al descarte, reduciendo el diámetro de perforación de 38 mm a 36 mm con máquinas jackleg, y de 45 mm a 41 mm con máquinas jumbo. Estos resultados nos han permitido reducir el diámetro del explosivo de 34 mm a 22 mm y a su vez se consiguieron menores vibraciones de la roca de 30 mm/s a 25 mm/s, con estos ajustes, se diseñaron las plantillas de perforación. La foto 6.6 nos muestra a perforistas con maquina jackleg y la foto 6.7 una maquina jumbo de perforación moderna.

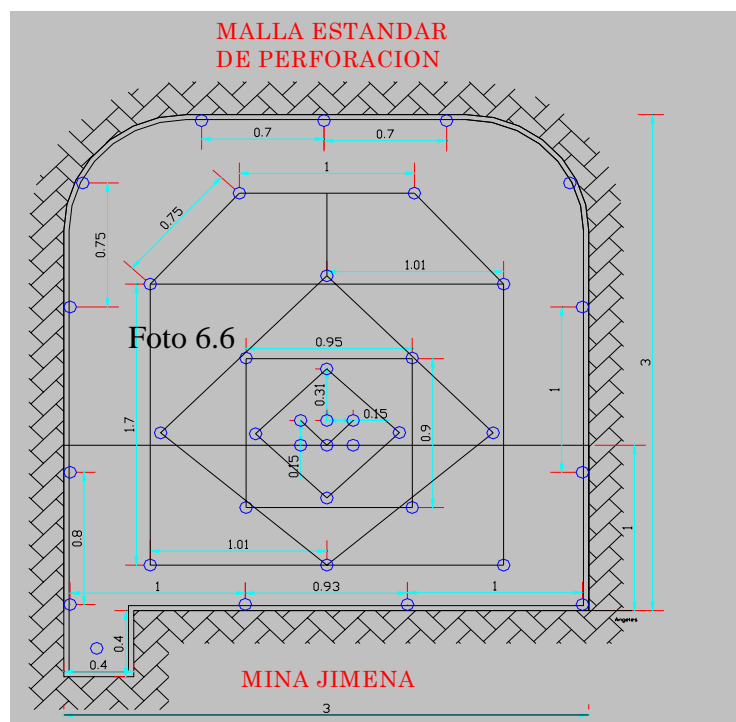


Foto 6.6



Foto 6.7

El diagrama siguiente, nos muestra el diseño de una malla de perforación estandarizada, producto de la pruebas de diámetros de taladros disparados, que dieron como resultado menor daño al macizo rocoso.



El siguiente cuadro nos indica la reducción de sobre rotura por efecto de la disminución del diámetro de perforación, también se puede observar una ligera disminución de la carga explosiva, que con el mejoramiento continuo, en el futuro estaremos logrando sorprendentes resultados en la mejora de la economía de la empresa y con labores más confiables por usar menos explosivos.

CUADRO DE VARIACION DE DIAMETROS DE TALADRO Y % DE SOBREROTURA							
Meses	Labor	Metros Avanzados	Número Disparos	Taladros Disparados	Diámetro Taladro	Carga Kg/m	Sobre Rotura en %
ABRIL	CR NW	49,40	19,00	652,00	45	31,34	21,09
MAYO	CR NW	28,93	11,00	378,00	45	35,03	20,27
JUNIO	CR NW	5,60	2,00	67,00	41	29,99	5,47
NOVIEMBRE	CR NW	37,44	13,00	472,00	41	31,04	6,52
DECIEMBRE	CR NW	51,84	18,00	675,00	41	29,96	7,05

- El programa de capacitación que se muestra en el anexo 1, contempla temas respecto al criterio “Capacitación en características del explosivo”, donde se impartió conocimientos sobre explosivos, sus características y seguridad del personal en cuanto a manipuleo de estos materiales.

Las fotos 6.8 y 6.9, nos muestra un tipo de explosivo (Emulsión) que se usaba antes de la mejora del proyecto y que tiene diámetro de 34 mm.



Foto 6.8



Foto 6.9

La foto 6.10 nos muestra la medición del diámetro de un taladro en el cual se le esta introduciendo explosivo (emulsión) de menor diámetro, todas estas muestras son resultados de la capacitación que se indica en esta contramedida



Foto 6.10



Foto 6.11

Mejorar el cálculo en el diseño de la voladura

El cálculo de carga explosiva para una voladura, se hace con un modelo matemático, para luego de monitoreos con los equipos que miden vibraciones, ir estableciendo diámetros de perforación adecuados, número de taladros, la cantidad y distribución de carga y la secuencia de detonación. Con todos estos parámetros finalmente se diseña una malla estandarizada de perforación y voladura.

MEDICIONES DE VIBRACIONES EN PODEROSA

FECHA	MINA	NIVEL	LABOR	VPP
01/07/2002	Jimena	2080	RA LOLA	19,7
17/07/2002	Jimena	2080	RA LOLA	179,0
15/10/2003	Jimena	1867	RA LOLA 2	17,3
13/01/2004	Jimena	1937	CR W	44,2
13/01/2004	Jimena	1937	CR NE	37,1
14/01/2004	Jimena	1937	CR SW	45,7
14/01/2004	Jimena	1937	CR SW	8,3
16/01/2004	Jimena	1937	CR SW	37,8
17/01/2004	Jimena	1937	CR SW	23,9
26/03/2004	Jimena	1937	CR SW	17,0
27/03/2004	Jimena	1937	CR W	134,6
28/03/2004	Jimena	1937 </td <td>CR W</td> <td>33,8</td>	CR W	33,8
31/03/2004	Jimena	1887	GL N	12,5
17/04/2004	Jimena	1937	CR W	19,2
19/04/2004	Jimena	1937	CR W	24,1
19/04/2004	Jimena	1937	CR SW	18,2

El gráfico siguiente, muestra una de las formas como se distribuye la carga explosiva en el taladro, otra forma se puede ver en el anexo 1 Esta técnica, nos ayuda a dosificar los niveles de energía para evitar daños al macizo rocoso.

Seguimos el siguiente esquema de carguío:

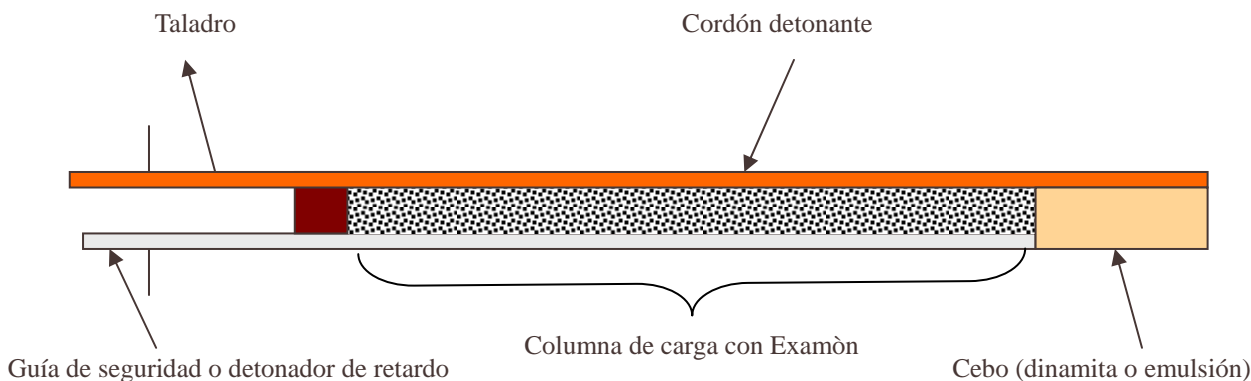




Foto 6.12



Foto 6.13

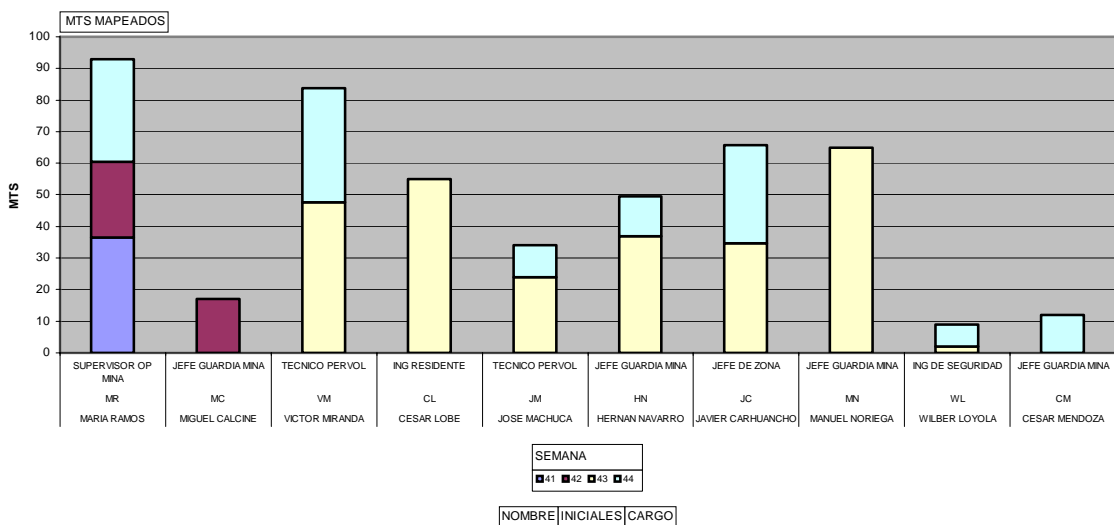
Los anexos 2 y 3 nos muestra la malla estandarizada con pruebas de vibraciones, que corresponden a la Galería 1937 de la veta Jimena; así como esta muestra se han medido en diferentes labores de la mina.

- Con respecto a la contramedida “Cumplir con el programa de capacitación en mapeo geomecánico”, el anexo 4 muestra el programa de capacitación referente al mapeo geomecánico, con ayuda de la herramienta Tablas GSI (anexo 5) y el formato para llenada de data (anexo 6); finalmente como resultado se tiene un mapa que indica las características de la roca, con los cuales nos permite aplicar mallas estandarizadas, ver anexo 7.

