

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



**“CONTROL DE RIESGOS DE SEGURIDAD EN EL PROCESO DE
MECANIZACIÓN DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN, DENTRO DE LAS
OPERACIONES UNITARIAS DE MINADO EN LA UNIDAD DE
PRODUCCIÓN PARCOY 01”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE MINAS**

**AUTOR
ROBERT BRAVO CUSI**

ABANCAY – APURÍMAC

2012

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURIMAC	
CÓDIGO	MFN
T M B 2012	
	BIBLIOTECA CENTRAL
FECHA DE INGRESO: 0-2	14 ENE 2013
Nº DE INGRESO:	00312

DEDICATORIA

A mi Madre, por haberme otorgado la dicha de la vida, el amor y por enseñarme cada día con su ejemplo deseos de superación.

A mi hijo Joaquín Roberto, motivo y aliento que cada día me da fuerzas para seguir adelante en la generosa carrera de la vida.

A todos los estudiantes y futuras generaciones de Ingenieros de Minas.

AGRADECIMIENTO

A mi alma Mater, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac por el aporte académico de mi formación profesional a lo cual retribuyo con el presente estudio.

Mi agradecimiento muy especial a mí asesor Ing. Edgar Crespín Huacac Farfán, quien ha compartido conmigo su amplio conocimiento, por el aliciente y apoyo incondicional en todo momento, gracias al cual me fue posible desarrollar la presente tesis.

A mis Docentes universitarios por su motivación al estudio, por su paciencia en las aulas, por compartir sus conocimientos y experiencias, mi agradecimiento especial a un ejemplo de profesional y persona el Ing. Gustavo Ramiro Vallenás Casaverde que en paz descansa.

Agradezco a todos mis compañeros de la primera promoción de esta casa superior de estudios, por haber compartido momentos gratos dentro y fuera de nuestras aulas durante el tiempo de formación académica y profesional.

Agradezco a la Empresa minera “Consortio Minero Horizonte S.A.” que me diera la oportunidad de desempeñar mi labor como Ingeniero Junior, por la confianza y que los resultados obtenidos en los dos años y medio de función sean los que presento en esta tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	17
INTRODUCCIÓN	21

CAPÍTULO I GENERALIDADES

1.1 Objetivos	22
1.1.1 General	22
1.1.2 Específico	22
1.2 Ubicación y acceso	23
1.3 Geografía (Clima, Fisiografía e Hidrografía)	26
1.3.1 Clima	26
1.3.2 Vegetación	26
1.3.3 Relieve	26
1.4 Historia	26
1.5 Organización	29
1.6 Geomorfología	32

CAPÍTULO II GEOLOGÍA

2.1. Geología Regional	33
2.1.1 Estratigrafía	35
2.1.1.1 Complejo marañón y la formación Contaya	38
2.1.1.2 Grupo Ambo	38
2.1.1.3 Volcánico Lavasen	38
2.1.1.4 Grupo Mitu	39
2.1.1.5 Grupo Pucará	39
2.1.1.6 Grupo Goyllarisquizga	40
2.1.1.7 Formación Crisnejas	40
2.1.1.8 Formación Chota	40
2.1.1.9 Depósitos Recientes	40
2.1.2 Rocas Intrusivas	41

2.1.2.1 Batolito de Patáz	41
2.1.2.2 Intrusivos del bloque Parcoy	42
2.1.2.3 Intrusivos Terciarios	43
2.1.3 Geología Estructural	43
2.1.4 Geología Local	45
2.1.5 Geología económica	46
2.2 Mineralogía	47
2.2.1 Clasificación de minerales	48
2.2.2 Tipo y forma del yacimiento	50
2.2.3 Característica estructural del yacimiento	50
2.2.4 Clasificación del mineral	51
2.2.5 Inventario de minerales	51
2.2.6 Programa de exploración y desarrollo	52
2.2.6.1 Plan de exploraciones 2012	52

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES MINERAS

3.1. Introducción	53
3.2. Zonificación de la mina	54
3.3. Mecanización del método de explotación	55
3.4. Selección del método de explotación	55
3.4.1. Potencia	55
3.4.2. Buzamiento	55
3.4.3. Comportamiento de cajas	56
3.4.4. Regularidad	56
3.4.5. Presencia de agua	56
3.4.6. Características del Método de Corte y Relleno Ascendente	56
3.5. Recuperación de mineral	56
3.6. Dilución y selectividad	57
3.6.1. Factores que producen la dilución	59
3.6.2. Controles para disminuir la dilución	59
3.7. Descripción del proceso productivo convencional	60
3.7.1 Preparación de chimeneas laterales	60
3.7.2 Preparación de chimenea central	61

3.7.3	Preparación de sub – niveles	61
3.7.4	Justificación de aplicación	62
3.7.5	Metodología	64
3.7.6	Operaciones unitarias en CMH S.A.	66
3.7.6.1	Perforación y voladura	66
3.7.6.2	Sostenimiento	67
3.7.6.3	Limpieza	70
3.7.6.4	Transporte	71
3.8.	Descripción del proceso productivo mecanizado	72
3.8.1.	Perforación y voladura	73
3.8.2.	Limpieza y extracción	75
3.8.3.	Sostenimiento	75
3.8.3.1	Concreto lanzado (shotcrete)	76
3.8.3.2	Características como elemento de sostenimiento	77
3.8.3.3	Materiales componentes del shotcrete	78
3.8.3.4	Estandarizado de mezcla de shotcrete en la planta de Consorcio Minero Horizonte S.A.	79
3.8.3.5	Transporte de shotcrete	80
3.8.3.5.1	Transporte de shotcrete vía seca	80
3.8.3.5.2	Transporte de shotcrete vía húmeda	81
3.8.3.6	Consideraciones al aplicar el shotcrete	81
3.8.3.7	Cálculo de espesor del Shotcrete en Consorcio Minero Horizonte S.A.	82
3.8.3.8	Uso de la cartilla para el cálculo de espesor del shotcrete en Consorcio Minero Horizonte S.A. (Hoek Brown)	83
3.8.3.9	Curado	83
3.9.	Relleno hidráulico	83
3.9.1.	Eficiencia en la producción	84
3.9.2.	Se reduce la pérdida de finos	84
3.9.3.	Facilidad en el relleno	84
3.9.4.	Mayor seguridad	84
3.9.5.	Menor volumen enviado a la presa de relaves	84
3.9.6.	Material de relave disponible y gratuito	84
3.10.	Planta de tratamiento	84

3.10.1. Descripción del Proceso de Planta Beneficio	85
3.10.1.1 Recepción de Mineral	85
3.10.1.2 Chancado	85
3.10.1.3 Molienda y Clasificación	85
3.10.1.4 Concentración: gravimetría y flotación	85
3.10.1.5 Lixiviación	86
3.10.1.6 Recuperación	86
3.10.1.7 Relaves	86
3.11. Ventajas de la mecanización	87

CAPÍTULO IV

SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE EN CONSORCIO MINERO HORIZONTE

4.1. Seguridad y administración de riesgos	88
4.1.1. Política de administración de riesgos	90
4.1.2. Elementos principales de la Administración de Riesgos	90
4.1.2.1. Establecer el contexto	90
4.1.2.2. Identificar riesgos	91
4.2. Análisis de riesgo de accidentes	103
4.3. Sistema de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SGI SSOMA)	104
4.3.1 Riesgos de incidentes en interior mina	104
4.3.2 Causas de accidentes	105
4.3.3 Prevención de accidentes por caída de rocas	107
4.3.3.1 Causas de accidentes por caída de rocas – Estándares de trabajo	107
4.3.3.2 Medidas de Prevención	110
4.4. Certificación de Seguridad, Salud Ocupacional de Consorcio Minero Horizonte: OHSAS: 18001-2007	112
4.4.1 Política de Seguridad y Salud Ocupacional	113
4.4.2 Planificación	113
4.4.2.1 Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos y Control de Riesgos	113
4.4.2.2 Requisitos legales y otros legales	114
4.4.2.3 Objetivos y Metas	114

4.4.2.4 Programas de Seguridad y Salud Ocupacional	114
4.4.2.5 Capacitación, Entrenamiento, competencia y toma de conciencia	114
4.4.2.6 Consulta y Comunicación	115
4.4.2.7 Documentación	115
4.4.2.8 Control de Documentos y Datos	115
4.4.2.9 Control operacional	116
4.4.2.10 Planes de contingencia y capacidad de respuesta ante emergencias	116
4.5. Definición de términos del SGI SSOMA	117
4.5.1. Riesgo aceptable	117
4.5.2. Prevención de Accidentes	117
4.5.3. Acción Correctiva	117
4.5.4. Peligro	118
4.5.5. Identificación de peligros	118
4.5.6. Enfermedad	118
4.5.7. Salud	118
4.5.8. Incidente	118
4.5.9. No conformidad	118
4.5.10. Salud y Seguridad Ocupacional	119
4.5.11. Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional	119
4.5.12. Objetivos de S&SO	119
4.5.13. Desempeño de S&SO	119
4.5.14. Política de S&SO	120
4.5.15. Organización	120
4.5.16. Lugar de trabajo	120
4.5.17. Acción preventiva	120
4.5.18. Riesgo	121
4.5.19. Evaluación de riesgo	121
4.5.20. Control de riesgos	121
4.5.21. Cultura de Seguridad y Salud Ocupacional	121
4.6. Interrelación del área Seguridad y las demás áreas de la Operación Minera	122
4.6.1. Geomecánica	122
4.6.2. Geología	123
4.6.3. Mina	123

4.6.4. Planeamiento e Ingeniería	123
4.6.5. La Gerencia	124
4.7. Antecedentes de seguridad de la empresa	124

CAPÍTULO V

IMPLEMENTACIÓN DE LA SEGURIDAD A LAS OPERACIONES UNITARIAS EN EL PROCESO DE MECANIZACIÓN

5.1. Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos	126
5.1.1. Identificación de peligros	126
5.1.1.1. Actividades en mina	127
5.1.1.2. Identificación de puestos de trabajo con potencial de riesgo	130
5.1.1.3. Trabajos de alto riesgo	130
5.1.2. Evaluación de riesgos (frecuencia-personal expuesto)	130
5.1.3. Control de riesgos	134
5.1.4. Mejora de medidas y herramientas de control de riesgos	137
5.1.4.1. Adecuación al DS N°055-2010-EM y su Reglamento de Seguridad Ocupacional y otras actividades en Minería RSSOM	137
5.1.4.1.1. Listado de artículos aplicables según RSSOM del DS 055-2010-EM en CMH S.A.	139
5.1.4.1.2. Inventario de artículos aplicables por área y responsable global	139
5.1.4.1.3. Evaluación del nivel de cumplimiento de los artículos aplicables a CMH del RSSOM DS 055 - 2010 – EM	140
5.1.4.1.4. Realizar talleres con cada CdR y equipos de trabajo para el levantamiento de artículos no conformes según RSSO DS N°055 - 2010 – EM	140
5.1.4.1.5. Elaborar plan de trabajo, inversión y plazo con los responsables para el levantamiento de los artículos con incumplimiento	141
5.1.4.1.6. Costos de la implementación del RSSOM DS N°055 – 2010- EM	143
5.1.4.2. Actualización del análisis PRC	144

5.1.4.3. Verificación de Estándares Operacionales (VEO)	145
5.1.4.4. Mapa de riesgos	154
5.2. Indicadores de Seguridad	156
5.2.1. Nivel de seguridad VEO (NS)	156
5.2.2. Nivel de Seguridad VS Número de accidentes	159
5.2.3. Reporte y análisis de incidentes (Reporte de Ocurrencias)	161
5.2.4. Estadísticas de accidentes en Consorcio Minero Horizonte S.A	167
5.2.5. Estadística de incidentes por tipo	169
5.2.6. Estadística de accidentes – minado convencional	172
5.2.6.1. Estadística y análisis de accidentes en el año 2008	172
5.2.6.2. Estadística y análisis de accidentes en el año 2009	173
5.2.6.3. Estadística y análisis de accidentes en el año 2010	175
5.2.7. Estadística de accidentes – minado mecanizado	178
5.2.7.1. Estadística y análisis de accidentes en el año 2011	178
5.2.7.2. Estadística y análisis de accidentes en el año 2012	180
5.2.8. Índices reactivos de Seguridad según RSSOM	184

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES	193
RECOMENDACIONES	196
BIBLIOGRAFÍA	197
ANEXOS	200

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Plano de ubicación de la unidad minera Parcoy 01	25
Figura 02: Organigrama general de Consorcio Minero Horizonte S.A.	30
Figura 03: Organigrama del área SSOMA	31
Figura 04: Mapa Geológico regional	36
Figura 05: Columna lito estratigráfica	37
Figura 06: Batolito de Patáz y el sistema de estructuras mineralizadas	42
Figura 07: Mineral sulfuroso como galena y pirita	48
Figura 08: Veta característica en el yacimiento minero	49
Figura 09: Control de dilución durante la explotación	58
Figura 10: Corte de la explotación en la veta Candelaria	60
Figura 11: Vista de una chimenea central utilizada para acceso, echadero e izaje	61
Figura 12: Preparación de un Subnivel	62
Figura 13: Perforación en tajos convencionales	64
Figura 14: Preparación de tajos para relleno con material detrítico y relleno hidráulico (relave grueso)	65
Figura 15: Sostenimiento típico con cuadros, nótese el encostillado, los topes, el encribado y el guardacabeza en el frente	68
Figura 16: Sostenimiento típico con cimbras metálicas “tipo H” de 4 cuerpos	69
Figura 17: Equipo de limpieza y transporte de mineral	71
Figura 18: Corte del tajo 573 sur (TJ573S) a sección completa	72
Figura 19: Ciclo de minado actual	73
Figura 20: Avance típico de perforación con Jumbo electro hidráulico	74
Figura 21: Cálculo del espesor de la mezcla de shotcrete (Hoek & Brown 1980)	83
Figura 22: Relación costo – beneficio del tratamiento de riesgos	99
Figura 23: Esquema y proceso de la administración de riesgos	102
Figura 24: Representación gráfica del peligro (fuente, situación y acto)	127
Figura 25: VEO óptico (microficha) de tajos y subniveles	147
Figura 26: VEO convencional (Check list) de construcción de chimeneas	148
Figura 27: Diagrama de flujo de generación del VEO	149
Figura 28: Informe del desempeño del Supervisor	154
Figura 29: Mapa de riesgos de la mina Rosa	156