El siguiente grafico nos muestra el seguimiento de la capacitación de varios supervisores y técnicos de perforación y voladura.

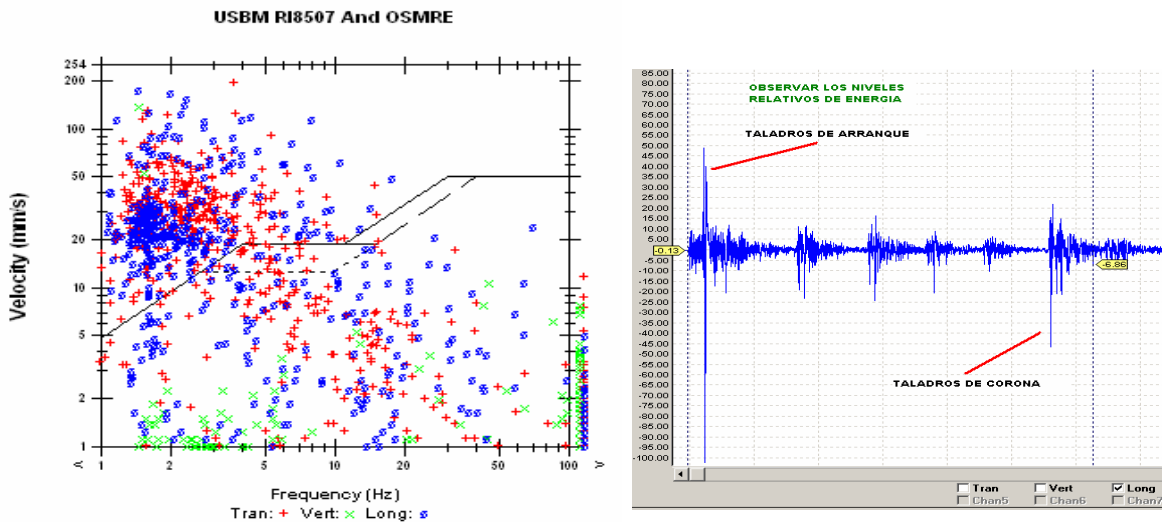
MINA (Todas)

CONTROL DE MAPEOS GEOMECANICOS



Como resultados generales, el monitoreo de vibraciones en sísmicas, efectuado en las labores, nos permite reconocer en las pruebas, los taladros disparados que liberan mayor energía que perturban el contorno del macizo rocoso; para interpretar mejor estos resultados, podemos observar las graficas del anexo 8.

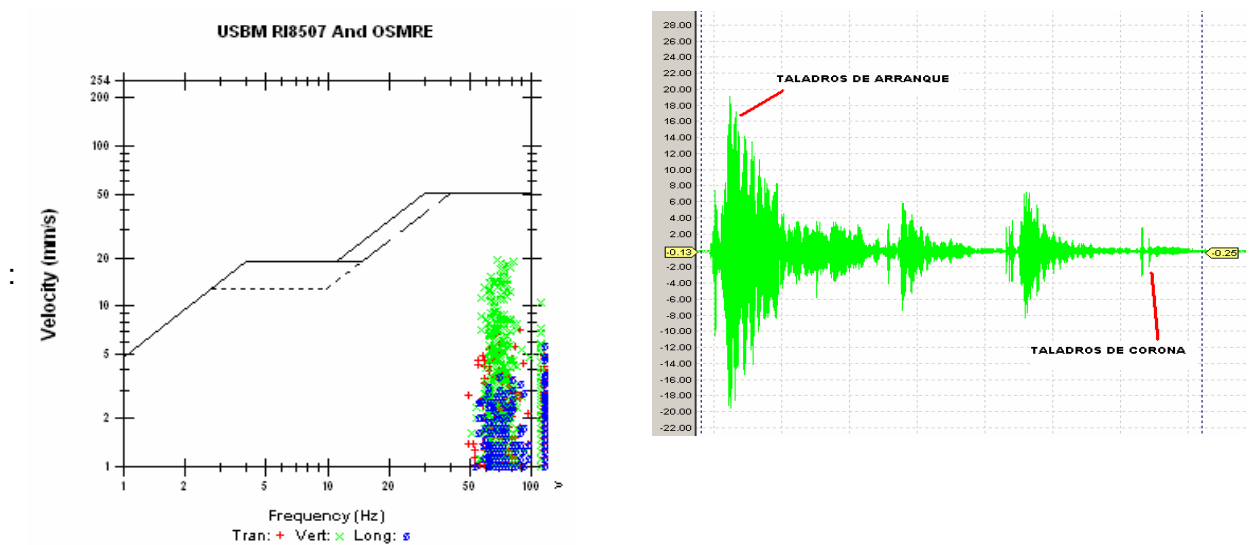
En los gráficos siguientes: El USBM RI8507, muestra baja frecuencia y altas velocidades, lo que nos demuestra daños al macizo rocoso; también observamos en el diagrama, que los taladros de corona con demasiada energías, el cual malogra el contorno de las labores. Este resultado corresponde a un disparo de la Rampa Lola con fecha 15 de julio del 2003.



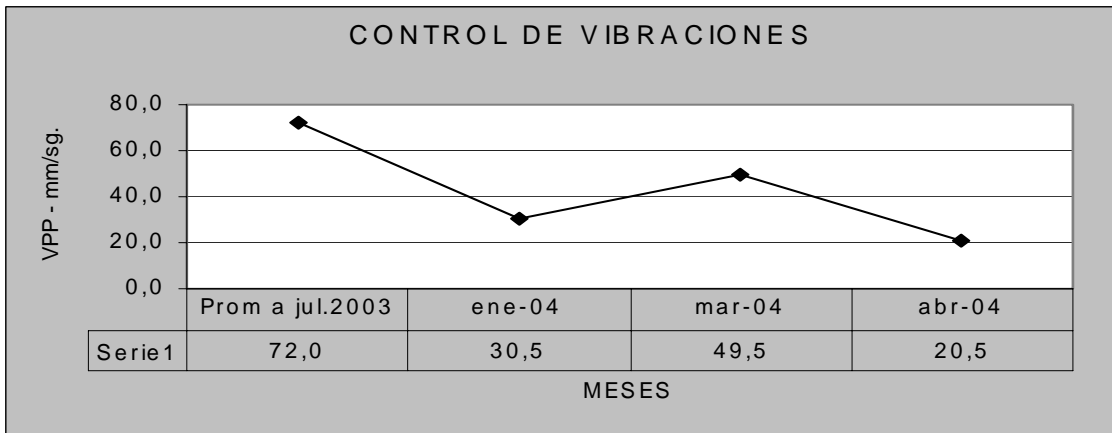
En el gráfico siguiente, se muestra ondas de altas frecuencias y bajas velocidades, el cual indica el control de los niveles de energía emitidos por el efecto de la voladura en la CR NW NV 1937, y con el mínimo daño al macizo rocoso. También se muestra en el diagrama los bajos niveles de energía en los taladros de la corona, que nos permite un contorno estable y confiable.

Continuando con estas pruebas, en un futuro cercano, podremos estandarizar las mallas de perforación en todas nuestras labores subterráneas, que nos permitirá no tener accidentes en la mina y controlar los costos en los procesos de perforación y voladura.

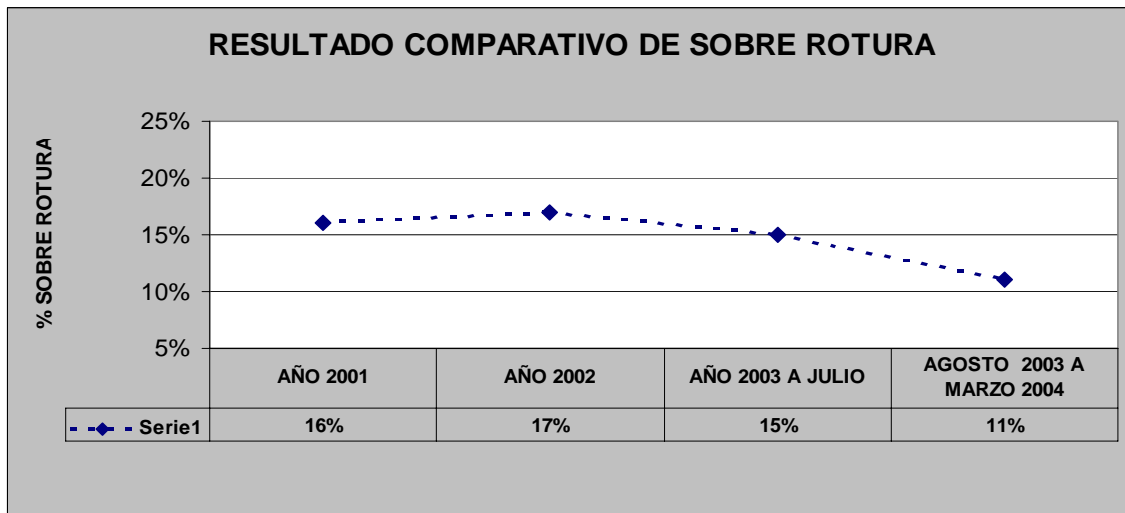
Los resultados finales hacia los objetivo del proyecto, son los siguientes:



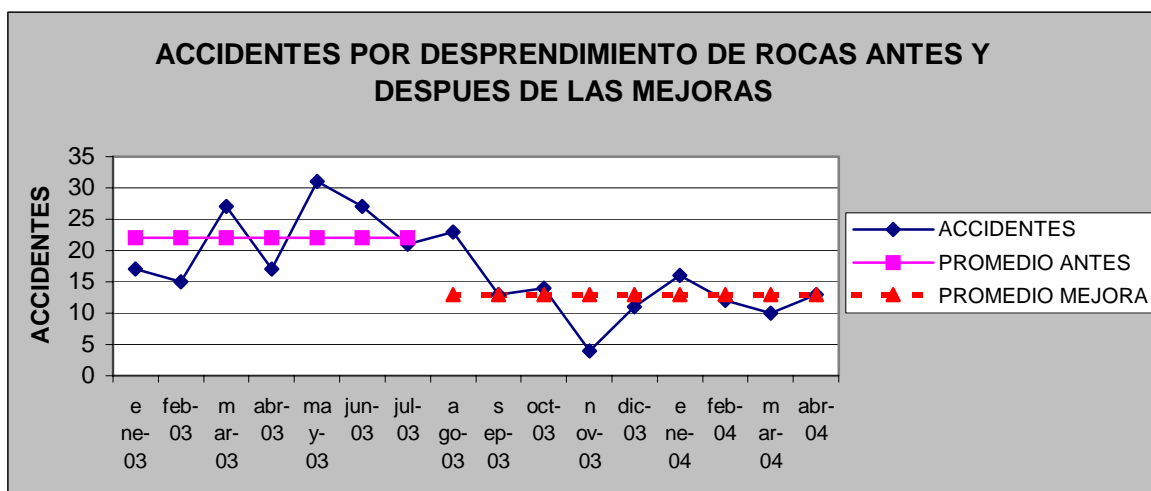
Reducir el nivel de vibraciones para marzo del 2004 a 25 mm /s.



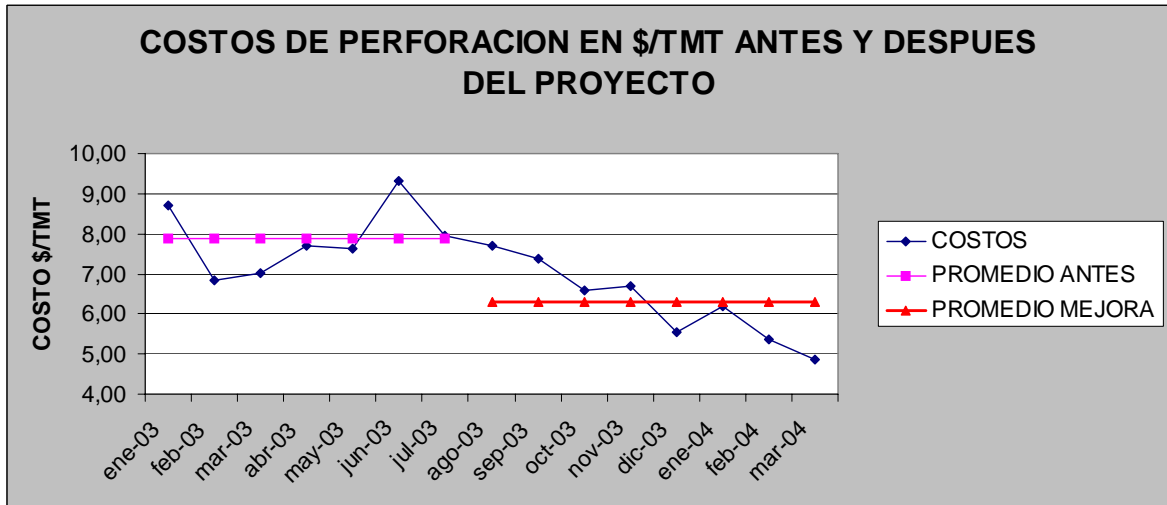
Disminuir la sobre rotura para marzo del 2004 a 10%.



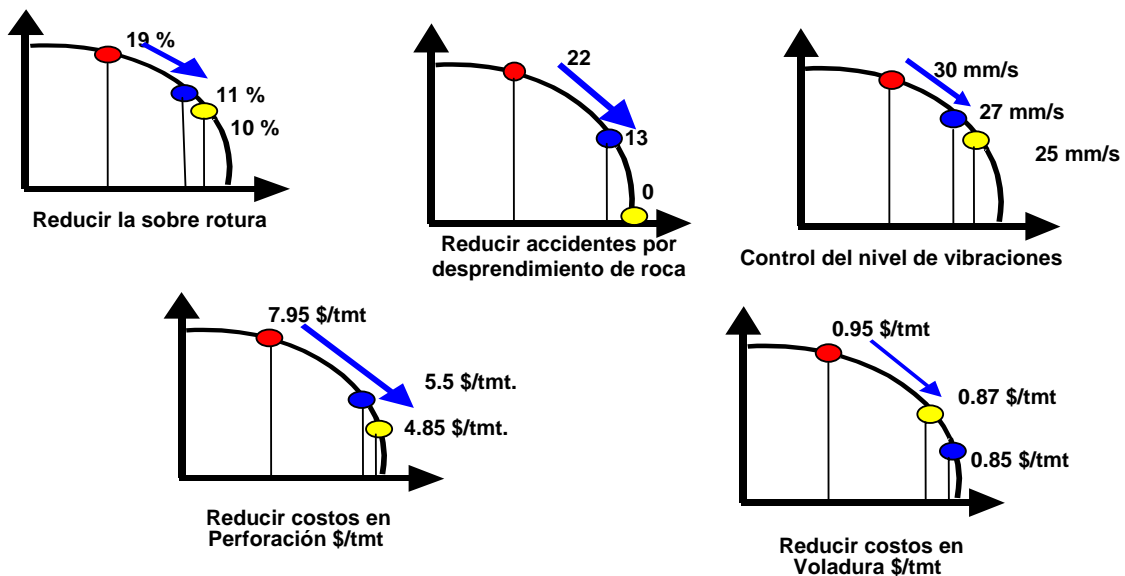
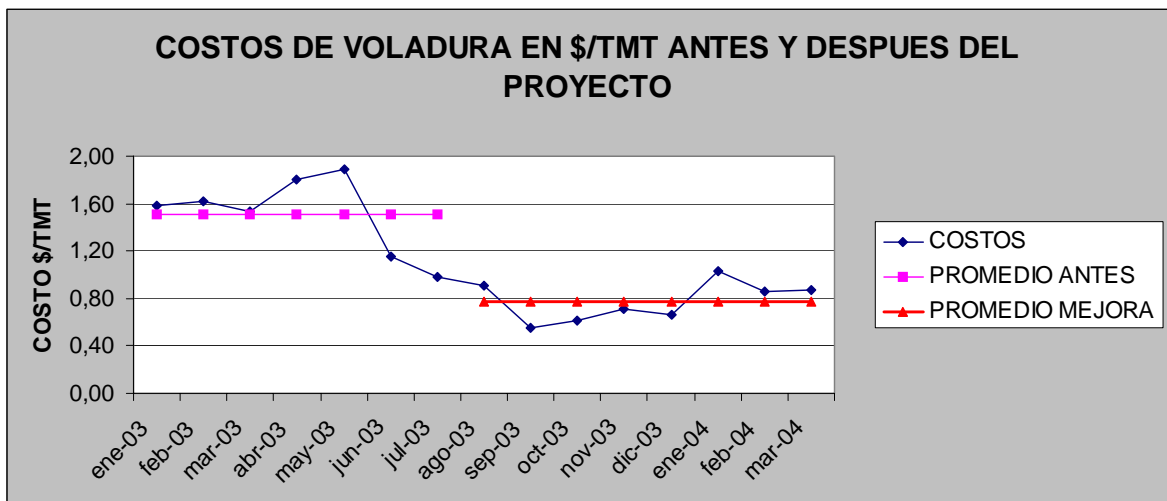
Disminuir la frecuencia de accidentes por caída de rocas para marzo del 2004 a 1.



Disminuir los costos en perforación para marzo del 2004 a 7.5 US\$ /TMT



Disminuir los costos por voladura para marzo del 2004 a 0.85 US\$ /TMT.



Paso 7: Estandarizar y Establecer Control

- Para asegurar y mejorar los resultados obtenidos, fue necesaria la estandarización del diámetro de perforación, para esto se tiene como documento oficial las mallas estándar de perforación, donde se indica, aparte de la distribución geométrica de los taladros, el diámetro de perforación y el tipo de explosivo.
- Para controles, se a implementado hojas de verificación que nos permitirá obtener parámetros de control, como son; longitud y diámetro de perforación, número de taladros, distribución de carga por taladro, secuencia de detonación y parámetros geomecánicos de la roca, ver anexo 9.

3.2. Recolección y Análisis de la Información

El análisis de la información fue realizada con ayuda de gráficas de control y gráficas lineales, las cuales nos permitieron establecer el tipo de control que se daba en el proceso de perforación y voladura, como se observa en los gráficos anteriores tendencia de los resultados obtenidos mes a mes principalmente en seguridad, costos y sobre excavación.

3.3. Herramientas de la Calidad

Desde los inicios del programa de calidad de la Compañía Minera Poderosa se ha venido difundiendo las herramientas de la calidad que 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; facilitándonos el trabajo desde el planteamiento de hipótesis, el análisis de la información, las cuales son:

- Cartas de Control
- Gráficas de Línea
- Hoja de Verificación
- Diagrama de dispersión
- Diagrama de Pareto
- Flujograma

Y así también algunas técnicas para el trabajo en equipo las cuales son :

- Brainstorming
- Multivotación
- Técnica Nominal de Grupo
- Matriz de Priorización
- Diagrama de Causa y Efecto
- Diagrama de Gantt
- Diagrama de Árbol

Fijación de Objetivos

- Las 5 UP's

En el desarrollo de nuestro proyecto 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.

3.4. Concordancia entre el método y las herramientas

Para la aplicación correcta de la metodológica y práctica de las herramientas empleadas todos los integrantes del círculo contamos con el manual de solución de problemas en 7 pasos curso dictado en la unidad minera por el Ing. Luis La Torre, además que tenemos el apoyo constante de un facilitador formado en nuestra empresa.