Figura 30: Índice de conformidad de labores mineras	158
Figura 31: Nivel de Seguridad VS Número de accidentes	160
Figura 32: Histórico y distribución porcentual de los reportes de ocurrencia por año	161
Figura 33: Histórico y distribución porcentual de los reportes de ocurrencia del año 2011 y 2012	162
Figura 34: Cantidad de reportes de ocurrencia realizados el año 2011	163
Figura 35: Reporte de ocurrencia según condición insegura	164
Figura 36: Reporte de ocurrencia según acto inseguro	165
Figura 37: Reporte de ocurrencia según factor de trabajo	166
Figura 38: Estadística de accidentes en Consorcio Minero Horizonte S.A. entre el año 2008 y septiembre del 2012	167
Figura 39: Porcentaje de accidentes por tipo del 2006 a septiembre del 2012	171
Figura 40: Teoría de Frank E. Bird que incluye accidentes e incidentes	171
Figura 41: Accidentes por mes según tipo ocurrido en el año 2008	173
Figura 42: Accidentes por mes según tipo ocurrido en el año 2009	175
Figura 43: Accidentes por mes según tipo ocurrido en el año 2010	177
Figura 44: Accidentes por mes según tipo ocurridos en el año 2011	179
Figura 45: Accidentes por mes según tipo hasta setiembre del 2012	181
Figura 46: Estadísticas del total de accidentes ocurrido desde el año 2006 y el proyectado para finales del 2012	183
Figura 47: Estadísticas de accidentes incapacitantes desde el año 2006 hasta septiembre del año 2012	184
Figura 48: Índice de accidentabilidad entre el 2008 al 2012 (hasta septiembre)	185
Figura 49: Índice de conformidad de las labores mineras y la tendencia de evolución	188
Figura 50: Nivel de Seguridad VS número de accidentes	189

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 01: Reserva de mineral probado y probable	51
Cuadro 02: Recursos indicados y medidos	52
Cuadro 03: Recursos inferidos	52
Cuadro 04: Ventajas y desventajas del método de explotación	56
Cuadro 05: Código de colores estandarizado según la clasificación de roca	75
Cuadro 06: Tabla de comparación de la mezcla de shotcrete vía húmeda y vía seca	77
Cuadro 07: Tabla de dosificación de shotcrete vía seca	79
Cuadro 08: Dosificación de shotcrete de vía Húmeda	80
Cuadro 09: Perdida de mezcla de shotcrete por equipos	81
Cuadro 10: Actividades desarrolladas durante las operaciones unitarias	128
Cuadro 11: Matriz de evaluación de riesgos	131
Cuadro 12: Criterios de la matriz de evaluación de riesgos e impactos	132
Cuadro 13: Plazo para la ejecución de acciones correctivas de acuerdo al nivel de riesgo	134
Cuadro 14: Resumen de capítulos aplicables del RSSOM en CMH S.A	138
Cuadro 15: Evaluación situacional de cumplimiento del RSSOM	140
Cuadro 16: Formato de adecuación al RSSOM y DS N°055-2010-EM	141
Cuadro 17: Consolidado de actividades y costos de adecuación al RSSOM y DS N°055-2010-EM	142
Cuadro 18: Costos de la adecuación al RSSOM por artículo	143
Cuadro 19: Reporte DBA del Nivel de Seguridad por labores, de acuerdo a la evaluación VEO del día.	153
Cuadro 20: Estadística de accidentes en Consorcio Minero Horizonte S.A. entre el año 2008 y septiembre del 2012	168
Cuadro 21: Número de accidentes por tipo del 2006 a septiembre del 2012	170
Cuadro 22: Porcentaje de accidentes por tipo del 2006 a septiembre del 2012	170
Cuadro 23: Accidentes por clasificación según su gravedad 2008	172
Cuadro 24: Clasificación de accidentes según el tipo 2008	172
Cuadro 25: Accidentes por mes según su gravedad del 2009	174

Cuadro 26: Clasificación de accidentes según el tipo del 2009	174
Cuadro 27: Accidentes por mes según su gravedad del 2010	176
Cuadro 28: Clasificación de accidentes según el tipo del 2010	176
Cuadro 29: Accidentes por mes según su gravedad del 2011	178
Cuadro 30: Clasificación de accidentes según el tipo del 2011	178
Cuadro 31: Accidentes por mes según su gravedad hasta septiembre del 2012	180
Cuadro 32: Clasificación de accidentes según el tipo hasta septiembre del 2012	180
Cuadro 33: Días de permanencia del trabajador vs número de accidentes	184
Cuadro 34: Índices de Seguridad reactivos	185
Cuadro 34: Cumplimiento y adecuación del RSSOM por áreas	187
Cuadro 35: Número de accidentes fatales, incapacitantes y triviales por año	190
Cuadro 36: Porcentaje de accidentes por tipo y año	191
Cuadro 37: Índices reactivos de Seguridad	192

RESUMEN

El presente informe de tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Minas es un tratamiento y análisis de Seguridad en la Empresa “Consortio Minero Horizonte S.A.” tiene como fuente de información los datos estadísticos comprendidos entre los años 2003 al 2012; describe, interpreta y evidencia los resultados obtenidos posterior a la implementación de controles de prevención de riesgos durante los años 2010 al 2012.

El presente informe contiene seis capítulos, donde se describe la secuencia para el tratamiento de los riesgos de Seguridad durante la explotación del mineral y estrictamente dentro de las operaciones unitarias del ciclo de minado, se describe además la participación e involucramiento de otras áreas en el manejo de la Seguridad desde sus funciones y actividades.

El primer capítulo está referido a las generalidades, como la ubicación y accesibilidad de la Empresa minera, Geografía, Historia, Organización y Geomorfología.

El segundo capítulo describe la Geología, dividiéndola en Geología regional, local, estructural y económica; refiere además la Mineralogía del yacimiento donde se emplaza la unidad minera.

El tercer capítulo hace referencia a las actividades mineras, la selección y el método de explotación, el ciclo de minado (perforación, voladura, limpieza y acarreo, sostenimiento), describe brevemente la explotación convencional y el proceso productivo mecanizado, incluyendo actividades auxiliares como el relleno hidráulico y el beneficio de mineral en la Planta concentradora.

En el capítulo cuatro se delinean en forma teórica el procedimiento de control de riesgos para una empresa minera, los conceptos básicos de Seguridad el sistema de gestión en Seguridad de Consorcio Minero Horizonte S.A. y se describen los antecedentes de Seguridad en la mina Parcoy.

El quinto capítulo detalla las estrategias adoptadas para el control de riesgos, implementado durante el proceso y la mecanización de las operaciones unitarias del ciclo de minado; considerando la evaluación de riesgos, la adecuación a la nueva normativa en Seguridad “El Reglamento de Seguridad, Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en Minería” y otros, posteriormente se evidencia mediante indicadores los resultados.

En el sexto y último capítulo se realiza el análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

El informe de tesis culmina con la descripción de las conclusiones y recomendaciones, estas últimas se generan a partir de las conclusiones con la intención de adicionar mejoras sobre la actual gestión para el control de riesgos.

ABSTRACT

This report thesis for the professional title of Engineer of Mines is a treatment and Security analysis in Company "Consortio Minero Horizonte S.A." is sources of information including statistical data from 2003 to 2012, describes, interprets and evidences the results after the implementation of risk prevention controls during the years 2010 to 2012.

This report contains six chapters, which describes the sequence for the treatment of security risks for the exploitation of mineral and strictly within the unit operations of the mining cycle, also described the participation and involvement of other areas in the management Security from its functions and activities.

The first chapter refers to generalities, the location and accessibility of the mining

Company, Geography, History, Organization and Geomorphology.

The second chapter describes the Geology, dividing it into regional, local, structural and economic Geology; further relates the ore mineralogy where is located the mining unit.

The third chapter refers to mining activities, selection and method of operation, the mining cycle (drilling, blasting, load and haul, underground support), briefly describes conventional operation and mechanized production process, including support activities such as hydraulic fill ore and beneficiation mineral.

In chapter four outlines the procedure theoretically in risk control for a mining Company, the basics of Safety Management System Safety of Consorcio Minero Horizonte S.A. and describes the history of mine safety Parcoy.

The fifth chapter details the strategies for risk control, implemented during the machining process and unit operations of mining cycle, considering risk assessment, adaptation to new security regulations "Safety Regulations, Health Occupational and other measures in Mining "and others, subsequently evidenced by the results indicators.

In the sixth and final chapter is the analysis and interpretation of the results.

Thesis report concluded with a description of the conclusions and recommendations, the latter is generated from the findings with the intent to add improvements on the current management to control risks.

INTRODUCCIÓN

La minería es sin duda una de las actividades de más alto riesgo que el hombre realiza. Las estadísticas indican que la causa más frecuente de los accidentes en el interior mina es por caída de rocas. Según estadísticas de los 62 accidentes fatales ocurridos en el año 2007, aproximadamente el 23% de éstos (14 fatalidades) fue por desprendimiento de rocas. Si a esta cifra le añadimos el 13% de accidentes originados por derrumbes, deslizamientos, soplado de mineral o escombros, la segunda causa de muerte en minería, es más de 36% de fatalidades relacionadas con la inestabilidad de las rocas.

Lamentablemente las consecuencias de este tipo de accidentes no son menores, por el contrario ocasionan severas lesiones al personal, incluso la muerte. Estos hechos afectan a las empresas mineras, las cuales se ven perjudicadas por la pérdida de su recurso más valioso: el hombre.

El objetivo de la presente tesis es contribuir en reducir los accidentes (incapacitantes y fatales), daños a la propiedad (equipos e instalaciones), y paradas de procesos (operaciones), a la unidad minera Parcoy 01.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 Objetivos

1.1.1 General

Prevenir la ocurrencia de incidentes durante el proceso de mecanización del método de explotación y se mantenga o mejoren los indicadores de Seguridad durante el proceso de minado.

1.1.2 Específico

Lograr una producción eficiente sin lesiones personales y por ende sin paradas de las operaciones.

Identificar los riesgos significativos debido a la implementación de la mecanización del método de explotación.

Evaluar el nivel de riesgo, por cada riesgo significativo identificado.

Mejorar las herramientas de control de riesgos existentes, adecuado a los nuevos procesos y alineado a la normativa vigente.

Diseñar nuevas herramientas para el control de riesgos de acuerdo a la magnitud de sus operaciones.

Consolidar la aplicación de las herramientas de control de riesgos y medir su efectividad.

Medir el nivel de desempeño en Seguridad del personal Supervisor de las diferentes áreas involucradas en la explotación.

1.2 Ubicación y acceso

La Unidad Minera Parcoy 01 de Consorcio Minero Horizonte S.A. se encuentra ubicada en la confluencia de los ríos Parcoy y Llacuabamba en el paraje de Retamas, distrito de Parcoy, provincia de Pataz en el departamento de La Libertad entre 2,300 m.s.n.m. y 2,750 m.s.n.m. de altitud (ver figura 01), sus coordenadas geográficas son las siguientes: 72° 28' 00" Longitud Oeste, 08° 01' 00" Latitud Sur y se encuentra entre las siguientes coordenadas UTM:

- a) N9115000 - E225000
- b) N9115000 - E230000
- c) N9112000 - E225000
- d) N9112000 - E230000

La Unidad está situada a 500 Km al norte de Lima sobre el flanco oriental de la Cordillera de Los Andes y pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Marañón. Las áreas de operación están cerca a los poblados de Retamas, La Soledad, Parcoy, Lúcumas y Llacuabamba.

Para llegar a la Unidad Minera hay dos alternativas

Vía terrestre

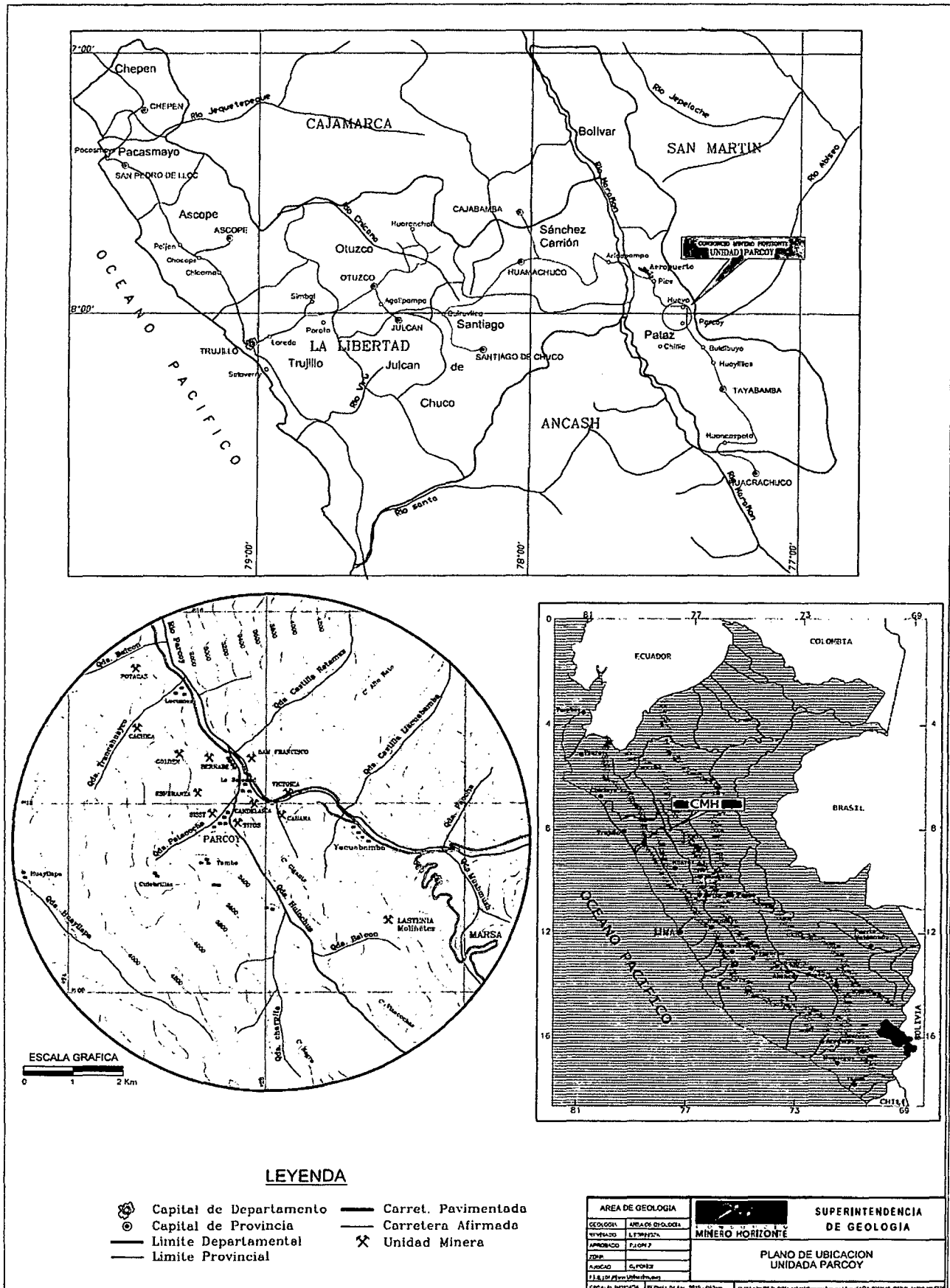
- Lima – Trujillo : 560 Km 8 horas
- Trujillo – Chagual : 440 Km 14 horas
- Chagual – Retamas : 40 Km 3 horas

Vía aérea hasta el aeródromo Pías ubicado en la playa de la laguna del mismo nombre.

- Lima – Pías : 1 hora 10 minutos
- Trujillo - Pías : 30 Minutos
- Pías - Lima : 1 hora 10 minutos

Después se continúa vía terrestre aguas arriba con destino al campamento Retamas por 30 minutos aproximadamente.

Figura 01: Plano de ubicación de la unidad minera Parcoy 01



Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

1.3 Geografía (Clima, Fisiografía e Hidrografía)

1.3.1 Clima

En esta región es templado y seco característico de la región Quechua; entre los meses abril y octubre la radiación solar llega a los 22 °C y moderadamente frío durante la noche con 15 °C.