Es así que en las diferentes etapas de realización del proyecto, hemos aplicado las siguientes herramientas del CTC:

Paso 1: Selección del Tema

- Brainstorming
- Técnica Nominal de Grupo
- Matriz de Priorización

Paso 2: Comprender la Situación y Establecer objetivos

- Brainstorming
- Flujograma
- Cartas de Control
- Las 5 UP's

Paso 3: Planear las Actividades

- Brainstorming
- Diagrama de Gantt

Paso 4: Análisis las Causas

- Brainstorming
- Hoja de chequeo
- Diagrama de Pareto
- Diagrama de Causa y Efecto

Paso 5: Implementación de Contramedidas

- Brainstorming
- Matriz de Priorización.
- Diagrama del árbol.
- Diagrama de Gantt

Paso 6: Verificar Resultados

- Hojas de verificación.
- Diagramas lineales.
- Las 5 UP's

Paso 7: Estandarizar y establecer control

- Hojas de verificación.

4. GESTIÓN 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 integrantes del Círculo de Mejoramiento Continuo **GEOPERVOL**, que tiene como facilitadores a los Ingenieros Superintendente y asistente de la superintendencia Mina, cuenta además con técnicos en las especialidades de Perforación, Voladura, Métodos de explotación y con un Ingeniero Geomecánico. Este equipo multifuncional tiene como estrategia hacer que nuestros procesos de perforación y voladura estén ligados al conocimiento de la caracterización del macizo rocoso, así mismo a la aplicación de tecnologías que nos permitan establecer parámetros de control en el proceso de minado, todos ellos comprometidos con la visión y misión de la empresa.

4.2. Planificación del Proyecto.

El trabajo de mejora contempla como objetivo principal evitar el daño al macizo rocoso por efectos de la voladura, y se planifico como un proyecto de ingeniería donde es necesario tener una evaluación previa de las consecuencias de las vibraciones sobre nuestras excavaciones subterráneas, para ello es preciso prever los niveles de vibraciones de las voladuras. Esto es hoy posible con el apoyo de los proveedores los cuales cuentan con equipos de tecnología que miden vibraciones de manera precisa, fiable reproducible en software, con la aplicación continua de esta herramienta nos permitirá establecer los límites máximos admisibles de vibración y de las medidas económicamente viables a ser tomadas para evitar que las vibraciones sobrepasen esos límites.

La planificación de las actividades fueron analizadas y evaluadas en nuestras reuniones periódicas semanales de los domingos en ocasiones se requería de reuniones extraordinarias, para evaluar los avances, resultados y el desarrollo de los programas y la asignación de tareas, todas las ocurrencias de las mismas quedan consignadas en los informes y actas.

4.3. Gestión del Tiempo

El CMC GEOPERVOL, en sus reuniones semanales vienen informando el cumplimiento de las actividades del proyecto a nuestros facilitadores quienes a su vez participan y comunican al CD de nuestros avances realizados, por motivos muy ajenos al CMC algunos de nuestros programas no se han cumplido al 100% esto debido a que nuestra asesoría externa no ha podido cumplir con nuestro plan de actividades.

En nuestras reuniones dominicales además de verificar nuestros avances, se realiza y verifica la manera correcta del desarrollo y cual eficacia, detener o encontrar errores necesariamente aplicamos el PHVA, todo ello a través de la opinión de los miembros del círculo hasta lograr el consenso.

4.4 Gestión de la Relación con Personas y Áreas Claves de la Organización

El año 99 los integrantes del círculo, denominaron al equipo como PERVOL, y estaba integrado por técnicos, ingenieros y personal de línea, logrando una plena identificación hacia el trabajo en equipo.

En el año 2002 en una reunión citada por la superintendencia de mina se evalúa los problemas y/o accidentes por desprendimiento de roca, donde se involucra al área de Geomecánica, la cual se relaciona estrechamente con el CMC Geopervol.

La superintendencia de mina lidera y motiva a todos los integrantes del CMC por los resultados obtenidos en los procesos de perforación y voladura que año a año se viene logrando.

4.5. Documentación

La documentación utilizada para el estudio y desarrollo del proyecto por parte de los integrantes del círculo es la siguiente:

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, el tiempo de reunión y los acuerdos tomados, ver anexo 11.

5. CAPACITACIÓN

5.1. Programa de Capacitación del Equipo:

Compañía Minera Poderosa S.A. viene capacitando a todo su personal desde supervisores hasta su personal de línea esto constituye una de las políticas de calidad dictada por la Gerencia de Operaciones para este año 2004. En el área de mina la capacitación se inicia desde el año 96 enviando al personal obrero a realizar estudios técnicos superiores a la Universidad Nacional de Ingeniería en las especialidades de Perforación, Voladura y Métodos de explotación Mineras.

La capacitación relacionada con Herramientas de Calidad y Metodología de Solución de Problemas en 7 Pasos es impartida por nuestros facilitadores.

Los integrantes del CMC "Geopervol" han recibido los siguientes cursos y talleres:

- El Ing. Luis Alfaro Superintendente de mina, el Ing. Rubén Maza R. Dpto. Geomecánica y el técnico Luis Sandoval L. Realizaron una visita técnica a operaciones mineras en Chile, en la mina El Teniente, de CODELCO, donde obtuvieron valiosas experiencias las cuales fueron transmitidas y en el CMC Geopervol se analizaron todos los aportes de dicha visita. Referente a voladura, métodos de explotación así como en Geomecánica.
- El proyecto de mejora desarrollado en el CMC Geopervol, "Incidencia de la Geomecánica en los procesos de Perforación y voladura" el cual se expuso en la semana de la calidad 2003, fue seleccionado y expuesto en la Convención de ingenieros de minas en Arequipa en Noviembre. 2003. por el Ing. Rubén Maza R. y el Ing. Luis Alfaro D.
- Exposición del Ing. Rubén Maza R. tema: Geomecánica- sostenimiento- Voladura en el instituto de ingenieros de minas del Perú IIMP . En la jornada de los jueves mineros. 2003
- Curso-taller COLPA a todo el personal del CMC Geopervol - dictado por el Ing. Wilson Bardales Torres y Alejandro Tarazona Jiménez.
- Exposición del Ing. Rubén Maza R. de avances en Geomecánica en Cía. Minera Poderosa. En la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía.
- Participación del Ing. R. Maza y el técnico Celso Ángeles en el seminario internacional de Mechanic Of. Rock dictado por James Archibald, The University of Quinns. Canadá
- Curso de facilitadores - dictado por dictado por el Ing. Alejandro Tarazona y Wilson Bardales.
- Reuniones de Seguridad sobre prevención de riesgos – Dictado por nuestra Asesora en prevención de riesgos. Srta. Nilda Barrera Conzué.
- Charlas sobre Estándares de Trabajo – Dictado por nuestra asesora. Nilda Barrera Conzué.
- Cursos desprendimiento de roca – Dictado en el Colegio de Ingenieros del Perú.
- Curso Geomecánica Aplicada en Minería Subterránea – Dictado en el Colegio de Ingenieros del Perú.
- Capacitación de monitoreos Sísmicos y VOD – Dictado por EXSA y FAMESA

Libros para la capacitación autodidáctica:

- Guía Técnica de los 7 pasos (01 libro por CMC) – Autor: CMC PERVOL 2000.
- Manual: The QC Problem. Solving Approach – Autor: Katsuya Hosotani
- Manual del Facilitador (Versión 3) – Autor: Sistemas de Calidad CMPSA
- Bases para la Gestión de Proyectos de Mejora y Administración de los Procesos – Autor: Ing. Carlos Deza Urquiaga
- Herramientas Estadísticas de la Calidad y Técnicas para la Solución de Problemas – Autor: Ing. Carlos Deza Urquiaga.

- Herramientas y Metodología de Solución de Problemas en 7 pasos – Autor: Ing. Luis De la Torre
- Círculos de Calidad – Autor: Philip Thompson
- Manuales de Aplicación COLPA – Autor: CIMC Rica Solución
- Nociones de Calidad total Conceptos y Herramientas – Autor Mario Gutiérrez.

Recursos para capacitación de los CMC Geopervol

Personas:

1. Facilitadores y Líderes de círculos o los que se designe como expositores.

Infraestructura, sala de aprendizaje:

2. Sala de reuniones de Cedro y Paraíso

Equipos, se cuenta con lo siguiente:

3. Proyector Multimedia, Proyector de transparencias, PC personal.

Otros:

4. Impresoras, transparencias para escribir, puntero láser, papelógrafo, plumones, etc.

5.2. Impacto en las Actividades de Capacitación:

Los integrantes del CMC Geopervol el 40% desarrollan labores de facilitadores de los CMC de línea. Actualmente se esta capacitando en la eliminación de defectos, seguridad y aplicación del COLPA.

Cada integrante es evaluado por nuestra Superintendencia de Mina, después de haber recibido la capacitación interna y externa.

La capacitación en la gestión de la calidad desarrolla trabajos en equipo, se cuenta con la plena participación de los asistentes, una constante y permanente motivación a los CMC de línea.

6. CREATIVIDAD

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

El desarrollo del proyecto esta orientado en optimizar los diámetros de perforación y seleccionar el explosivo adecuado para evitar la sobre rotura del macizo rocoso, esto nos a permitido reducir accidentes por desprendimiento de rocas y a su vez los costos en las actividades de perforación, voladura y sostenimiento.

En las pruebas realizadas de reducción de diámetros de perforación y consumo de explosivos se han obtenido excelentes resultados, pudiendo estandarizar el uso de los mismos y por el bajo costo y duración en la vida útil de los aceros.

6.2. Originalidad de la solución planteada.

Los procesos de mejora en la perforación y voladura, inicialmente se baso estrictamente en criterios de observaciones prácticas y de campo; con un soporte de conocimientos adquiridos en los procesos experimentales, con la capacitación y con equipos modernos

de medición que nos facilitan los proveedores como servicio de post venta, estamos mejorando el control de los procesos de voladura.

7. CONTINUIDAD Y MEJORA DE LOS RESULTADOS

7.1. Continuidad y Mejora de los Resultados

La continuidad de los resultados y mejora en nuestros procesos de perforación y voladura se esta logrando gracias al trabajo en equipo.