Debido a la fisiografía de la zona, la cubierta vegetal es muy escasa, siendo esta de arbustos y hierbas; ascendiendo la cuenca, la vegetación mejora, predominando la agricultura; la vegetación se intensifica en épocas de lluvia.

1.3.2 Vegetación

La región se clasifica según una distribución de pisos altitudinales: a) Monte Premontano Tropical de poco potencial agropecuario; b) Bosque seco es una zona de vida en la cual está concentrada la mayor parte de la población campesina, ya que las condiciones climáticas reinantes son propicias para la actividad agropecuaria, aquí se cultiva: papa, maíz, haba, arveja, hortalizas y algunos frutales de huerto; c) Subpáramo, situado entre los 3,200 y 3,600 m.s.n.m., existen praderas de pastos naturales cuyas principales especies son: *Calamagrostis antoniniana* y *Paspalum tuberosum*, *Calamagrostis* y *Agrostis tolucensis*.

Es importante mencionar que la actividad agrícola no se desarrolla ni va en crecimiento, ya que la población local se dedica a las actividades de explotación aurífera (explotación de vetas y placeres).

1.3.3 Relieve

La zona de estudio se caracteriza por presentar un relieve accidentado, con quebradas, ríos encañonados y laderas pronunciadas con pendientes de hasta 70°. El río Parcoy tiene una pendiente de 7° aproximadamente.

1.4 Historia

La mineralización del Batolito de Pataz, se viene trabajando desde la época de los Incas, posiblemente el oro para el rescate de Atahualpa salió de las minas de Parcoy y de la región de Chinchipe, dada la cercanía a Cajamarca; la Corona Española, conocedora de

la gran riqueza de la zona, nombra al corregidor Santisteban regente del lugar y se establecen los poblados de Pataz, Parcoy y Buldibuyo.

Durante los últimos años de la colonia y primeros de la República, el ritmo de la explotación de las vetas disminuye notablemente, ello debido indudablemente a que los minerales oxidados con oro libre se había agotado, por consiguiente las recuperaciones eran muy bajas, ello ocasiona que el oro contenido en las piritas frescas no pueda recuperarse por amalgamación.

A comienzos del siglo XX el polaco Mariano Tarnawiesky (1913 – 1929) realizó un intenso trabajo exploratorio en toda la provincia de Pataz, desde el cerro el Gigante al Sur hasta Pataz hacia el Norte, determinando una serie de estructuras.

La firma inglesa Pataz & Parcoy Gold Syndicate Ltd. se establece en la zona y en el año 1918 Mariano Tarnawiesky instala la primera planta de cianuración en Retamas, esto le dio buenos resultados económicos, desde entonces hasta la actualidad ha sido el centro de tratamiento de mineral, con sucesivas ampliaciones y modificaciones.

El señor Eulogio Fernandini en el año 1934, funda el Sindicato Minero Parcoy S.A. (SIMPAR), el cual inicia sus actividades al año siguiente.

La Compañía Aurífera Anglo – Peruana S.A., en 1938 explora las vetas Sissy, Chinchiles y Elisa al Oeste de la zona, aparentemente no llegan a procesar mineral; la Compañía, se disolvió y sus concesiones fueron adquiridas por el SIMPAR; es así que el Sindicato Minero Parcoy S.A. desarrolla en el área la mina subterránea más grande del País.

Durante los veinticinco años, que el Sindicato Minero Parcoy S.A. desarrolla sus operaciones trabaja varias vetas Esperanza, Carlos Bernabé, Carmencita Mishahuara, San Francisco, Encanto, Mishencanto y Cabana entre otras en los alrededores de Retamas, Lastenia y Porvenir en la parte alta del cerro el Gigante; se llega a trabajar gran parte del batolito. El cierre de esta empresa se debió a la caída del precio del oro en 35 dólares/onza.

El Sindicato Minero Parcoy S.A. en los años 1934 - 1960, explotó mineral por un tonelaje aproximado de 1'200,000 TM y con una ley promedio de 10.84 g Au/TM.

En 1978, Rafael Navarro Grau y Jaime Uranga Bustos fundan Consorcio Minero Horizonte S.A. y deciden procesar los relaves del área dejados por la operación de SIMPAR, que ascendían aproximadamente a 200,000 toneladas con una ley 3.5 gr.

Au/TM en promedio, para la realización de su proyecto se adquieren los derechos mineros que correspondían al Sindicato Minero Parcoy S.A.

Después de cuatro años de intentar procesar los relaves no se obtuvo resultados positivos. Al ver que el proyecto de procesamiento y recuperación de valores de los relaves no se lograba, los directivos de Consorcio Minero Horizonte S.A. deciden trabajar la mina. Ya en 1985 realizó exploraciones trabajando la cortada Fernandini, donde se determinó la veta Rosa Orquídea.

El crecimiento de la empresa empieza con el descubrimiento y desarrollo del clavo "Rosa - Orquídea " el más importante de Parcoy, con leyes promedio de 10 onzas por tonelada.

Luego se descubren los clavos Dolores y Teresa los cuales dan muy buenos resultados. Después de varias dificultades, en 1986 se produce la primera barra de oro la cual pesa 700 gramos. Debido a los ingresos obtenidos que genera la operación minera y el aporte de los socios se repotencia la planta y se adquieren nuevos equipos para la mina.

Pronto la situación económica de la empresa mejora y secuencialmente se apertura nuevos niveles superiores de exploración y desarrollo, ello permite incrementar la producción a 20; 30 ; 50 y 90 TM/día , en el año 1988 la producción es sostenida en 100 TM/día .

Para el año 1989, la producción se establece en 150 TM / día. A partir del año 1990 la producción de mina se va incrementando paulatinamente a 250; 350; 450 600; 700; 800; 900; 1000 TM / día.

Actualmente Consorcio Minero Horizonte S.A. viene trabajando la veta Milagros, Lourdes Balcón, Lourdes Profundización, Rosa Orquídea y Rosa en la zona norte; Victoria, Candelaria y Candelaria Profundización en la zona sur, la mineralización permite sostener un ritmo de producción de 1500 TM/día, con una ley del orden de 12.4gr. Au /TM y una ley cut off de 4gr. Au/TM

El programa de exploraciones permitió el hallazgo de reservas probadas - probables por debajo del nivel 2430, por ello se continúa con la profundización de las labores de explotación y el incremento de la producción diaria de 1500 TM/día a 2,000 TM/día en corto plazo.

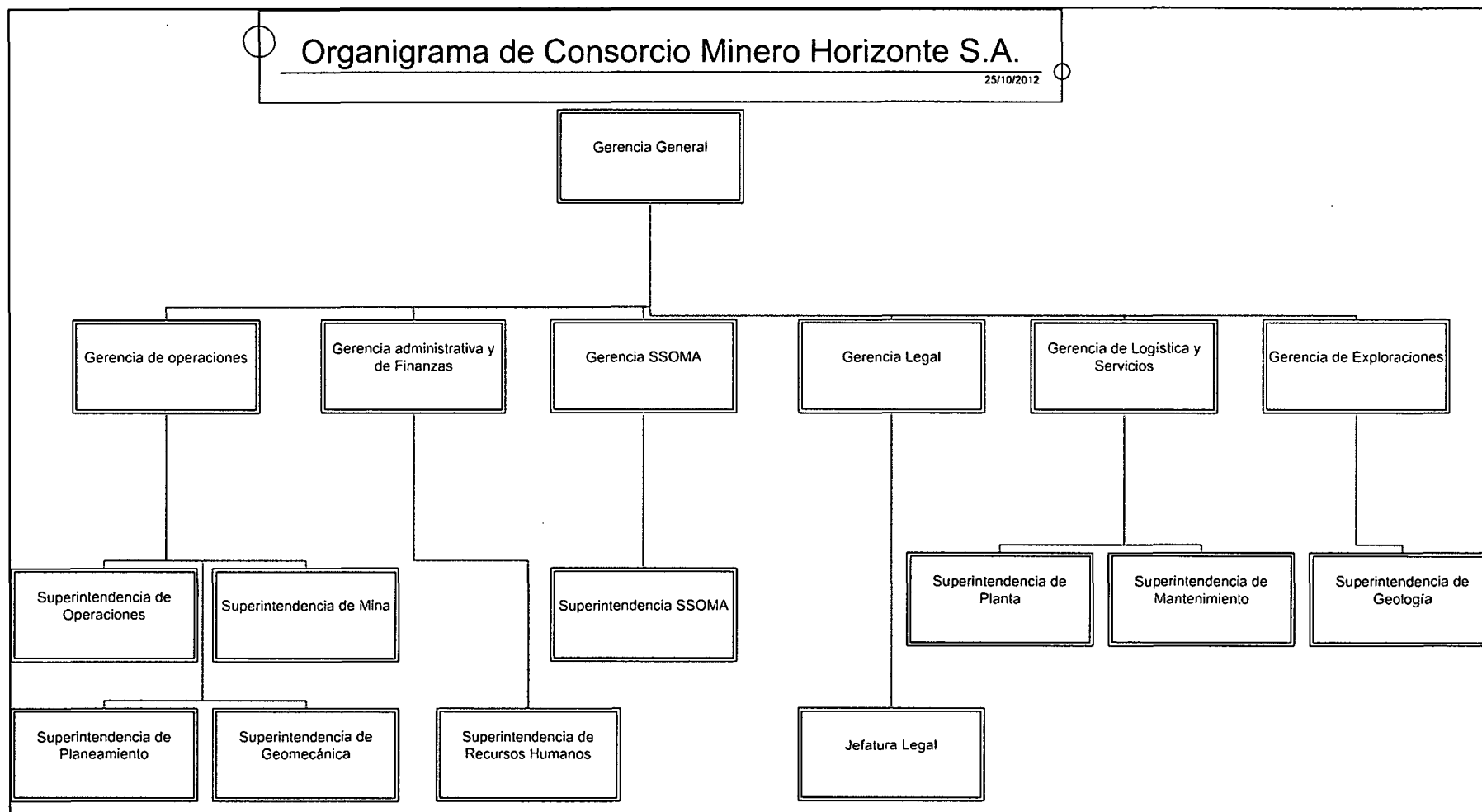
1.5 Organización

Consortio Minero Horizonte S.A. es una empresa privada de capitales peruanos que realiza labores de exploración, explotación, extracción y desarrollo de recursos minerales auríferos e hidroeléctricos.

Actualmente es la segunda empresa minera aurífera subterránea más importante del Perú, y la quinta del sector en todo el país, con una producción anual de 190 mil onzas de oro.

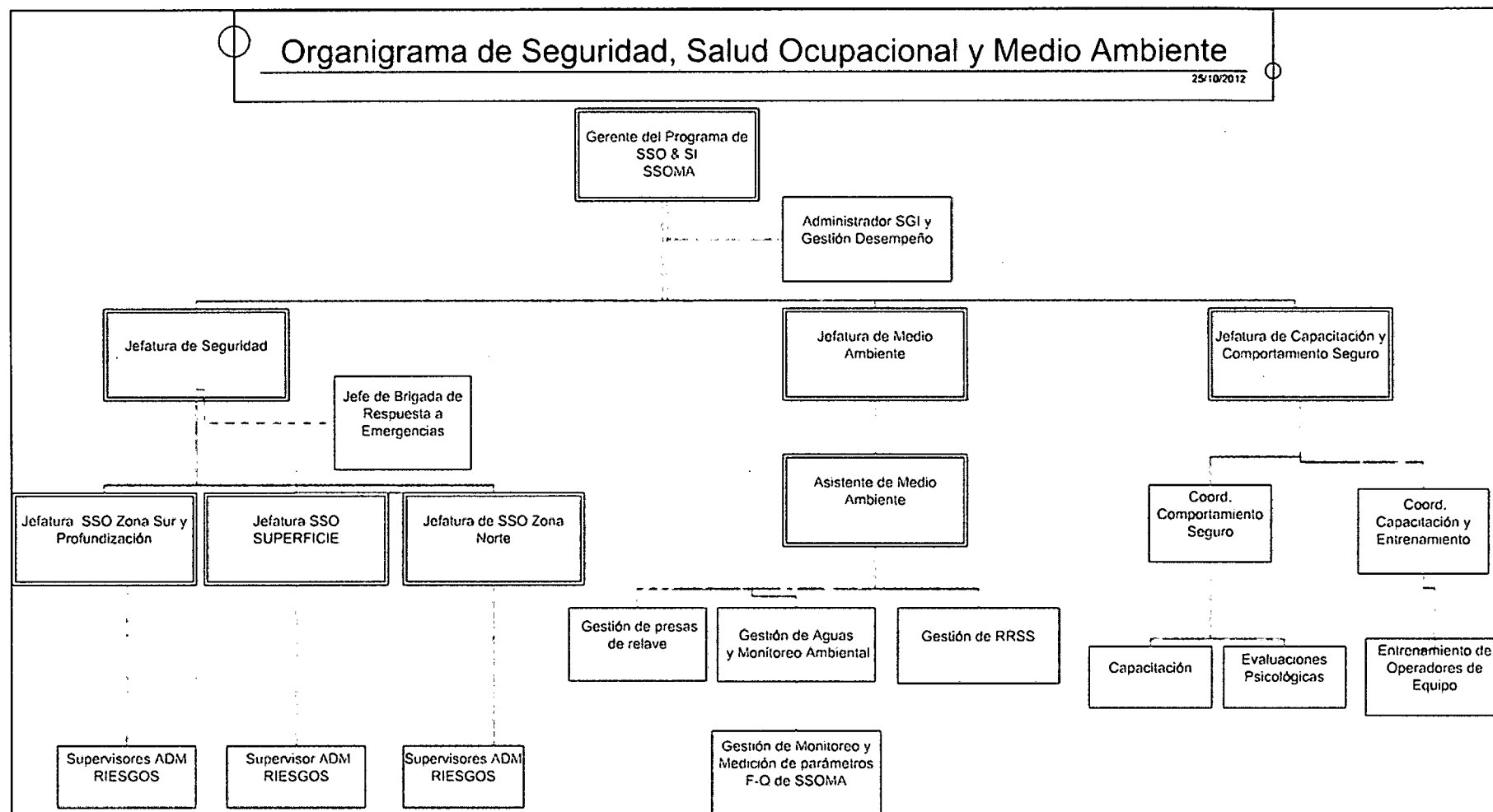
El organigrama general de Consortio Minero Horizonte S.A. se presenta en la figura 02 y el organigrama del área SSOMA se presenta en la figura 03.

Figura 02: Organigrama general de Consorcio Minero Horizonte S.A.



Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

Figura 03.Organigrama del área SSOMA



Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

1.6 Geomorfología

La configuración morfológica de esta región, donde se enmarca el estudio está caracterizada por relieves abruptos, con quebradas profundas. Este contexto es parte de los procesos erosivos plio-cuaternarios, donde suceden las acciones meteóricas y de cambios físico-químicos de las rocas de los relieves andinos caracterizados por geoformas positivas que llegan a tener altitudes de 4000 m.s.n.m.; las cuales se alinean con el flanco oriental de la cordillera de los Andes.

Se pueden distinguir tres unidades geomorfológicas:

Altiplanicies: Son superficies de baja pendiente pero de poca amplitud de área. Litológicamente, están formadas por depósitos pre-glaciales coluviales y por morrenas de la glaciación. Estas áreas se ubican por encima de los 4200 m.s.n.m. y en ella se desarrollan valles glaciares en forma de “U”.

Valles: Son depresiones alargadas, ocupadas por los ríos principales, como por ejemplo el río Parcoy. Estos valles interandinos generalmente son consecuentes a estructuras tectónicas, tal como las fallas o se desarrollan a favor de las zonas de debilidad en los cambios litológicos.

Terrazas aluviales: Se desarrollan al fondo de las depresiones de los valles como producto de la erosión y están constituidos por materiales aluviales acarreados de las cabeceras de las quebradas hacia los ríos Parcoy, Llacuabamba y los tributarios que generalmente se emplazan de manera perpendicular a los valles principales. Estas geoformas encajonadas tienen un relieve suave y donde se instala una abundante vegetación.

Estas terrazas son aprovechadas como cantera de material de préstamo previo estudio de zona y rendimiento.

CAPÍTULO II

GEOLOGÍA

2.1. Geología Regional

La geología de la zona de Pataz está compuesta por diferentes series de basamento con metamorfismo de bajo grado del Proterozoico y Paleozoico inferior a terciario inferior con rocas vulcano - clásticas casi sin deformar del terciario superior.

Este basamento está incluido dentro del Batolito de Pataz a lo largo de toda la zona fracturada. La formación del Batolito es de la edad Paleozoico de alrededor de 300 millones de años del carbonífero superior. La fractura que dio pie a estas pulsaciones magmáticas fue del tipo inverso, producto de esfuerzos de compresión de la tectónica de placas (entre la placa Oceánica y la Continental), la inyección del magma que fue rellenando a esta falla con rumbo Norte-Sur fue predominante en calco alcalino (granodiorita).

Se ha podido detectar con la ayuda de los mapeos geológicos, 80 Km. de Batolito, teniendo una forma lenticular en sus extremos Sur y Norte, con un ancho variable que va de 3 a 8 Km.

El Batolito de Pataz contiene vetas de cuarzo-pirita, donde se encuentra normalmente el oro, asociado a la pirita y en pequeñas proporciones asociado a la galena, esfalerita y arsenopirita, se ha encontrado mineralización en rocas precámbricas y paleozoicas debido a la intrusión del Batolito en estas rocas en su formación, pero acentuándose más esta mineralización en las calizas Pucará en los contactos con el intrusivo y así formando diseminaciones de oro.

El Batolito está controlado por dos grandes fallas regionales una al Nor - Este que la pone en contacto con el complejo Marañón, formadas por pizarras que corresponden a la formación Contaya, metamorfismo con presencia de pirita fina, se observa también Filitas siendo las rocas más antiguas que presentan cierto metamorfismo de contacto, la otra falla regional se ubica al Sur-Oeste pone al contacto con rocas del Paleozoico y Mesozoico de la formación Chota.

Dicho Batolito tiene una dirección de N 30° W, controlado con cizallas marginales y cabalgamiento de geometría listrica. La localización de oro a escala local y regional se atribuye a zonas de dilatación de orientación predominantes NW – SE.

La geología regional donde se localiza nuestro estudio, está conformada por tres grandes unidades litoestructurales: el basamento Precámbrico del complejo Marañón, los estratos deformados del Pérmico a Cenozoico y el batolito Carbonífero de Patáz.

El magmatismo y el tectonismo del Carbonífero produjeron una gran sutura tectónica en la secuencia metavolcánica y sedimentos del Proterozoico carbonífero del valle Marañón que sirvió de emplazamiento al Batolito de Pataz y a la consecuente mineralización aurífera posterior.

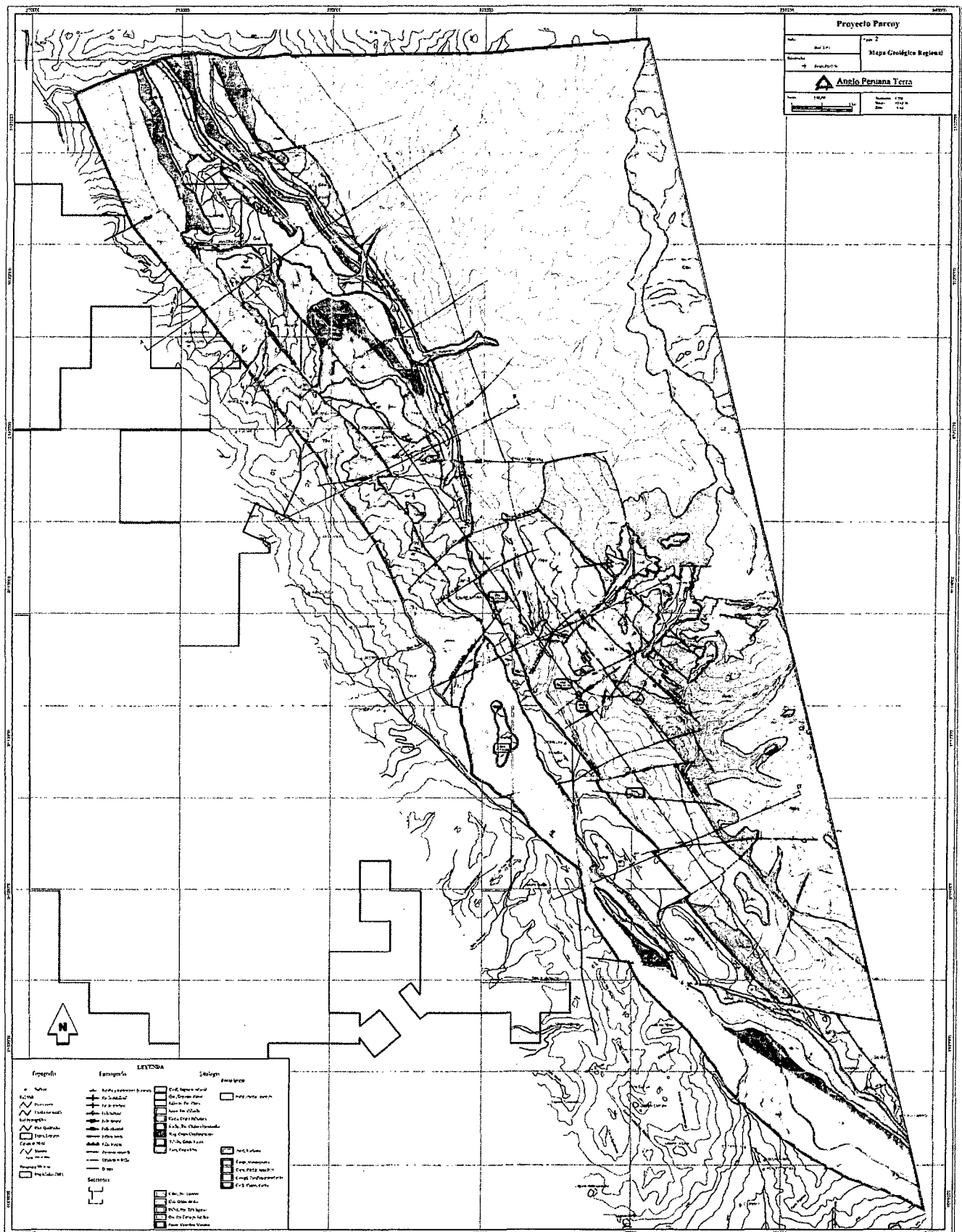
Para el interés minero, las observaciones geológicas se han centrado esencialmente al estudio del batolito de Pataz y Parcoy con sus relaciones metalogenéticas y estructurales (Nelson E. P and Shannon J. R., 2005). Los minerales auríferos del batolito de Pataz, provienen de vetas y/o estructuras filoneas antiguas, conformando yacimientos filoneas hidrotermales, con relleno de cuarzo y pirita, arsenopirita, esfalerita y galena. Estas vetas se alojan principalmente en rocas Intrusivas del Batolito de Pataz de edad carbonífera emplazado durante la orogenia Hercínica. Dicho Batolito tiene una

dirección de N 30° W y está controlado por cizallas marginales y cabalgamiento. La localización de oro a escala local y regional se atribuye a zonas de dilatación con orientación predominante de NW – SE, producidos como parte de las grandes cizallas regionales. Este cizallamiento regional NW – SE, conjugados con el sistema de fallamiento E – W, controla la ubicación de mineralización de oro, en vetas y lazos sigmoides.

2.1.1 Estratigrafía

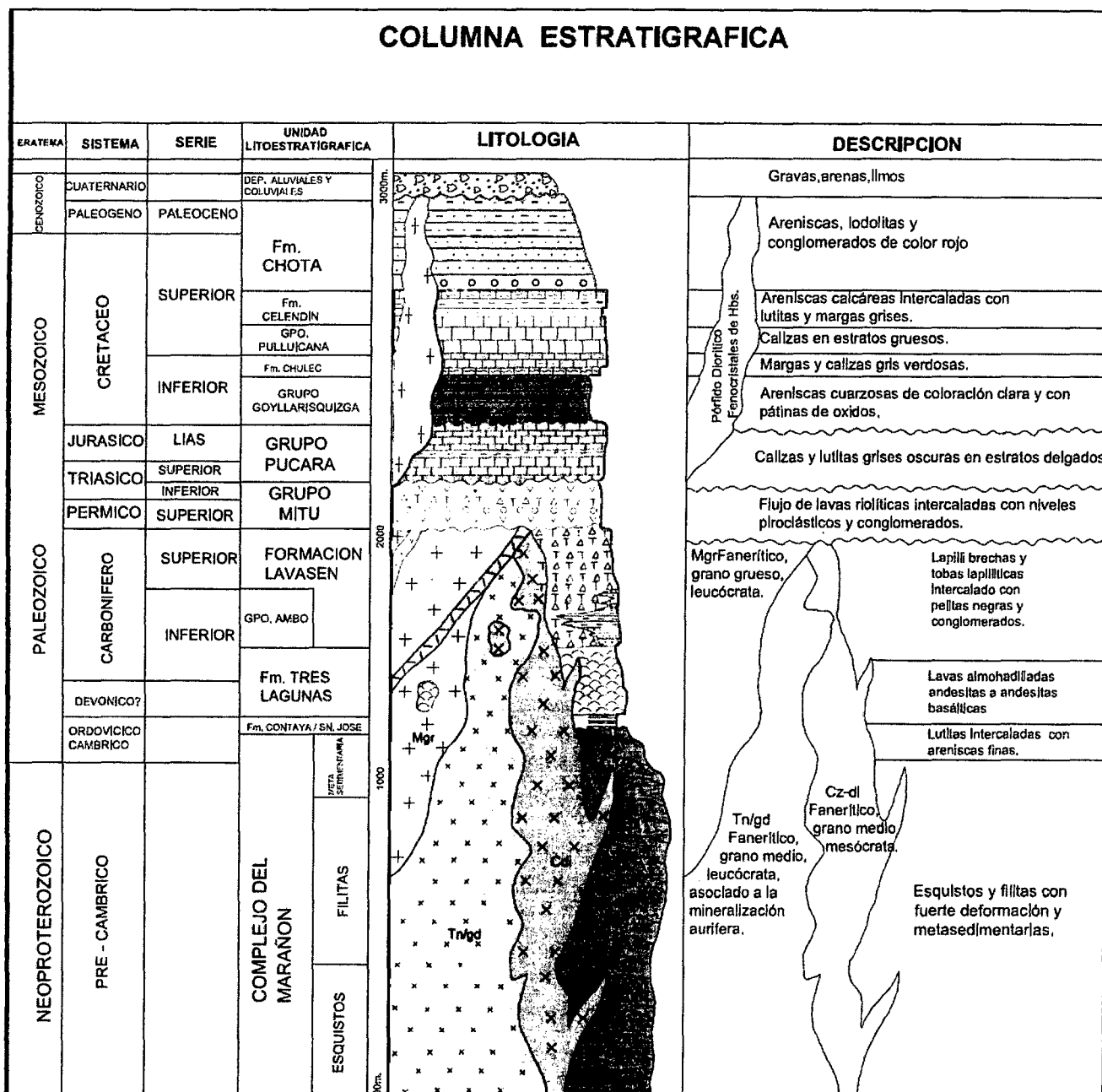
La secuencia estratigráfica del área presenta una serie de unidades litológicas, la cual se grafica en el plano geológico de la región se muestra en la figura 04: Mapa Geológico regional, el perfil geológico muestra la posición de las formaciones litológicas (figura 05: Columna lito estratigráfica).

Figura 04: Mapa Geológico regional



Fuente: Anglo Peruana Terra

Figura 05: Columna lito estratigráfica



Modificado de Haeblerlin 2000

Consorcio Minero Horizonte S.A.			
Columna Estratigráfica			
Aprobado: L. Oldham	Geólogo: P.T.T. - I.S.Y.	Fecha: Enero 2011	Escala:
Revisado: A. Sánchez	Dibujo CAD: APT	Anglo Peruana Terra	Figura: 3

Fuente: Anglo Peruana Terra

2.1.1.1 Complejo marañón y la formación Contaya

Las rocas metamórficas del Marañón y la formación Contaya están ubicadas en la parte este de la zona, está constituida de rocas metamórficas básicamente esquistos, filitas, pizarras y en la parte superior de estas rocas están los denominados volcánicos Lavasen, también existe otro vulcanismo submarino evidenciado por rocas piroclásticas con intercalación de lavas andesíticas a dacíticas en su base, brechas volcánicas en la parte superior y lavas almohadilladas intercaladas entre esas capas, esta complejo también son llamadas de granitos-grenstone paleoproterozoicos (Paredes 2005), pero observaciones de campo y dataciones hechas dan edades de estas rocas alrededor de 600 Ma., que correspondería a un vulcanismo más antiguo que los volcánicos Lavasen, por eso no serían granitos-greenstone paleoproterozoicos.

Por otro lado, por correlación estratigráfica realizados por INGEMMET (1995), al Complejo Marañón se le asigna una edad correspondiente al Neoproterozoico (570 a 1000 M.a).

2.1.1.2 Grupo Ambo

Unidad estratigráfica medidos en los flancos del río Marañón y Parcoy con una potencia de 300 m, ubicadas al norte del área de estudio; conformado en su mayoría por rocas de ambientes fluviales deltaicos que consisten en arcillitas, areniscas, lutitas y conglomerados negro marrón en capas delgadas a medianas, que indican épocas de crecida y estiaje de los ríos respectivamente.

Este grupo no es observado en el área a gran escala, pero se observa algunos afloramientos remanentes en la quebrada del Chorro y Cabana, sobre el batolito de Patáz. En general el Grupo Ambo es compacto y su estratificación no es clara. Su edad es de 345 M.a. (Jongmans 1954) y se le asigna al Missisipiano Inferior.

2.1.1.3 Volcánico Lavasen

Este conjunto volcánico aflora en la margen derecha e izquierda del río Parcoy, y presenta una potencia aproximada de 1300m., está compuesto por bancos de lavas andesíticas y dacíticas tardías de color verde a verde pardo, con textura afanítica fluidal y afanítica porfirítica, donde se observan fenocristales de

plagioclasas, inmersos en una pasta silicea, piroclástica y amigdaloida, presentan silicificación débil, como alteración principal, con diseminación de trazas de piritas y arsenopiritas en la parte superior brechas y tobas. De acuerdo a las observaciones de Sánchez (1995), esta formación se encuentra en discordancia angular debajo del Grupo Mitu. Se le correlaciona con los Volcánicos Lavasen que afloran en Pataz, y se le asigna una edad correspondiente al Carbonífero Superior (dataciones K – Ar arrojaron 321 M.a. según Schreiber, 1989).