Trabajo en equipo. Debido a que los procesos de Perforación y voladura son la columna vertebral de toda operación minera, los integrantes del CMC Geopervol realizamos reuniones extra ordinarias para evaluar los resultados obtenidos durante la ejecución,

Los resultados que no pueden ser controlados con los procedimientos y estándares fijados, implica plantear el problema y dependiendo de los resultados se toman acciones dentro de terreno, con la participación de los CMC de Línea quienes están conformados por los perforistas, Es preciso mencionar a los asesores externos como.

Prevención. Estamos abocados a la prevención de accidentes por desprendimiento de rocas y eliminación de defectos bajo ciertos criterios:

Máquinas: Se encuentra en curso la adquisición de los equipos de medición (sismografía, VOD), mientras tanto continuaremos las mediciones con equipos de los proveedores y asesores externos, con la finalidad de proseguir mejorando en los resultados de nuestro proyecto, facilitándonos con la herramienta del círculo de control (PHVA).

Materiales. Los integrantes del CMC, vienen dando seguimiento al consumo de los explosivos y accesorios que son utilizados en el carguío de los frentes de disparo, de igual manera en los aceros de perforación se lleva un control estricto en cuanto a la vida útil de los mismos.

Mano de obra, La capacitación como proceso continuo se imparte al personal involucrado directa e indirectamente con el proceso, así mismo todos los técnicos proseguimos desarrollándonos en técnicas específicas y de calidad, para poder seguir mejorando.

Métodos. Actual mente se aplica el método de voladura controlada (SMOOTH BLASTING) en nuestras labores de avance. En las labores de producción se viene implementando el uso de reducir la longitud de cebos (de 7/8x7 a 7/8x 3.5 pulg.) esto nos permitirá disminuir las vibraciones y poder controlar la sobre rotura.

- Motivación a participar en el mejoramiento incesante del proceso.

La motivación por parte de la empresa hacia los integrantes el CMC Geopervol, es realmente muy satisfactoria, ya que años tras años viene dando becas integrales para realizar estudios en la ciudad de Lima. El desarrollo de los proyectos ejecutados por nuestro equipo, también es una muestra de nuestra motivación que nos permite seguir avanzando. Así mismo cada integrante es auto motivado por los resultados obtenidos dentro de la mejora continua.

- **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.** La comunicación dentro del CMC es fluida por cada integrante, aportando ideas que son de gran utilidad para la mejora de nuestros procesos.

Todas las opiniones y sugerencias son impartidas dentro de las reuniones de reparto de guardia las cuales son bien venidas para solución de problemas.

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

- Uno de nuestros clientes internos, es el subproceso de sostenimiento. Para las personas que trabajan en dicha actividad, una voladura controlada les permite hacer un trabajo mas confiable en la seguridad y menos actividades en el sostenimiento, como es el de colocar pernos, concreto, madera, etc.; que en el futuro se lograría ahorros significativos para la empresa.
- Otro de nuestros clientes internos, son los que laboran en el subproceso de la limpieza del material volado. Para estas personas, que generalmente son operadores de maquinaria del tipo de cargadores frontales y camiones de bajo perfil, el lograr una fragmentación adecuada del material volado, les permitirá maniobrar fácilmente las maquinas, que trae como consecuencia mejoras en la productividad y también el tener contornos de las labores de acuerdo a los estándares, los movimiento de los camiones son mas dinámicos.
- En general para todos los trabajadores que ingresan a la mina, se les brinda mayor confianza en sus operaciones al tener labores en la roca menos disturbadas, con lo cual se reduce el riesgo de tener accidentes.

8.2. Resultados Financieros.

La reducción del diámetro de perforación, ha permitido reducir costos por la compra de accesorios de perforación de tamaños mas reducidos, que ha traído como consecuencia ahorros considerables, como se muestra en el cuadro siguiente. Con respecto a la voladura, aun no se nota ahorros de impacto, sin embargo continuaremos trabajando, con fines de lograr beneficios para la empresa.

	COSTO ANTES DE LA MEJORA	COSTOS DESPUES DE LA MEJORA DE AGOSTO 2003 A MARZO DEL 2004								AHORRO TOTAL
		AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	
COSTO DE PERFORACION	7,95	7,71	7,37	6,60	6,71	5,53	6,19	5,35	4,85	
AHORRO EN COSTO		0,24	0,34	0,77	-0,11	1,18	-0,66	0,84	0,50	
AHORRO EN \$ PERFORACION		3.812	4.145	11.020	(1.544)	17.505	(9.367)	14.062	8.464	48.095
COSTO DE VOLADURA	0,98	0,90	0,55	0,61	0,71	0,66	1,03	0,86	0,87	
AHORRO EN COSTO		0,08	0,35	-0,06	-0,10	0,06	-0,38	0,17	0,00	
AHORRO EN \$ VOLADURA		1.209	4.313	(869)	(1.448)	833	(5.365)	2.869	(75)	1.467
TMT TRATADAS		15.818	12.251	14.275	14.128	14.875	14.283	16.813	16.961	
AHORRO TOTAL MENSUAL		5.021	8.458	10.150	(2.992)	18.337	(14.732)	16.931	8.388	49.562

El cuadro anterior nos muestra, el ahorro de US\$ 49,562 como logro del desarrollo de nuestro proyecto. Cabe indicar, que lo más importante es lograr la seguridad y cuidar la integridad física de nuestros trabajadores, con el manejo adecuado del macizo rocoso, continuaremos trabajando para seguir con la mejora continua y desterrar a cero los accidentes por desprendimiento de roca.

8.3 Resultados de la Eficiencia Organizacional

- Como equipo de trabajo, hemos logrado la participación efectiva de cada uno de los miembros del CMC, en las diferentes actividades y principalmente en el desarrollo y ejecución de las contramedidas planteadas para dar solución al problema.
- En cuanto a la seguridad, los riesgos operacionales están presentes de manera continua en el proceso, debido a que hay un constante contacto con la roca disturbada y también al manejo de los explosivos, ello ha condicionado a un cambio de actitud de los trabajadores mostrando una mayor proactividad hacia la cultura de la calidad.
- El cambio de diámetros de perforación ha permitido reducir el consumo de accesorios de perforación, explosivos y la sobre rotura. El manejo adecuado de estos recursos a permitido mejorar la productividad en tal proceso.

ANEXOS

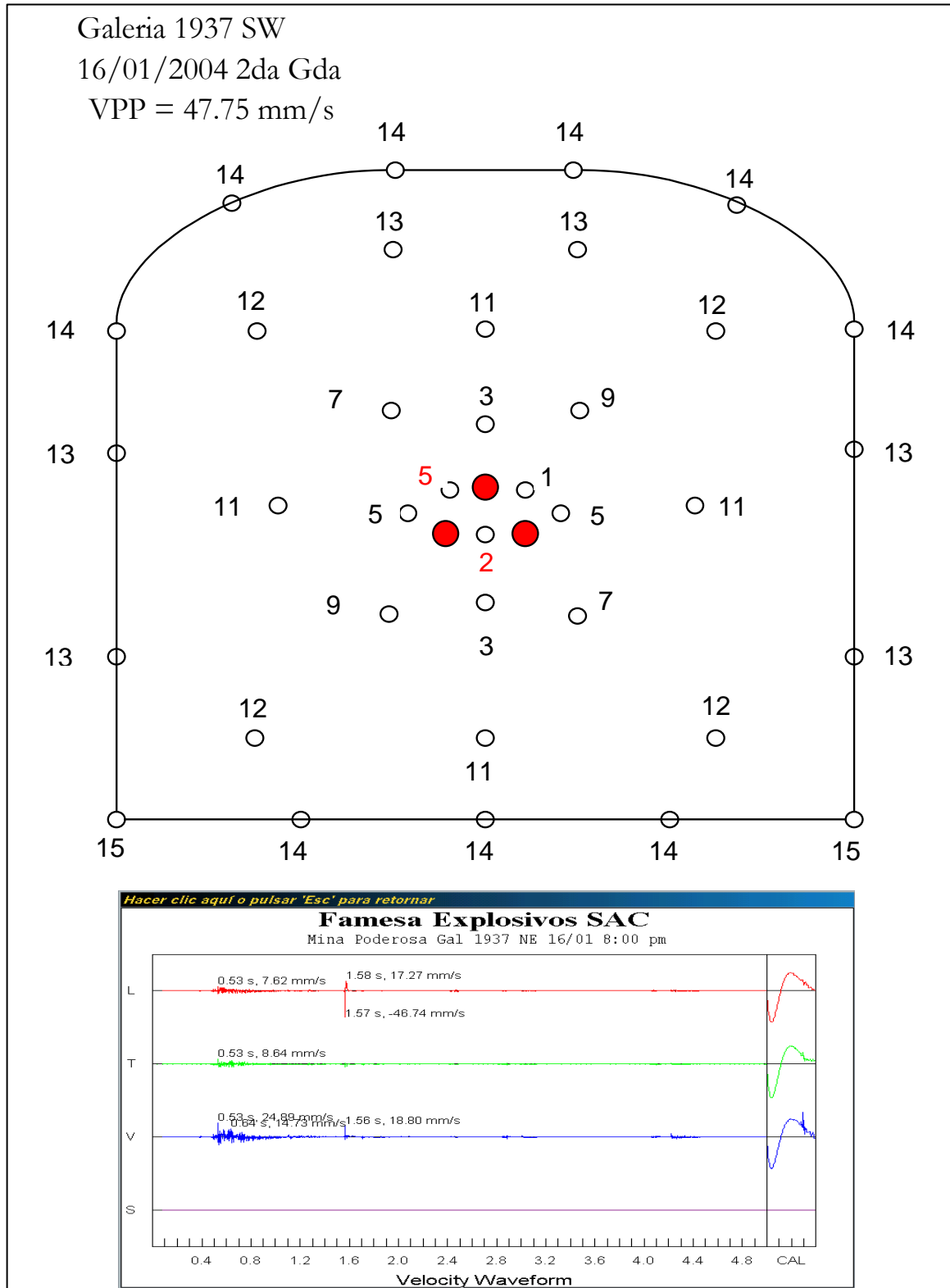
CURSO DE CAPACITACION DIRIGIDO A PERFORISTAS Y AYUDANTES

INICIO DE LA CAPACITACION 7 DE OCTUBRE DEL 2003

ZONA NORTE (7:00AM - 7:30AM) - ZONA SUR (7:00PM - 7:30PM)

DIA	HORAS	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
		LECCION 1 INTRODUCCION																								
> LA PERFORACIÓN QUÉ ES? Y COMO DEBE REALIZARSE	1,5																									
> EQUIPO DE PERFORACIÓN ACTUAL	1,5																									
> EL TRABAJO DEL PERFORISTA	1,5																									
> EL AIRE COMPRIMIDO COMO ENERGÍA DE TRABAJO	1,5																									
LECCION 2 MAQUINA PERFORADORA																										
> PERFORADORAS USADAS EN LA MINA	1,0																									
> PARTES PRINCIPALES	1,0																									
> LA PERFORADORA	1,0																									
> LOS EMPUJADORES	1,0																									
> FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA	1,0																									
> COMO TRABAJA UNA JACKLEG	1,0																									
> COMO TRABAJA UNA STOPER	1,0																									
> CONDICIONES NECESARIAS PARA LA EFICIENCIA EN LA PERFORACIÓN	1,0																									
> ACCESORIOS	1,0																									
LECCION 3 BARRENDOS - BARRAS Y BROCCAS																										
> OBJETO, TIPOS Y PARTES	1,0																									
> COMO TRABAJA EL BARRENO	1,0																									
> JUEGOS DE BARRENO	1,0																									
> CONTROL DEL DESGASTE	1,0																									
> BROCCAS DESCARTABLES	1,0																									
LECCION 4 CUIDADOS Y MANTENIMIENTO																										
> RAZONES DEL CUIDADO DEL EQUIPO	1,0																									
> PORQUE HAGER EL MANTENIMIENTO	1,0																									
> REGLAS PARA EL BUEN CUIDADO DEL EQUIPO	1,0																									
LECCION 5 LUBRICACION																										
> QUE ES LUBRICACIÓN - EFECTOS DE LA FRIGCIÓN	0,5																									
> LOS LUBRICANTES - COMO LUBRICAR LAS PERFORADORAS	0,5																									
> CONSECUENCIAS DE UNA LUBRICACIÓN EFICIENTE	0,5																									
> CONSECUENCIAS DE UNA LUBRICACIÓN CON ACEITE SUCCIO	0,5																									
LECCION 6 TECNICA DE LA PERFORACION																										
> OBJETO DE LA PERFORACIÓN	2,00																									
> FACTORES DEPENDIENTES EN EL POSICIONAMIENTO DE LOS TALADROS	2,00																									
> FACTORES DEPENDIENTES EN LA PROFUNDIDAD DE LOS TALADROS	2,00																									
LECCION 7 PRACTICA DE LA PERFORACION																										
> INSTALACION DE LA PERFORADORA	1,0																									
> OBJETO DE LA PERFORACIÓN	1,0																									
> ANTES Y DESPUES DE LA PERFORACIÓN	1,0																									
LECCION 8 TRAZO DE LA PERFORACION																										
> DISPAROS ROTATIVOS	3,0																									
> USO DE LOS TRAZOS	3,0																									
> ESPONJAMIENTO	3,0																									
> DISPERSIÓN DE LA CARGA	3,0																									
LECCION 9 MATERIAL DE DISPARO-EXPLOSIVOS																										
> DESCRIPCIÓN	3,0																									
> PREPARACIÓN PARA SU USO	3,0																									
> USOS DE LOS EXPLOSIVOS	3,0																									
> TIROS FALLADOS	3,0																									
> CANTIDAD DE EXPLOSIVOS A USARSE	3,0																									
LECCION 10																										
> REGLAMENTO DE SEGURIDAD	0,5																									
> CHARLAS IN-SITU DE LOS SUPERVISORES	4,0																									
TOTAL HORAS	76,5																									

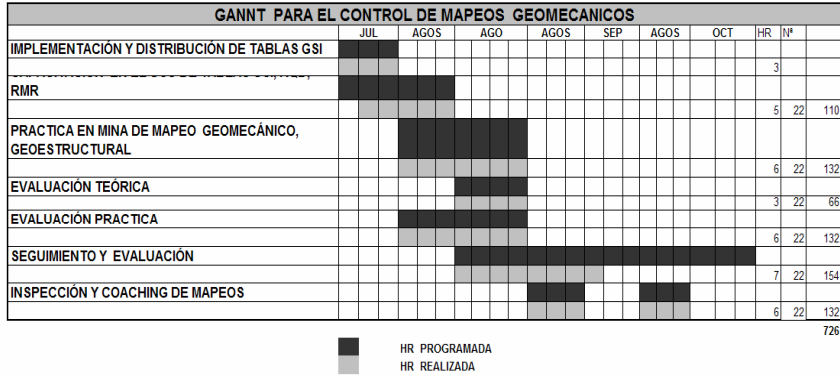
Anexo 1



Anexo 4

PROGRAMA DE CAPACITACION DE MAPEOS GEOMECANICOS

ETAPA 1 - SUPERVISORES

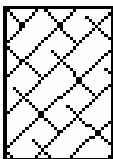
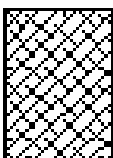