2.1.1.4 Grupo Mitu

En la localidad de Pampa El Espino aflora el Grupo Mitu, la cual presenta una potencia aproximada que varía de 70 a 400m, sobreyace en discordancia angular con los Volcánicos Lavasen e infrayace a las calizas del Grupo Pucará. Litológicamente está compuesto, por areniscas y conglomerados rojo oscuro, estos conglomerados se encuentran compuestos de clastos de andesitas roja o morada y predominan sobre las limonitas y lutitas, el color rojo ladrillo y violáceo, al Grupo Mitu se le asigna una edad correspondiente al Pérmico medio a superior por las dataciones radiométricas realizadas por el INGEMMET (1995) en los volcánicos (221 M.a.).

2.1.1.5 Grupo Pucará

Sobreyace en discordancia erosional al Grupo Mitu e infrayace al Grupo Goyllarisquizga en discordancia angular. Está constituido por calizas dolomíticas y calizas de color gris claro a gris oscuro en partes bioclásticas, producto de una deposición estratificada, que fue ocasionada por una transgresión marina regional. Presenta una potencia máxima aproximada de 600m, medidos en la parte norte de los ríos Parcoy y Maraón. La parte SW del área de estudio presenta una potencia aproximado de 150 m. en la quebrada Parcoy, se adelgaza lenticularmente entre los Grupos Mitú y Goyllarisquizga. De acuerdo con la posición estratigráfica al Grupo Pucará se le asigna la edad correspondiente al Triásico y Jurásico por fósiles encontrados, es decir de una edad de 180 M.a.

2.1.1.6 Grupo Goyllarisquizga

Constituido por areniscas estratificadas grises de grano grueso a conglomerádico intercaladas por lutitas gris rojiza conforman este grupo. Wilson y Reyes (1964) asumen una edad de Neocomiano y el Albiano Inferior perteneciente al Cretacio Inferior, por encontrar en la base de la Formación Crisnejas Ammonites correspondientes al Albiano Medio.

En el área presenta una potencia de 200m medidos en la quebrada Parcoy, hacia el NW se adelgaza lenticularmente entre el Grupo Mitú, sobreyace al Grupo Pucará en discordancia angular.

2.1.1.7 Formación Crisnejas

Se encuentra en el contorno del flanco oeste del Batolito de Patáz, la cual está conformada por una secuencia de calizas, areniscas calcáreas y margas, esta formación se encuentra en discordancia erosional con la Formación Chota. Se le asigna una edad de Albiano medio (120 M.a.) por estar correlacionado con la Formación Chulec descrita con la misma litología en la cual se encuentra fósiles como Ammonites y Equinodermos encontrados en la zona.

2.1.1.8 Formación Chota

Esta formación yace en forma discordante a la Formación Crisnejas constituidos por sedimentos de ambiente continental que afloran en el flanco oeste de Parcoy. Su espesor es de 200m, realizado en la quebrada Lúcumas y está compuesta de conglomerados areniscas y lutitas de color rojo intenso. Megard (1978) asigna una edad de 115 M.a. la cual pertenece al Cretáceo Superior entre el Santoniano y Eoceno.

2.1.1.9 Depósitos Recientes

Los depósitos recientes generalmente están conformados por materiales provenientes de la erosión de los relieves rocosos del batolito y la descomposición del Grupo Chota, Estos depósitos se localizan en las márgenes del río Parcoy y en las quebradas existentes en forma de depósito aluviales; también existen depósitos eluviales y coluviales producto de la descomposición In-situ de las rocas.

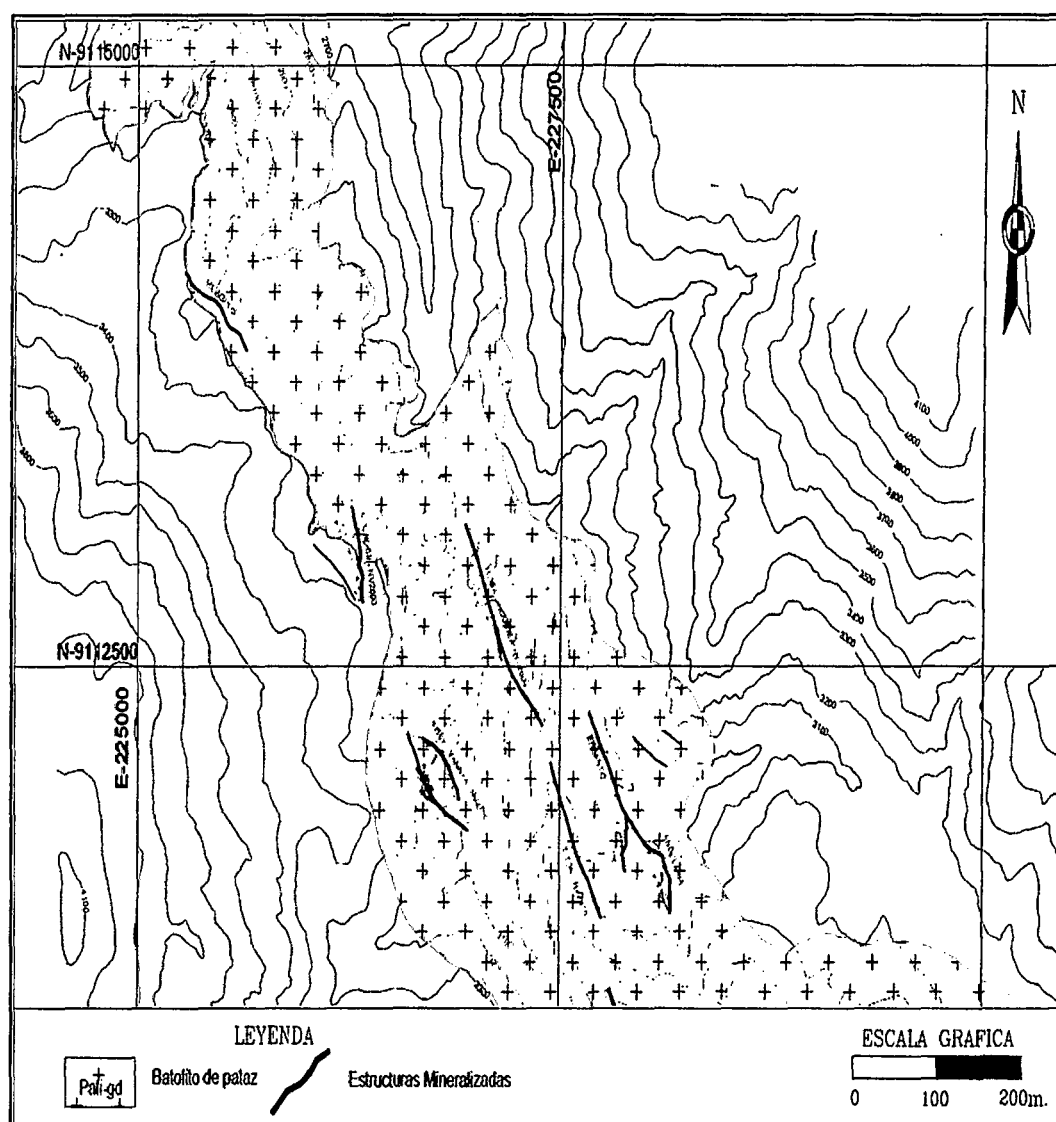
2.1.2 Rocas Intrusivas

2.1.2.1 Batolito de Patáz

El Batolito de Patáz es un cuerpo intrusivo cuya forma lenticular alargada se debe a su emplazamiento a lo largo de una fractura regional de dirección andina NW-SE alineada a lo largo del flanco oriental del valle del Marañón, con 160 Km. de largo y de 1 a 3 Km. de ancho variable (ver figura 06: Batolito de Patáz y el sistema de estructuras mineralizadas)

Constituido por una serie de rocas calcoalcalinas de geometría irregular tipo dioritas, tonalitas, en menor proporción, granodioritas con cambios graduales y monzogranito (edad: 328-329 M.a., Haeberlin, 2000, Carbonífero Inferior), su mecanismo principal de deformación es el cizallamiento, debido a un gran contraste de las competencias con las rocas metamórficas adyacentes. De manera que los sistemas de vetas existentes (edad: 312-314 M.a., Haeberlin, 2000) en la región de estudio están ligados especialmente a la geometría del batolito.

Figura 06: Batolito de Patáz y el sistema de estructuras mineralizadas



Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

2.1.2.2 Intrusivos del bloque Parcoy

La composición de las rocas intrusivas del Bloque Parcoy es variable, predominando la granodiorita, monzogranito, cuarzomonzonita y diorita, es común encontrar también la presencia de diques aplíticos, andesíticos lamprofiros y xenolitos de dioritas. Este plutón tiene una longitud de aproximadamente 20 Km. y un ancho de 1 a 5 Km. aproximadamente, el menor espesor se encuentra entre Retamas- Parcoy. Estas rocas son el principal huésped de las mineralizaciones de oro en la zona. El bloque Parcoy puede ser dividido en tres zonas de sur a norte.

Al Sur, está constituido de una granodiorita de grano medio rico en hornblenda y con menos cantidad biotita, el cuarzo diorita algunas veces parece ser posterior a la granodiorita, este contacto no está definido; ocasionalmente se tiene monzogranito de grano medio a grueso y presencia frecuente de diques andesíticos cortando las estructuras.

La zona Central está prácticamente dominada por granodiorita de grano medio con enclaves o xenolitos de dioritas, las monzodioritas están restringidas a algunas zonas, al igual los monzogranitos, existen diques de tonalita que cortan estas rocas, que son posteriores a la intrusión granítica.

En la zona Norte se encuentra una gradación entre granodiorita, monzogranito y xenolitos de diorita, todas estas rocas son cortadas por diques andesíticos y a veces por diques dioríticos; la presencia de vetillas de calcita cortando las rocas y algunas veces concordantes con las estructuras mineralizadas. En la zona de Curaubamba se encuentra básicamente Monzogranito y con una cierta gradación a granodiorita de grano medio, el monzogranito es de color rosado de grano medio y esta recortado por diques andesíticos y dioríticos. La presencia de vetillas y vetas de calcita es muy frecuente en esta zona, esas vetillas podrían representar las últimas pulsaciones de fluidos hidrotermales en esta zona.

2.1.2.3 Intrusivos Terciarios

Al SW de la zona de estudio, se encuentra aflorando un cuerpo intrusivo a manera de stock, tiene una forma elíptica y alargada, orientado en dirección de las estructuras regionales NW - SE. Este intrusivo es de composición diorítica y pórfido monzogranítico, no se tiene estudios de dataciones radiométricas para determinar su edad, pero al estar emplazado dentro de las rocas sedimentarias se le asigna una edad de emplazamiento Terciaria.

2.1.3 Geología Estructural

En el Batolito de Pataz los rasgos más importantes son los fallamientos y en este distrito hay tres etapas estructurales que están bien definidos:

- La primera etapa pre - mineral.
- La segunda etapa coetánea con la mineralización.

- La tercera etapa post – mineral.

Como resultado del primer periodo se formarían las fallas, que se mineralizaron posteriormente con rumbos N 10° W a N 35° W, con buzamientos 45 – 69° NE predominantemente, y que son formados a partir de fallas más antiguas y complejas, estos son fallas de tipo inversas sinestrales con aberturas hasta de 15 m (falla Candelaria).

Las fallas pre - minerales son importantes porque cerca a ellos se emplazan los clavos mineralizados y controlan la posición de los yacimientos.

Las fallas coetáneas a la mineralización probablemente fueron reactivadas hasta 4 veces, donde presentan mayor mineralización.

Las fallas post-minerales son aquellas que desplazaron la estructura ya mineralizada, estas son predominantemente normales y destrales, mientras que las sinestrales son las que tuvieron mayor desplazamiento, los rumbos están comprendidos a EW, con buzamientos mayores a 70° al Sur, y 60° al Norte las destrales.

Las principales estructuras (vetas) de cuarzo – pirita, son:

- Veta Candelaria
- Veta Lourdes
- Veta Rosa Orquídea
- Veta Milagros
- Veta Victoria

Estructura Encanto-Candelaria. Ubicada al sur-este del yacimiento conformado por las vetas Encanto y Candelaria que tienen una dirección aproximada de N20W se encuentra separadas por una falla transversal de nombre Falla Encanto, la veta encanto en el nivel 2600 a niveles superiores tiene buzamiento de 75NE y hacia los niveles inferiores su buzamiento es de 65NE incrementándose la potencia de la estructura mineralizada, la veta Candelaria en el nivel 2600 su buzamiento es de 45E a 30E. Su mineralogía es principalmente pirita de distintas formas de cristalización y diferente coloración en tonalidades de verde amarillento.

Estructura Rosa Orquídea. Conformada por varias vetas de norte a sur Carmencita Mishahuara, Rosarito, Rosa Orquídea y Titos separadas generalmente

por fallas transversales, se emplaza en medio del batolito, hacia el norte tiene acercamiento al límite Este del cuerpo granodiorítico y al Sur tiene acercamiento al límite Oeste de la falla que pone en contacto los sedimentarios con el intrusito. Su mineralogía está conformada por una variedad de piratas y presencia de oro libre, esta estructura ha llegado a alcanzar potencias aproximadas de 10 m. En las zonas de inflexión son las que conforman las vetas antes mencionadas, Tiene una dirección aproximada de N20W y una inclinación promedio de 65 NE.

Estructura Sissy-Vannya. Las dos vetas forman una estructura simoidal:

Al flanco Este la veta Vannya de potencia mayor a los 6 m. y al flanco Oeste la veta Sissy con una potencia aproximada de 1 m. a 2 m. su mineralización es de cuarzo blanco y pirita en proporciones similares. Este simoide tiene una dirección de N50W aproximadamente. La veta Sissy tiene una inclinación de 80 NE y el buzamiento de la veta Vannya es de 65SW.

Estructura Lourdes. Esta tiene una dirección de N20W y una inclinación de 75NE, se encuentra ubicada al lado oeste del batolito, su mineralogía está conformado por cuarzo blanco y ahumado piratas en menor proporción y presencia de oro libre, se ha determinado su continuidad en el norte del túnel Horizonte.

Estructura Milagros. Se encuentra ubicada al norte del yacimiento, tiene una dirección aproximada de N50W con buzamiento de 85 E, hacia el norte se ramifica en varias vetas hasta el contacto con los sedimentarios, la continuidad al sur aún falta explorar, en algunos intersecciones de cruceros tiene y una mineralogía de cuarzo blanco.