78

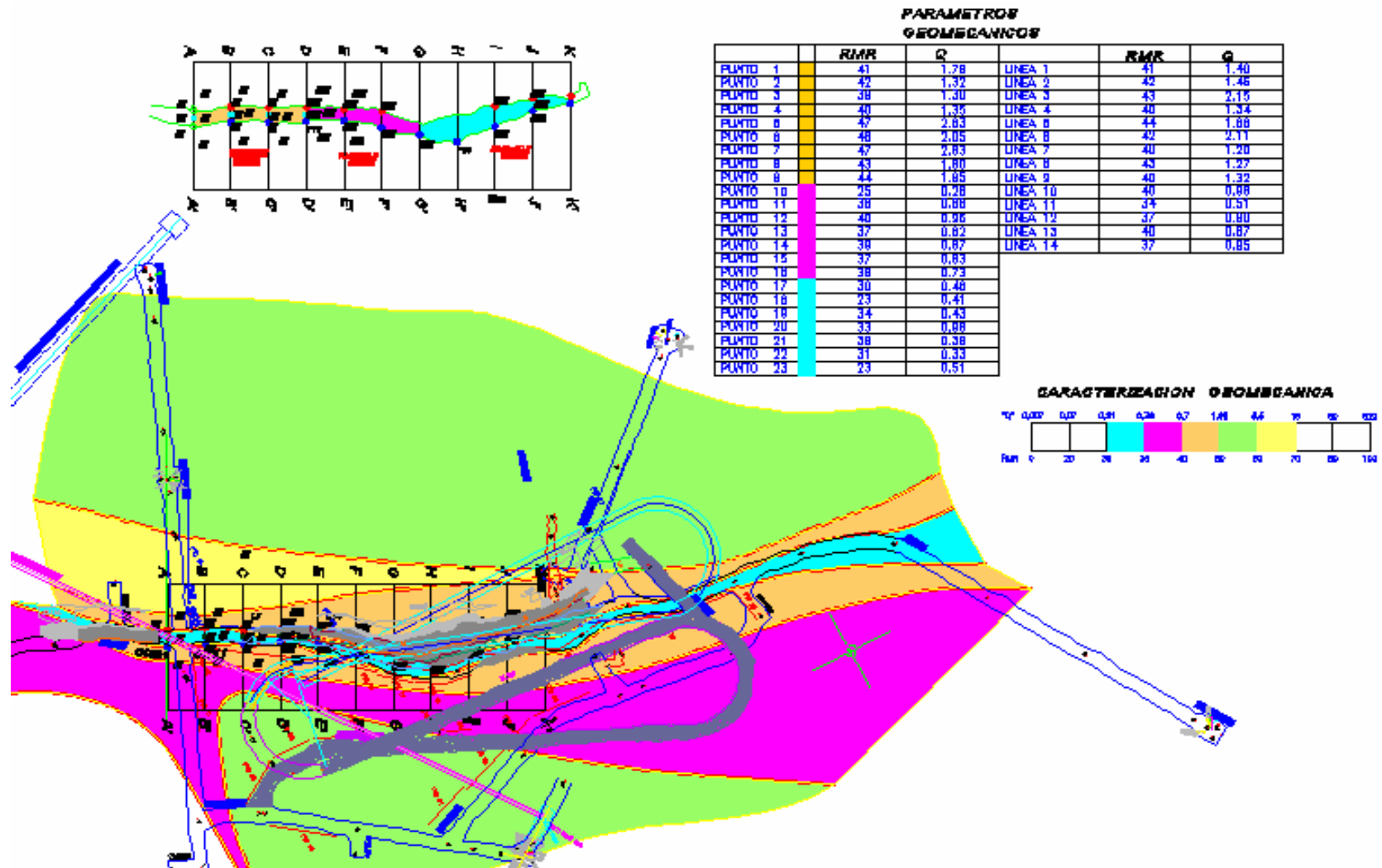
RESULTADOS DE LA EVALUACION Y CAPACITACION EN MAPEO GEOMECANICO

NOMBRE	CARGO	Domino de planos, Escalas	Geología Estructural (rocas, fallas, diaclasas)	Conceptos geomecanicos RQD, RMR, Q	Planos topograficos, uso Check list.	Uso de instrumentos de mapeobrujulas, planos	Criterio en las recomendaciones	Aplicación de mapeos en toma de desiciones mina
1	ABDON TORRES	JEFE DE GUARDIA MINA						
2	CESAR PARRA	JEFE DE GUARDIA MINA						
3	CARLOS BUSTAMANTE	JEFE DE GUARDIA MINA						
4	JOSE MACHUCA C.	SUPERVISOR PERVOL						
5	VICTOR MIRANDA C.	SUPERVISOR PERVOL						
6	NELSON NARRO AGUIR	SUPERVISOR GEOMECANICA						
7	MACHA VIVANCO	SUPERVISOR GEOMECANICA						
8	RONNY HUARHUA	JEFATURA DE PERVOL						
9	LUIS SANDOVAL	SUPERVISOR PERVOL						
10	MOICES RONCAL MEDIN	SUPERVISOR PERVOL						
11	HONORIO LARA CUSTO	SUPERVISOR PERVOL						
12	AVILA LUJAN JUSTINIA	SUPERVISOR PERVOL						
13	ARTURO GOMEZ DE LA	SUPERVISOR VENTILACION						
14	MARTIN NAVES VASQUI	SUPERVISOR SEGURIDAD						
15	ARISTIDES LEZAMA GO	CAPATAZ DE SERVICIOS						
16	LOPEZ RUBIO JULIO	CAPATAZ KRIPTON						
17	OSWALDO CORDOVA	SUPERVISOR KRIPTON						
18	ISSAC CRISPIN	SUPERVISOR KRIPTON						
19	AGUILAR CHIPANE JUA	JEFE DE GUARDIA KRIPTON						
20	EDGAR MONTES MORAJE	JEFE DE GUARDIA KRIPTON						
21	JOSE AGUILAR RISCO	JEFE DE GUARDIA KRIPTON						
22	JUAN CAMPOS YANCCE	JEFE DE GUARDIA KRIPTON						

Anexo 5

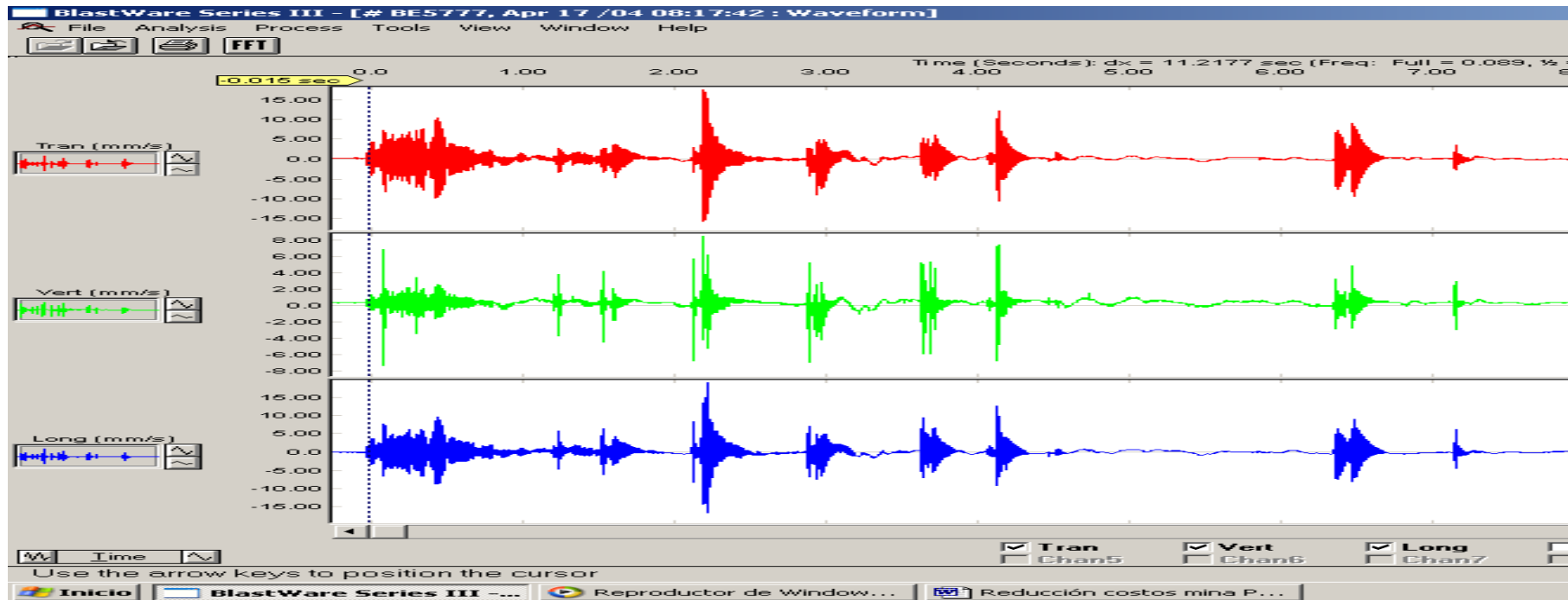
COMPANÍA MINERA PODEROSA S.A. RECONOCIMIENTO SIGMA QUAL (certificación) LÍNEA ADMINISTRATIVA METEOROLÓGICA (CMI - CMI 03)					
CONDICIONES ESTRUCTURA		BIEN Y MUY BIEN TRABAJADO SUPERFICIE DE LAS DISCONTINUIDADES MUY RUIDOSAS E INALTERABAS, CERRADAS. (Rt 100 a 250 MPa) (SE ROMPE CON VARIOS GOLPES DE PICOTA)	BIEN TRABAJADO, LEVEMENTE ALTERADO DISCONTINUIDADES RUIDOSAS, LEVEMENTE ALTERADO, MANCHAS DE OXIDACION, LIGERAMENTE ABIERTA. (Rt 50 a 100 MPa) (SE ROMPE CON UNO O DOS GOLPES DE PICOTA)	POBRE Y MUY POBRE TRABAJADO, LEVEMENTE ALTERADO DISCONTINUIDADES LISAS, MODERADAMENTE ALTERADA, LIGERAMENTE ABIERTAS. (Rt 25 a 50 MPa) (SE INDENTA SUPERFICIALMENTE CON GOLPES DE PICOTA)	MUY POBRE Y MUY MUY ALTERADO SUPERFICIE PULIDA O CON ESTRIASIONES, MUY ALTERADA RELLENO COMPACTO O CON FRAGMENTOS DE ROCA (Rt 5 a 25 MPa) - (SE INDENTA MAS DE 5 MM.)
A SIN SOPORTE O PERNO OCASIONAL	B PERNO SISTEMATICO 2,20 x 2,20 m. (Malla o cinta Occasional)	C PERNO Y MALLA 1,0 x 1,0 m.	D SHOTCRETE O CEMENT FIBRA O CON FIBRA Perno Occasional	E SHOTCRETE 10 cm. CON FIBRA CUADRO DE MADERA CADA 1,50 m. (Perno Occasional)	F CUBRERA METALICA O CUADRO DE MADERA a 1,0 m.
 LEVEMENTE FRACTURADO TRES O MENOS SISTEMAS DE DISCONTINUIDADES MUY ESPACIADAS ENTRE SI (2 A 6 FRACTURAS POR METRO)					
 MODERADAMENTE FRACTURADO MUY BIEN TRABAJADA, NO DISTURBADA, BLOQUES CUBICOS FORMADOS POR TRES SISTEMAS DE DISCONTINUIDADES ORTOGONALES (8 A 12 FRACTURAS POR METRO)					
 MUY FRACTURADO MODERADAMENTE TRABAJADA, PARCIALMENTE DISTURBADA, BLOQUES ANGULOSOS FORMADOS POR CUATRO O MAS SISTEMAS DE DISCONTINUIDADES (12 A 20 FRACTURAS POR METRO)					
 TOTALMENTE FRACTURADO FLEGAMIENTO Y FALLAMIENTO CON MUCHAS DISCONTINUIDADES INTERCEPTADAS FORMANDO FRAGMENTOS ANGULOSOS O IRREGULARES (MAS DE 20 FRACTURAS POR METRO)					

HOJA DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DEL MACIZO ROCOSO SEGÚN BIENIAWSKI, 1989																																									
MINA		DOMINIO		PROFUNDIDAD		TIPO DE ROCA																																			
NIVEL		ESTRUCTURAL	m																																					
LABOR				sr /sv																																					
PROGRESIVA:																																									
FECHA:		REALIZADO POR:																																							
RESISTENCIA DE LA ROCA INTACTA				CALIDAD DEL TESTIGO				AGUA SUBTERRÁNEA																																	
DESIGNACION	VALOR	Resist. Comp. Simple (MPa)		Indice carga puntual (Mpa)		RQD		VALOR		Caudal por 10 m de long. de túnel (l/min)																															
Muy alta	15	> 250		>10		Familia 1		100-90%		20																															
Alta	12	100 - 250		4 - 10		Familia 2		90-75%		17																															
Medio alta	7	50 - 100		2 - 4		Familia 3		75 - 50 %		13																															
Media	4	25 - 50		1 - 2		Familia 4		50 - 25 %		8																															
Baja	2	5 - 25		< 1		Jv		< 25 %		3																															
Muy baja	1	1 - 5						Fract		m																															
				RQD																																					
ESPACIAMIENTO				RUGOSIDAD				VALOR																																	
BUZ / DIR BUZ / N°		Familia 1		Familia 2		Familia 3		Familia 4		VALOR																															
Muy grande > 2 m.	20									Muy rugosa																															
Grande 0.60 - 2 m	15									Rugosa																															
Medio 0.20-0.60m	10									Ligeramente rugosa																															
Pequeño 0.06-0.20m	8									Suave																															
Muy Pequeño < 0.06m	5									Espejo de falla																															
CONDICION DE JUNTAS				RELLENO				VALOR																																	
PERSISTENCIA		VALOR		Familia 1		Familia 2		Familia 3		Familia 4																															
< 1 m	6									Nada																															
1 - 3 m	4									Rel. Duro < 5mm																															
3 - 10 m	2									Rel. Duro > 5mm																															
10 - 20 m	1									Rel. Suave < 5mm																															
> 20 m	0									Rel. Suave > 5mm																															
ABERTURA				ALTERACIÓN				VALOR																																	
VALOR		Familia 1		Familia 2		Familia 3		Familia 4		VALOR																															
Cerrada	6									Sana																															
< 0.1 mm	5									Ligeramente alterada																															
0.1 - 1 mm	4									Moderada																															
1 - 5 mm	1									Muy alterada																															
> 5 mm	0									Descompuesta																															
ORIENTACIÓN DEL RUMBO Y BUZAMIENTO DE DISCONTINUIDADES																																									
RUMBO PERPENDICULAR AL EJE DEL TUNEL				VALOR				RUMBO PARALELO AL EJE DEL TUNEL																																	
VALOR		Muy favorable		0		Buzamiento 45-90°		Muy desfavorable		-12																															
Avance con el buz 45-90°		Favorable		-2		Buzamiento 20-45°		Moderado		-5																															
Avance contra el buz 45-90°		Moderado		-5		Buzamiento 0 - 20°		Moderado		-5																															
Avance contra el buz 20-45°		Desfavorable		-10		cualquier orientación																																			
SKETCH																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Q</th> <th>Familia 1</th> <th>Familia 2</th> <th>Familia 3</th> <th>Familia 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jn</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Jr</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ja</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Jw</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SRF</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>												Q	Familia 1	Familia 2	Familia 3	Familia 4	Jn					Jr					Ja					Jw					SRF				
Q	Familia 1	Familia 2	Familia 3	Familia 4																																					
Jn																																									
Jr																																									
Ja																																									
Jw																																									
SRF																																									
Comentarios :																																									