2.1.4 Geología Local

Es muy común determinar las áreas de colapso a partir de las dos grandes fallas regionales producto de que este Batolito ha estado sujeto a esfuerzos de compresión, por eso la formación de fracturas de cizalla y luego una relajación dio lugar a fracturas de tensión. Las fracturas pre - existentes a la mineralización tienen un rumbo paralelo a las grandes fallas Norte-Sur con buzamiento variable al Nor-Este, en algunos casos presentando inflexiones a uno y otro lado, la mineralización a rellenado estas fracturas con cuarzo y pirita que posteriormente fueron afectados

por fallas diagonales de alto ángulo, esto dio origen a que las vetas presenten un modelo en “Rosario”, también es muy común ver duplicidad de vetas o falsas cajas que muchas veces llevan a la confusión en la explotación y exploración (Veta Rosarito).

Con el mapeo geológico se ha podido determinar que el tectonismo que dio origen a las fracturas preexistentes, presenta la forma de un “USO”, como en el caso de la veta Candelaria que realizando su proyección vertical, tiende a unirse a otras vetas en la superficie, presentando una zona de óxidos muy importante. De la misma forma en el mapeo geológico subterráneo las estructuras a medida que profundizan se van verticalizando, este fenómeno ha determinado que donde hay mejores condiciones de mineralización económico es cuando las vetas tienen bajo ángulo y van perdiendo valores cuando se hacen más verticales.

Afloramiento de las estructuras mineralizadas

Los afloramientos de las estructuras mineralizadas en el yacimiento de Consorcio Minero Horizonte S.A. no son muy definidos por la fuerte alteración hipogénica de sus cajas y el fracturamiento superior de la formación de la veta, que permitieron una erosión, las cuales hacen imposible la observación de rasgos geológicos, solo se puede observar las rocas de la erosión y la roca cuaternaria suprayacente; describiremos una de las vetas más importantes:

2.1.5 Geología económica

La mineralogía aurífera asociada al Batolito de Pataz, ocurre con mayor incidencia en la zona central del Batolito, esto como ya se mencionó es producto del fuerte tectonismo que sufrió esta zona en lo que se refiere a fallamientos, fracturamientos y las buenas condiciones físicas químicas favorables para una mineralización como sucede con las vetas Rosa Orquídea, Candelaria, Santa Rosa, Sissy, Milagros, en cada una de estas vetas se ha observado que en los niveles superiores las vetas son angostas y a medida que profundizan incrementan su potencia llegando en ciertos lugares hasta 20 m en estas zonas las vetas han formado tensionales con muy buenas leyes. Así mismo las leyes de oro que presentan estas vetas y el ancho de sus potencias no han sido las mismas desde sus orígenes puesto que estas vetas se han ido ensanchando y enriqueciendo con los flujos mineralizantes que han ocurrido en diferentes eventos geológicos. Quizás esto explique porque las rocas

más antiguas tienen mejores leyes que las rocas más recientes.

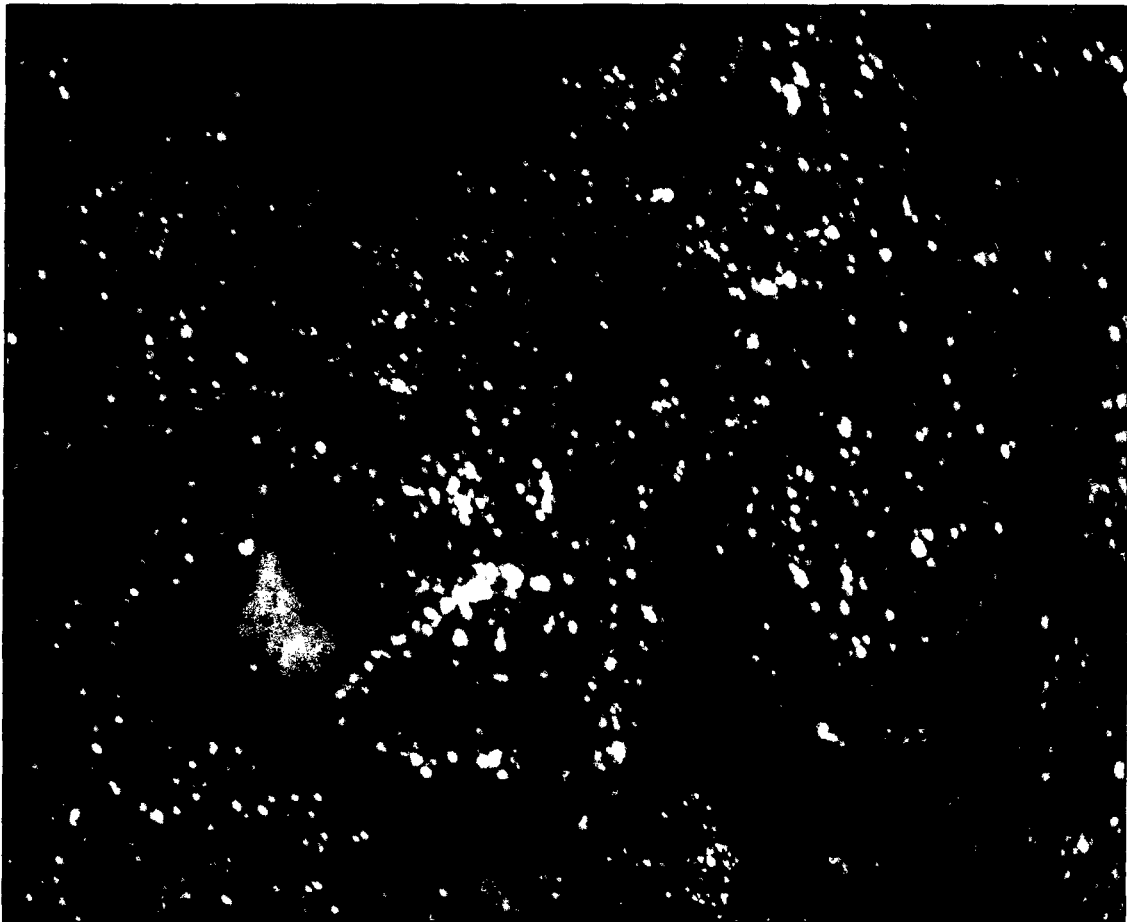
En las diferentes vetas se han realizado estudios microscópicos de la mineralización, teniendo como mineral principal Pirita con gran contenido de oro, Galena, Esfalerita también con presencia de oro y Calcopirita en menor proporción.

2.2 Mineralogía

La mineralogía de las Vetas de Consorcio Minero Horizonte S.A. se emplazó en los granitos, granodioritas, tonalitas y microtonalitas del Batolito de Pataz, al que se considera responsable de esta mineralización. Las soluciones mineralizantes circularon a través de las fracturas pre-existentes y se depositaron a lo largo de estas; la reacción con las rocas encajonantes provocaron alteraciones hidrotermales causadas por los cambios físicos y químicos que imperaron en el ambiente deposicional. El Contenido de mineral en las vetas de Retamas es relativamente simple; cuarzo con pirita acompañado con pequeñas cantidades galena y otros sulfuros. De estudios mineralógicos realizados se tiene los siguientes resultados:

- Minerales Nativos: Oro
- Minerales Sulfuros: Pirita, Arsenopirita, Pirrotita, Esfalerita, calcopirita, Galena, Bornita y Covelita (ver figura 07: Mineral sulfuroso como galena y pirita)
- Minerales Óxidos: Limonita
- Minerales no Metálicos: Sericita, Cuarzo, Calcita y Cerusita.

Figura 07: Mineral sulfuroso como galena y pirita



Fuente: Propia

2.2.1 Clasificación de minerales

En Consorcio Minero Horizonte S.A. se puede clasificar a los minerales de acuerdo a su importancia económica, necesaria para los costos de su explotación y que genere utilidades rentables para la empresa, clasificándolo en:

a) Minerales de Mena: Son todos aquellos minerales que con su extracción dan un beneficio económico.

- Oro (Au)
- Electrum (Au, Ag)

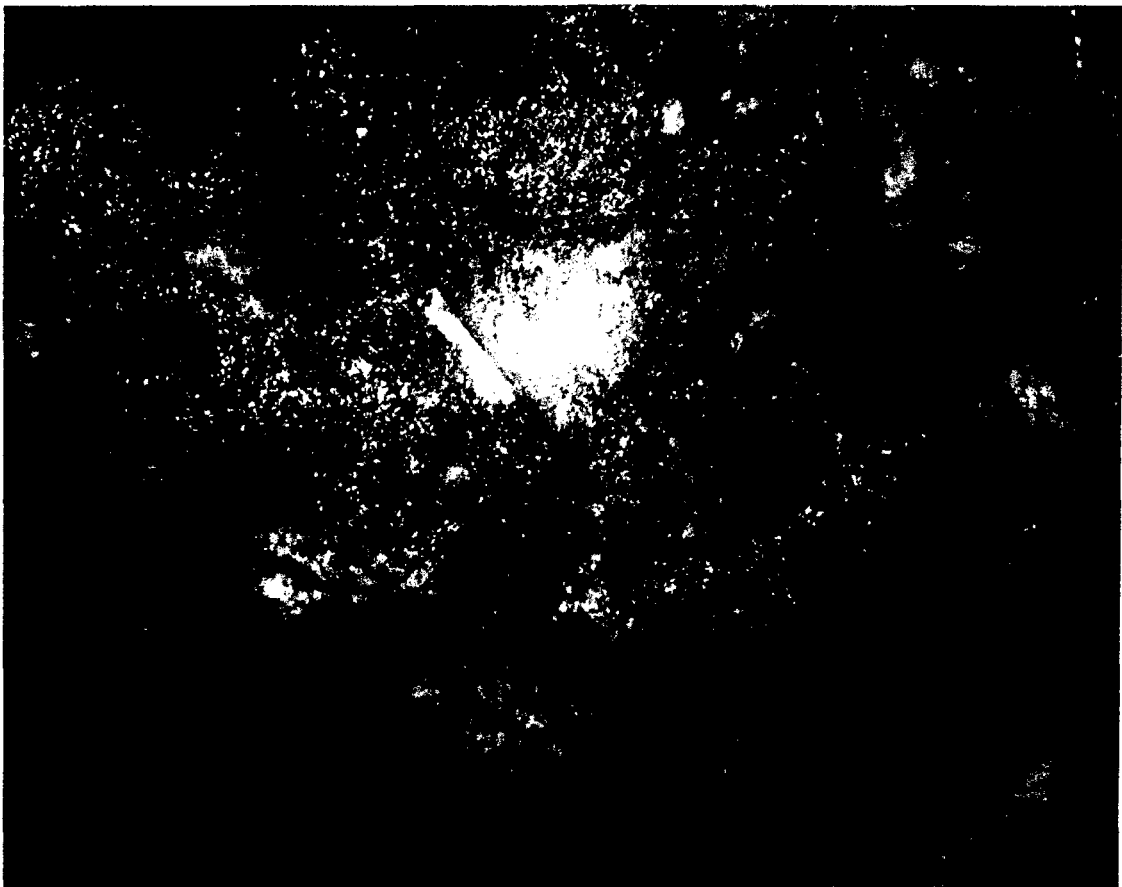
b) Minerales de Ganga: Son aquellos minerales que no presentan cierto beneficio económico pero que están asociados a los minerales de mena y son:

- Cuarzo (SiO_2)
- Pirita (S_2Fe)

- Esfalerita (ZnS)
- Galena (PbS)
- Arsenopirita (SAsFe)
- Calcopirita (CuFeS_2)
- Pirrotina (Fe_{1-x}S)
- Jamesonita ($\text{S}_{14}\text{Sb}_6\text{Pb}_4\text{Fe}$)

Las potencias de las vetas son muy variables, abarcan desde pocos centímetros hasta más de 20 m (ver figura 08: Veta característica) formando las vetas tipo Rosario (Veta Orquídea), en otros casos se observan ramificaciones que son lazos cimoides (Veta Candelaria, Encanto). En algunas partes de la Veta Candelaria se observa fuerte propilitización con presencia de pirita que contiene altos valores de oro.

Figura 08: Veta característica en el yacimiento minero



Fuente: Propia

2.2.2 Tipo y forma del yacimiento

Se trata de un yacimiento tipo relleno de fisuras cuyos afloramientos algunas veces se dan como afloramientos ciegos, las pipalesetas de Parcoy están en el cuerpo Granodiorítico.

Las vetas están oxidadas hasta unos 20 a 30 m de profundidad y el enriquecimiento secundario carece de la significación que alcanza por las leyes observadas en las secciones longitudinales; las rocas de las cajas están cloritizadas, caolinizadas y sericitizadas; algunos de ellos muestran signos de reavivamiento.

La composición del relleno mineral es bastante homogénea tanto en el sentido horizontal como en el vertical.

- **Primario**, por precipitarse a partir de soluciones mineralizantes que se originaron durante la diferenciación magmática. A las vetas de enriquecimiento secundario se les considera de carácter secundario.
- **Hipógeno**, porque los minerales provienen de aguas ascendentes de derivación magmática.
- **Hipogénico**, porque las rocas encajonantes se formaron con anterioridad a la formación de las estructuras mineralizadas, la formación de las vetas tuvo lugar por el fracturamiento de la roca encajonante, emplazándose las soluciones mineralizantes en algunas de estas fracturas.
- **Mesothermal a Epitermal**, por sus características de temperatura intermedia baja que nos indica su formación en condiciones de Presión, Temperatura moderada y profundidad.

2.2.3 Característica estructural del yacimiento

La mineralización consiste en vetas hidrotermales, rellenas de cuarzo, pirita y en menor proporción arsenopirita. Las estructuras se encuentran afectadas por fallas diagonales de alto ángulo, generando el modelo “Rosario” con adelgazamiento y ensanchamiento cuyo rango abarca de 0.5 m a 10 m, existen pequeñas fallas que se concentran como falsas cajas, donde se concentran los valores auríferos en la pirita masiva y de grano muy fino, también hay fallas transversales de corto desplazamiento.

El contenido de oro varía según se presente libre o asociado a la pirita masiva y de grano fino, la pirita cristalizada de grano grueso generalmente es de baja ley.

2.2.4 Clasificación del mineral

a) **Por su valor**, se consideran rangos para la clasificación, siendo estas:

Mineral Económico: ≥ 10 g/TM de Au

Mineral Marginal: 10 – 8 g/TM de Au

Mineral Sub. Marginal: 8 – 5 g/TM de Au

b) **Por sus leyes**, esta clasificación determina que mineral es explotable y rentable para ser tratado en la planta de beneficio de acuerdo al contenido de oro, y se clasifican en:

Estéril: 0 – 5 g/ TM de Au.

Mineral de Evaluación: 5 – 8 g/ TM de Au.

Mineral Económico: 8 – 12 g/ TM de Au.

Mineral Económico Rentable: ≥ 12 g/TM de Au.

c) **Por su certeza**. Esta clasificación implica las posibilidades de continuidad de la mineralización como mineral probado – probable, cuyo coeficiente de certeza es 2 a 1. El mineral prospectivo y potencial no se considera para la cubicación.

2.2.5 Inventario de minerales

En los siguientes cuadros se presentan los resultados del inventario anual de reservas y recursos minerales a diciembre del año 2011.

Cuadro 01: Reserva de mineral probado y probable

		LEYES DE VETA		LEYES DILUIDAS			
	TMS	Av	gAu	TMS Dil	Av Dil	gAu Dil	Finos Oz.
Probado	904,119	1.50	10.61	189,730	1.51	8.05	49,085
Probable	356,719	1.57	11.29	1,114,624	1.69	7.47	267,620
Total reservas	1,260,837	1.52	10.80	1,304,354	1.66	7.55	316,704

Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

Cuadro 02: Recursos indicados y medidos

TMS	Av	gAu	TMS Dil	Av Dil	gAu Dil	Finos Oz.	
		LEYES DE VETA		LEYES DILUIDAS			
Medido	153,597	1.29	9.98	1,116,021	1.71	8.51	305,479
Indicado	884,560	1.47	9.23	441,585	1.77	9.04	128,369
Total recursos	1,038,157	1.44	9.34	1,557,606	1.73	8.66	433,848

Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

Cuadro 03: Recursos inferidos

	TMS	Av	gAu
Total recurso inferido	6,881,109	1.93	5.34

Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

2.2.6 Programa de exploración y desarrollo

2.2.6.1 Plan de exploraciones 2012

El área de Geología a través del departamento de Exploraciones, con la finalidad de expandir las reservas minerales de la Empresa, establece como objetivos realizar trabajos de prospección y exploración en las proyecciones del área de operación, así como también en las áreas de Cabana, Curaubamba, Nazareno, Zambo 23, 24, 25, 26. Virgen María, Yuracyacu.

Para alcanzar estos objetivos se aplicaran métodos y herramientas de prospección como, cartografiado geológico, muestreo, estudio geoquímico y levantamiento geofísico, seguido de una fase de exploración mediante perforación diamantina los cuales permitirán identificar nuevas zonas mineralizadas.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES MINERAS

3.1. Introducción

El método que se aplica en Consorcio Minero Horizonte S.A. es el “Corte y Relleno Ascendente” con relleno hidráulico, de forma mecanizada usando equipos de bajo perfil según la dimensión del tajo. Otro método aplicado en menor escala es el Corte y Relleno Descendente.

En zonas donde la explotación es semi - mecanizada se utiliza el mismo método que aporta más productividad por tajo, pero presenta limitaciones para la potencia de las estructuras. Con este método de corte y relleno semi-mecanizado se ingresa a los tajos por medio de rampas que empiezan en forma negativa con 15% de gradiente y con una longitud de 40 metros de la rampa principal de acceso y avanzan hacia los pisos superiores hasta alcanzar una gradiente máxima de 15%, la rampa inicial es rebatida después de concluir el corte horizontal del tajo que posteriormente es cerrado

brindándole estabilidad y se colmata con relleno hidráulico y detrítico, este método de explotación se está aplicando en vetas donde se tienen las tensionales con buenas leyes.

En Consorcio Minero Horizonte S.A. se presentan condiciones geológicas y geomecánicas poco favorables para poder aplicar este método, pero brinda algunas ventajas de adaptabilidad del método de Corte y Relleno a las condiciones de este yacimiento dando como resultado uno de los métodos con menos costo y de mayor Seguridad.

También se aplica en zonas donde las condiciones geológicas y geomecánicas lo permitan el método de Cámaras y Pilares como es en la Zona Sur en la mina Candelaria pero a menor escala, esto debido que la veta tiene un buzamiento promedio de 45° y una potencia aproximada de 01m.

Los métodos están relacionados y son aplicados en relación directa con la forma de la mineralización y la calidad de roca, variables que en el tiempo se han ido conociendo con mayor detalle, permitiendo esto una mejor selección del método y mejor explotación para una mayor productividad y recuperación de las reservas cubicadas (ahora 70%).

3.2. Zonificación de la mina

La unidad Minera se encuentra distribuida en tres zonas: Norte, Centro, y Sur, distribuidas según se describe a continuación:

Zona Norte

- Milagros nivel 2600
- Lourdes
- Lourdes Profundización
- Milagros Balcón
- Balcón

Zona Centro

- Encanto Centro
- Rosa

- Rosa Orquídea

Zona Sur

- Victoria nivel 2600 y 2550
- Candelaria nivel 2600
- Candelaria Profundización

3.3. Mecanización del método de explotación

Consorcio Minero Horizonte S.A en la actualidad continúa mecanizando (track less) su método de explotación, hasta la fecha ha mecanizado aproximadamente el 95% de sus labores y el 5% restante aún se explota por métodos convencionales (secciones de hasta 2.2m x 2.4m de sostenimiento con madera y perforación manual con jack leg).

Entre las labores mecanizadas se pueden describir Rampas con secciones de 4.5m x 4.2m, galerías de 3.5m x 3.5m y tajos de secciones variadas 14m x 5m, 10m x 4m, 8m x 4m y 6m x 3m, donde un tajo por día puede producir de 120Tn/día a 450Tn/día, la Empresa minera, para este año 2012 tiene como objetivo mecanizar al 100% sus operaciones mineras y así incrementar su producción de 1500TN/día a 2000TN/día, para lo cual ha iniciado los trámites administrativos para obtener el permiso de ampliación de la capacidad de su Planta de procesamiento de minerales, mediante la elaboración de un EIA de ampliación de Planta de beneficio.

3.4. Selección del método de explotación

Las estructuras mineralizadas de la zona permiten seleccionar el método de Corte y Relleno Ascendente por los siguientes factores:

3.4.1. Potencia

En Consorcio Minero Horizonte S.A. se tienen vetas de potencias variables que van desde 0.5 a 20 m., es decir, de tipo Rosario presentándose un adelgazamiento y ensanchamiento.

3.4.2. Buzamiento

Las estructuras en los niveles superiores presentan un buzamiento promedio de 40° y en los niveles inferiores tiende a 69°.

3.4.3. Comportamiento de cajas

La alteración en la rocas encajonantes varían poco debido a la poca variación en la litología, se tiene una alteración cuarzo sericita con cloritización y poca epidota, el ancho de estas alteraciones depende del potencia de la veta, en zonas donde las vetas se ramifican la alteración es más discontinua

Estructuralmente las cajas son alteradas, con presencia de rocas panizadas por lo que se presentan muy inestables, principalmente la caja techo se encuentra en una roca Mala B a Muy mala de tipo IV-B con RMR 21 – 30, mientras el caja piso se encuentra en una roca Mala A de tipo IV –A con RMR 31 – 40.

3.4.4. Regularidad

La composición del relleno mineral es bastante homogénea tanto en vertical como en horizontal.

3.4.5. Presencia de agua

Por ser una zona con mucha presencia de aguas subterráneas hace que las cajas y la estructura mineralizada sean muy inestables, variando desde roca húmeda a zonas con fuerte filtración de agua.

Todas estas características hacen que la roca de Consorcio Minero Horizonte S.A. tenga un RMR promedio de 30-45.

3.4.6. Características del Método de Corte y Relleno Ascendente

Cuadro 04: Ventajas y desventajas del método de explotación

Aplicaciones	Ventajas	Desventajas
- Cuerpos y vetas de medio a fuerte buzamiento	- Muy selectivo	- Producción cíclica
- Cuerpos y vetas competentes y medianamente competentes con límites irreg.	- Media-Alta productividad	- Laboreo intensiva
	- Alta recuperación	- Mecanización con equipos
	- Dilución media	- Costo adicional de relleno
	- Bajo riesgo	- Consumo de elementos

Fuente: CMH S.A.

3.5. Recuperación de mineral

La recuperación del mineral en los frentes de tajeo no es menor a 95%; considerando que se trata de mineral económico con leyes mayores a 10g/TN, se recuperan los halos o escudos de mineral que quedan luego de la explotación de galerías o tajos.

3.6. Dilución y selectividad

La dilución es una gran desventaja en operaciones mineras ya que no solamente origina costos directos en contra (transporte y manejo del mineral en los circuitos del proceso), sino que también incluye costos indirectos significativos.

Por ejemplo, cada tonelada de estéril que circula a través del circuito de la planta lleva consigo valores de mineral consigo a la cancha de relaves. Por lo que para la minimización de la dilución debería darse énfasis en la selección y subsecuente aplicación de un adecuado método de minado.

Pero hay que aclarar que la dilución es mayor en estructuras mineralizadas angostas con contactos irregulares; y menor en mineralización masiva. Para el tipo de yacimiento la dilución puede ser reducida con la experiencia de minado obtenida y la optimización del método de minado y una buena práctica minera.

a) Clases de Control de Dilución

Dilución de producción

Contactos irregulares

Dilución por método de explotación.

b) Control de Dilución

Instrucción a perforistas

Malla de perforación adecuada

Carga explosiva adecuada

Control geomecánico.

c) Repercusión de la dilución

Pérdidas de material

Disminución de utilidad para la empresa

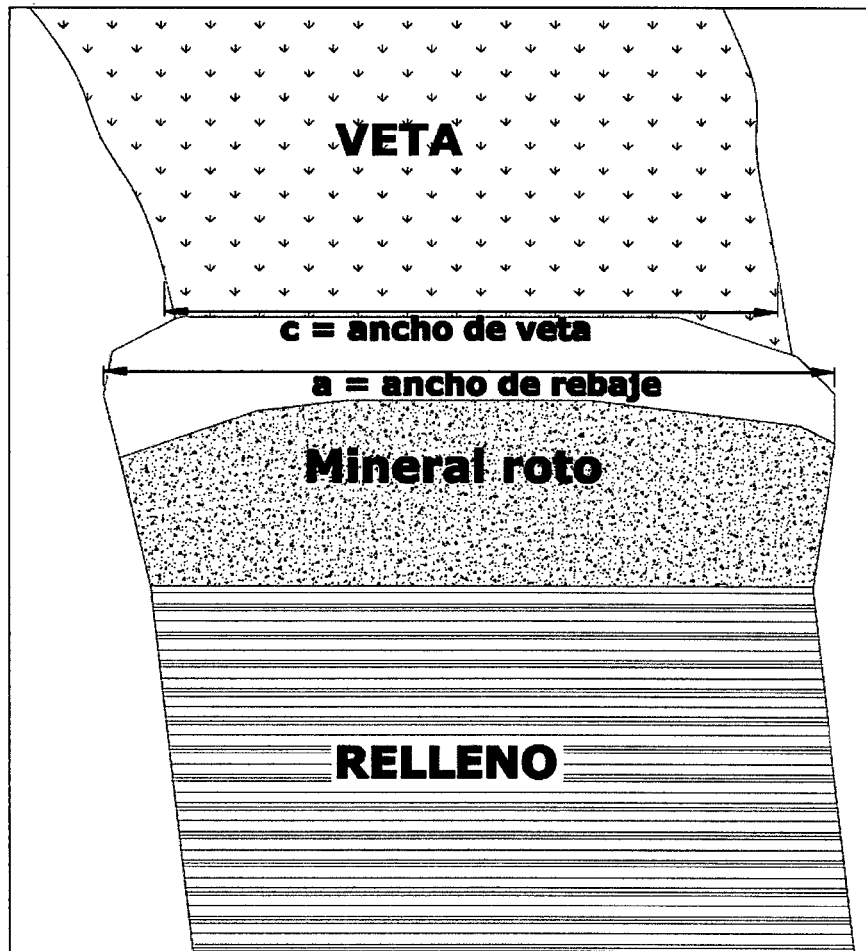
Mayor costo de tratamiento.

En vetas angostas con potencias menores a 01m la dilución puede llegar hasta un 50% y hacer un trabajo selectivo en estas condiciones de terreno es desfavorable, procediendo al pallaqueo¹. En vetas con potencias mayores de 01m no se tiene problemas de

¹ Seleccionar manualmente mineral o desmonte con el fin de obtener el producto económico libre de material estéril.

dilución, sin embargo factores como la deficiente supervisión durante la perforación, carguío, voladura y sostenimiento pueden diluir las cajas; para evitar valores altos en el porcentaje de dilución se ha aplicado el método de sircado evitando romper cajas como se muestra en la figura 09: Control de dilución durante la explotación.

Figura 09: Control de dilución durante la explotación



Fuente: Propia

La ley promedio del bloque se obtiene por barrenación y muestreo por canales, por lo tanto la dilución está representado por la siguiente ecuación

$$\text{Porcentaje de dilución} = \frac{(a - c)}{c} * 100$$

$$\text{Porcentaje de dilución} = \frac{(a - c)}{g} * 100$$

$$\text{Porcentaje de dilución} = \frac{(g * c)}{a} * 100$$

a: Ley de mineral

c: Ancho promedio de mineral

g: Sección de la labor

3.6.1. Factores que producen la dilución

- Factores inherentes al método de Explotación.
- Factores geológicos, propios del yacimiento.
- Factores humanos.

3.6.2. Controles para disminuir la dilución

Durante la operación de minado

- Marcado de los límites de la estructura y delimitación de las áreas mineralizadas.
- Determinación o medida de la Potencia de veta y los anchos de labor.
- Determinación visual de los factores que generan la dilución y el estimado del mismo.
- Generar indicaciones para separar el material de cajas del mineral (Selectividad), empaquetado; construcción de pircas etc.

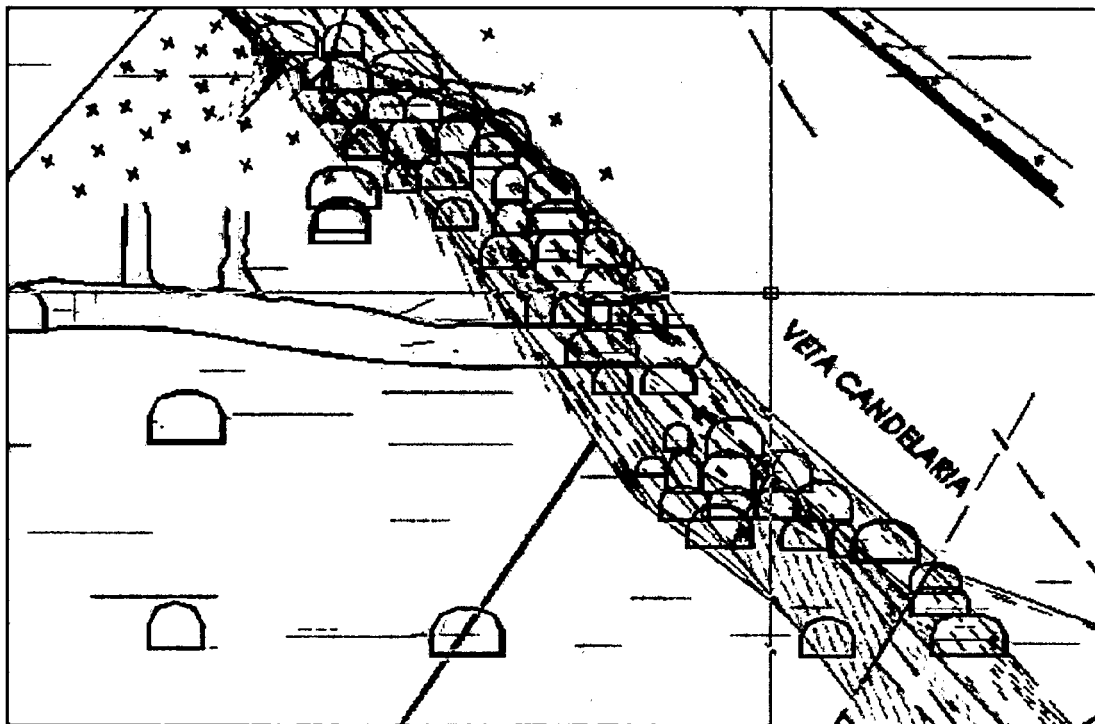
Durante la extracción

- Coordinar con el personal de Mina: Ingenieros, capataces, locomotoritas, el programa de extracción diaria del mineral que provienen de los echaderos de los tejeos y “Ore Pass” principales.
- Dar las indicaciones escritas a los capataces y locomoristas para la extracción del mineral de producción y evaluación de los distintos puntos de extracción.
- Contribuir al control del programa de extracción diaria conjuntamente con el muestreo de tolva superficie, en la verificación y cumplimiento de las indicaciones para la extracción del mineral.
- Reportar las incidencias que ocurren en las actividades de extracción diaria.