Anexo 8

**PRIMER MONITOREO: REPORTE DE LAS TRES ONDAS VIBRACIONALES
GENERADAS POR LA VOLADURA EN EL CRUCERO 1937W, VETA JIMENA.
(Se observa las velocidades de partícula de los taladros en cada una de las ondas
vibracionales)**



En las tres ondas se observa que se debe continuar mejorando los niveles de energía en los taladros de la 3ra. ayuda, hastiales, en la ayuda de corona. Tener en cuenta que en los taladros de la corona, el nivel de energía debe ser menor con respecto a los demás taladros.

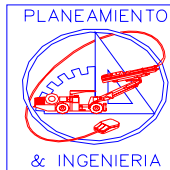
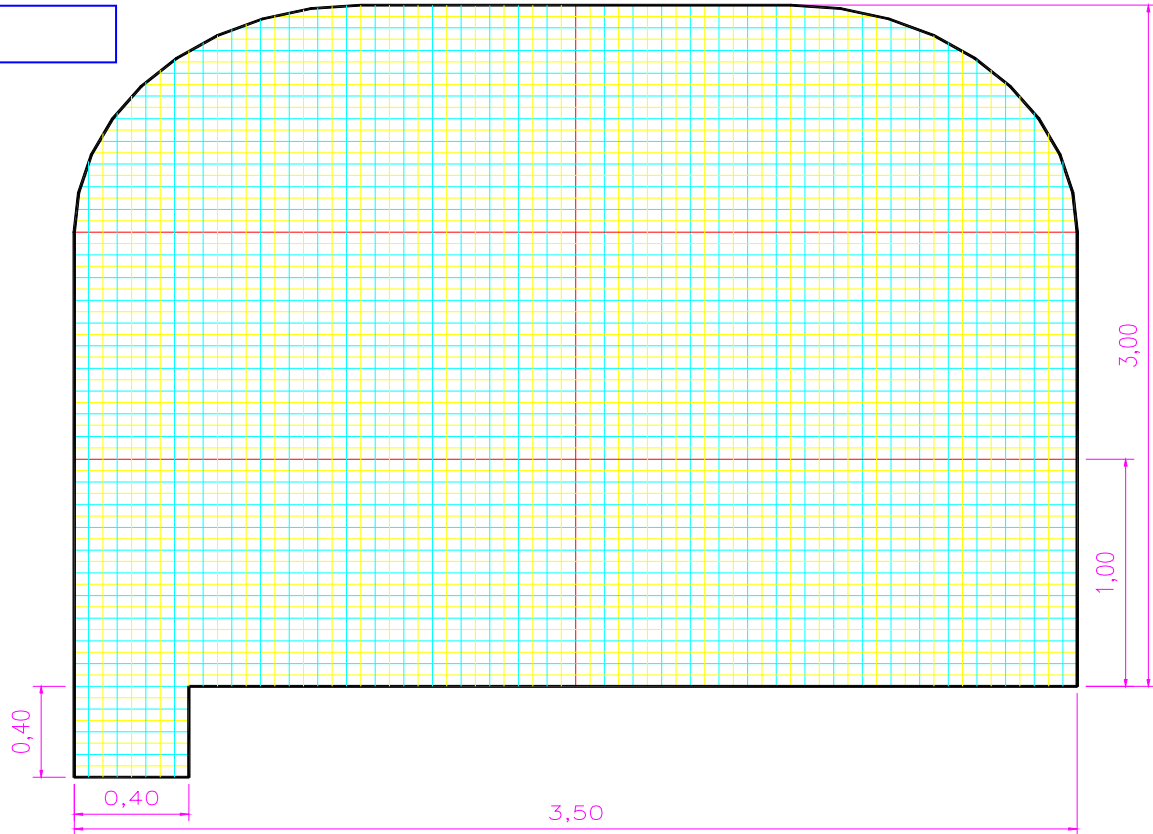
Anexo 9

Control de perforación - Hoja de verificación

INDICE GSI	
CLASIFICACION RMR	
CLASIFICACION Q	
LITOLOGIA	
FACTOR DE CARGA	
LONGITUD DE PERFORACION	
CASO TIPICO	
NIVEL	
LABOR	

DISTRIBUCION DE CARGA			
MALLA	N° TALADROS	KG DE EXPLOSIVO POR TALADRO	TOTAL PARCIAL DE EXPLOSIVO
ARRANQUE			
AYUDAS			
SUB AYUDAS			
SUB CUADRADORES			
CUADRADORES			
ALZAS			
ARRASTRES			
TOTAL			

Ø Tal .



CIA. MINERA PODEROSA S.A.

MALLA DE PERFORACION Y VOLADURA
SECCION 3,50 x 3,00

Topogr.	----	Dibujo	R.LL.	Aproba.	PERVOL	Escala	1/25	Codigo	----
Diseño	P. & I.	Solic.	J.M.	Autoriz.		Fecha	16-12-03	H:\&PLAING\&PROYEC	

Anexo 10

No. Documento		Acta de reunión del Circulo QC		Nombre del Circulo Mayor	
		(Reunión No. 74) Sección MINA			
Nombre del Circulo	GEOPERVOL		Nombres de los Miembros del Circulo		Total:
Fecha/Tiempo	Domingo 06/07/03 09:00 - 12:00 h				lugar
					Sala de reuniones Cedro
Tema	SELECCIÓN DEL TEMA				

AGENDA

- 1 **SEGURIDAD** 09 : 00 - 09 : 30 h
- 2 **COLPA** 09 : 30 - 10 : 00 h
- 3 **CALIDAD PROYECTO** 10 : 00 - 12 : 00 h

DESARROLLO:

- 1.- Análisis de los accidentes fatales que han ocurrido en las minas del Perú en un 62% por desprendimiento de roca. Se determino nuestras estadísticas, U.E.A. Poderosa y U.E.A La Libertad, los accidentes e incidentes ocurridos por desprendimiento de roca.
- 2.- Orden de documentación, de los informes semanales y mensuales.
- 3.- El nombre del proyecto se determino en base a la matriz de decisiones que se desarrollo en el año 2003, donde se establecio como proyectos será materia de mejora continua. REDUCIR EL E EXPLOSIVO EN LABORES MINERAS.

Ítems importantes	PUNTAJE X 1				PUNTAJE X 2			Puntaje total
	Topico de sentido común	Fácil de rastrear	Fácil de recopilar datos	Grado de urgencia	Grado de importancia en seguridad	Es parte relevante de la política de la empresa	Beneficios a la vista	
Aplicación de la luz proyectada en el trazado de mallas de perforación	Δ	Δ	X	X	Δ	Δ	X	26
Índice de perforabilidad para la selección de los explosivos	X	Δ	0	Δ	X	Δ	0	30
Controles sísmicos y VOD en el macizo rocoso	Δ	X	X	0	0	0	0	40
Geomecánica y voladura aplicada a los estallidos de roca	Δ	X	X	0	0	0	Δ	36
Geomecánica y voladura aplicada en el diseño de minado	X	X	Δ	0	0	0	Δ	32
Voladura aplicada al control de dilución en vetas	Δ	Δ	Δ	0	X	0	0	36
Reducir el daño al macizo rocoso, seleccionando el diametro de perforación y el tipo de explosivo en labores mineras	0	Δ	0	0	0	0	Δ	44
Incidencia de la geomecánica en los procesos de perforación y voladura en labores mineras subterráneas	0	Δ	0	0	0	Δ	0	44

METODOLOGIA DE LOS 7 PASOS	
1.- SELECCION DEL TEMA	
2.- SITUACION ACTUAL Y OBJETIVOS	
3.- PLANEAR ACTIVIDADES	
4.- ANALIZAR LAS CAUSAS	
5.- ESTABLECER CONTRAMEDIDAS	
6.- EVALUACION DE RESULTADOS	
7.- Estandarizar y establecer control	

INTEGRANTES E INVITADOS			
L. ALFARO D.		V. MIRANDA C.	
G. MORALES N.		J. AVILA L.	
R. MAZA R.		A. PEREDA	
R. HUARHUA T.		H. CASTILLO	
J. MACHUCA C.		C. ANGELES	
G. HONORIO L.		S. DELGADO	
L. SANDOVAL			
M. RONCAL M.			

Puntos a implementarse en la siguiente reunión	

Comentarios

Facilitador : Ing. L. ALFARO
Lider : R. MAZA
Secretario : L. SANDOVAL

Firma y Sello del Organizador

Anexo 11