3.7. Descripción del proceso productivo convencional

El proceso productivo convencional se realizaba con el mismo método de explotación que actualmente se explota (corte y relleno ascendente) donde las actividades que se realizaban eran en su mayoría manual y dependiendo de la potencia de las vetas se realizaban varias filas por cada corte, para mejor entendimiento se puede ver la figura 10: Corte de la explotación en la veta Candelaria

Figura 10: Corte de la explotación en la veta Candelaria



Fuente: CMH S.A.

3.7.1 Preparación de chimeneas laterales

La etapa de preparación de un bloque se inicia mediante la construcción de dos chimeneas sobre veta distanciadas con un promedio de 40 metros, las que son comunicadas del nivel inferior al nivel superior, esto cuando se trate sobre galerías.

Las chimeneas deben tener una sección de 1.50 x 3.50m triple compartimiento, su inclinación está de acuerdo al buzamiento de la veta, el sostenimiento es generalmente con cuadros de madera ya que la mineralización y las cajas son inestables y muy alteradas.

3.7.2 Preparación de chimenea central

La preparación de la chimenea de triple compartimiento (Chute-Izaje-Camino), es completamente enmaderada. La chimenea normalmente se ubica a la mitad de entre las chimeneas laterales, estas chimeneas deben tener una sección de 10' x 5' siguiendo su inclinación también respecto a la veta y guiándose con caja piso.

El enmaderado es con cuadros de avance instalados en dos partes; primero se avanza con el camino e izaje, luego se prosigue con el cuadro del chute. Después de haber avanzado unos metros se inicia con el armado de una tolva con una caída de 45° para facilitar la caída del material.

Figura 11: Vista de una chimenea central utilizada para acceso, echadero e izaje



Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

3.7.3 Preparación de sub – niveles

El sub-nivel se inicia a partir de la chimenea central hacia ambos lados. Este sub-nivel se sella dejando un puente de mineral de 3.00 m de altura desde el techo de la galería al piso del sub-nivel.

Figura 12: Preparación de un Subnivel



Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

La sección del sub-nivel es de 1.20x1.80m y con una inclinación respecto a la horizontal de 0°, este desarrollo del sub-nivel siempre se ejecuta pegado a la caja piso siguiendo el rumbo de la veta.

El sostenimiento de los Sub – Niveles es a base de madera usando redondos de 7” de diámetro por 8’ de de largo, la luz promedio de cuadro a cuadro está entre 1.2 – 1.4m.

La limpieza se inicia a pulso (utilizando Palas y Picos) hasta avanzar unos metros, posteriormente se instala winches eléctricos para mayor eficiencia en la producción.

3.7.4 Justificación de aplicación

En Consorcio Minero Horizonte S.A. emplearon hasta hace pocos años y se sigue empleando a menor escala el método de Corte y Relleno Ascendente con uso de Relleno Detrítico, utilizando como relleno el material obtenido de las fuentes de exploración.

Ya a inicios del año 1997 nació la idea de introducir el relave como relleno en los

tajeos de C.M.H. S.A. y para ello se construyo una moderna planta de Relleno Hidráulico, y se instala una bomba de 200 HP de potencia marca Feluna, así mismo se da mayor énfasis al uso de winches eléctricos de 15 HP, obteniéndose resultados esperados como el método de explotación más eficiente, justificándose por las siguientes razones:

- **Eficiencia en la producción.-** Incrementando su producción en un inicio a 400 TMH. para lo cual se alargó la longitud de las alas del tajeo de 20m a 30m. se inicia el uso de los winches eléctricos de 15 HP y se reduce el tiempo de rellenado.
- **Se evita porcentaje de pérdida de finos.-** Con el uso de relleno hidráulico los tajeos son rellenados en forma compacta y se reduce enormemente la existencia de vacíos hacia la caja techo y hacia el techo del mismo tajeo, donde con el método anterior se perdía los finos en la porosidad del Relleno Detrítico.
- **Facilidad en el relleno.-** Para rellenar una ala en el tajeo, anteriormente se tenía una eficiencia de 2.7 m³/hr, actualmente se tiene 16.68 m³/hr.
- **Mayor Seguridad.-** Como quiera que el relleno es rápido, se evita el tiempo que podría estar expuesto a la presión de todo el área del tajeo creándose una condición insegura.
- **Menor volumen enviado a la presa de relaves.-** Con el uso de este método de Corte y Relleno con Relleno hidráulico solo se envía el 70% de todo el relave a la presa de relaves Alpamarca ahorrándose así un 30% de los relaves que son bombeados a los tajos en las diferentes labores de la mina.
- **Material de relave disponible y gratuito.-** El relave que sale de planta es cicloneado y enviado a la mina por medio de tuberías con una bomba y no requiere de más gastos.
- **Desventaja del relleno hidráulico.-** En CMH S.A. la desventaja que tenemos con este tipo de relleno es por el exceso de agua que se utiliza para transportar el material de relave, haciendo que las cajas de los niveles inferiores se oxiden

y por ende se inestabilicen siendo contraproducente al hacer recuperaciones de puentes y pilares y aún más en el método de Corte y relleno descendente.

3.7.5 Metodología

La metodología para Corte y Relleno Ascendente consiste en iniciar con la explotación del mineral existente hacia la caja techo, quedando la chimenea de preparación como canal principal para acarreo de mineral abatido, tanto del lateral como del piso superior inmediato.

La perforación se inicia de la chimenea central (o de una lateral), se realiza horizontalmente con salida hacia la chimenea lateral libre, haciendo rebanadas de corte libre horizontales.

Figura 13: Perforación en tajos convencionales



Fuente: Propia

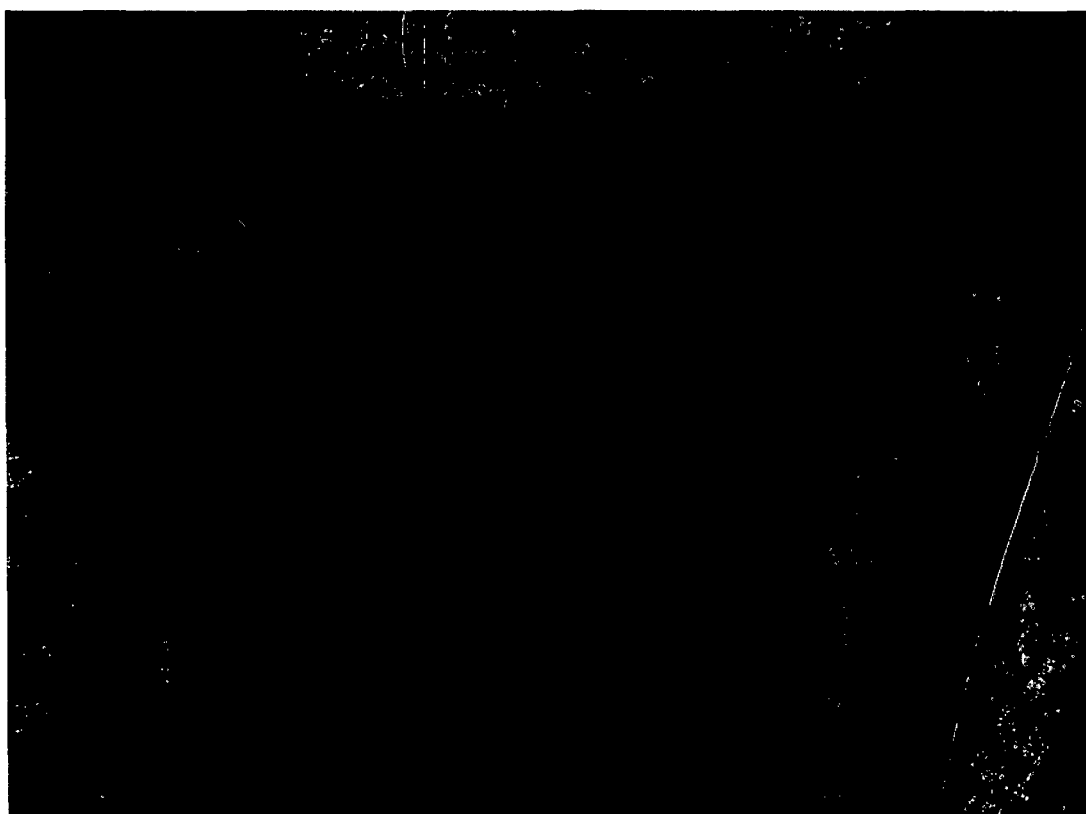
Terminada la limpieza inmediatamente se realiza el sostenimiento con cuadros, que algunas veces pueden ser cuadros cojos debido al buzamiento menor de veta, que son empalmados al cuadro del sub-nivel inferior quedando prácticamente

cuadros de tipo SQUARE SET.

Cuando se termina la explotación total de un determinado piso del bloque, se realiza una limpieza general y luego se procede con la preparación para el relleno hidráulico, con la ayuda de tela (poliyute) y bloqueando las entradas de las chimeneas laterales para evitar la fuga del relleno. Paralelamente se inicia otro piso con la continuación de la chimenea central (si no se ha concluido antes) con sus respectivos cuadros y su levante del winche al piso superior.

Una vez concluido el relleno, se inicia con la explotación del nuevo Corte Horizontal y así sucesivamente hasta concluir con el bloque.

Figura 14: Preparación de tajos para relleno con material detrítico y relleno hidráulico
(relave grueso)



Fuente: Propia

3.7.6 Operaciones unitarias en CMH S.A.

3.7.6.1 Perforación y voladura

La perforación y voladura es la más importante en la operación minera unitaria en el ciclo total de minado. Los diseños de voladura inadecuado o de funcionamientos defectuosos podrían tener graves consecuencias a lo largo del ciclo de minado, empezando en la voladura misma y prosiguiendo a través de las operaciones mineras unitarias de carguío, acarreo y procesamiento.

Las buenas operaciones de perforación y voladura en la mina son tanto el resultado del «arte» y cierto sentido común, así como la «ciencia». En tal sentido, todo programa exitoso de perforación y voladura deberá implementarse de acuerdo a las condiciones Geológicas, de aplicación, Ambientales y de Seguridad presentes. Sin embargo, todas las operaciones de perforación y voladura (P&V), tanto en las minas a tajo abierto como subterránea, deberá conducirse de conformidad con prácticas operativas seguras, diseñadas para minimizar los impactos ambientales nocivos, así garantizar un ambiente de trabajo seguro para los trabajadores de la mina.

La perforación es la operación minera unitaria de mayor incidencia dentro de la minería en donde se tiene que realizar taladros en el macizo rocoso de un frente de una labor sea esta en exploración, explotación o preparación, siguiendo un parámetro ya establecido como una malla de perforación, la cual es diseñada en función de la clasificación del macizó rocoso, tales como: RQD, RMR, GSI.

La finalidad de la perforación es realizar excavaciones donde se pueda alojar la carga explosiva a usarse en la voladura, pero también se realizan perforaciones de alivio que ayudara en la mejora de la voladura, creando caras libres necesarias para la facturación de la roca. La perforación se realiza con equipos neumáticos, como son el caso de las perforadoras tipo Jack leg, ya que por su versatilidad y facilidad de adaptarse a cualquier tipo de terreno y en situaciones poco cómodas es muy requerida y puede ser usada en forma que realice taladros horizontales e inclinados ya que el macizo rocoso es de dureza variable. Esta máquina se adecua en roca dura y roca suave., es apropiado para el lavado del taladro en rocas suaves, esto principalmente para que la perforación resulte eficaz, y poder mantener el fondo del taladro constantemente limpio, usa barrenos integrales de 2,

4, 6 y 8 pies de longitud con diámetros de 38 y 40 mm, actualmente la perforación es mecanizada como es el caso de los Jumbos de un brazo de 10, 12 y 14 pies de longitud de taladros, con diámetro de 65mm.

La operación minera unitaria de voladura de rocas no es más que el proceso de alteración y desplazamiento del macizo rocoso produciendo el movimiento y fragmentación de la roca con respecto a su estado inicial de reposo a un estado final de material fracturado y apilado. En otras palabras el fracturamiento y apilamiento (efectos) del macizo rocoso (medio) vienen a ser los procesos resultantes de la detonación de las mezclas explosivas comerciales (acción) que son cargadas en los taladros los que son perforados de acuerdo a las mallas de perforación establecidas.

Por otro lado, en que las operaciones mineras unitarias tiene una influencia predominante el ciclo de minado; porque del resultado de estas dependerán la producción y la productividad y por ende los costos en US\$/TM de las subsiguientes operaciones mineras unitarias. Los factores que tienen influencia determinante en los resultados de un disparo son tres: El macizo rocoso, el explosivo, la geometría del disparo. Se realiza un seguimiento de perforación y voladura en las diferentes labores de la Mina recolectando los datos de campo y realizando sus respectivos cálculos, tal es así que actualmente se tiene un departamento de Perforación y Voladura y otro de Geomecánica independiente para cada zona.

El explosivo que se utiliza en Consorcio Minero Horizonte S.A. son las emulsiones como Emulex 65 y el Emulex 45 y los pulverulentos como el Exsacid 65, Exsacid 45, Exablock y como accesorios tenemos los Exsanel, también se utiliza el cordón detonante y la mecha lenta como mecha de seguridad.

3.7.6.2 Sostenimiento

El sostenimiento es una de las operaciones unitarias más importantes, ya que de ésta depende la seguridad de las personas y los equipos que trabajan en las diferentes labores subterráneas.

Consiste en brindar a la masa rocosa un soporte igual o superior a las presiones que esta ejerce sobre la labor aperturada, esto es debido a la tendencia constante de ordenamiento y acomodo de la masa rocosa con los movimientos suscitados a través del tiempo.

En Consorcio Minero Horizonte S.A. se presentan en las estructuras diferentes tipos de roca razón por la cual se está utilizando diferentes tipos de sostenimiento.

Sostenimiento Convencional

Se opta este tipo de sostenimiento de acuerdo a las características del terreno, principalmente esta forma de sostenimiento se realizan en labores de Desarrollo, Preparación y principalmente en Explotación; donde el terreno se presenta muy deleznable por las mismas características de las estructuras que presentan una serie de fallas y alteraciones hacia la caja techo, por lo que; como sostenimiento inmediato se utiliza cuadros de madera.

Figura 15: Sostenimiento típico con cuadros, nótese el encostillado, los topes, el encribado y el guardacabeza en el frente



Fuente: Propia

Las dimensiones de redondos mencionados son usados en labores de Desarrollo, Preparación y Explotación propiamente dicha.

La madera aserrada se utiliza para trabajos muy especiales así como armado de

tolvas, armado de cuadros chute-camino y para el entablado de los mismos y durmientes para la línea de cauville.

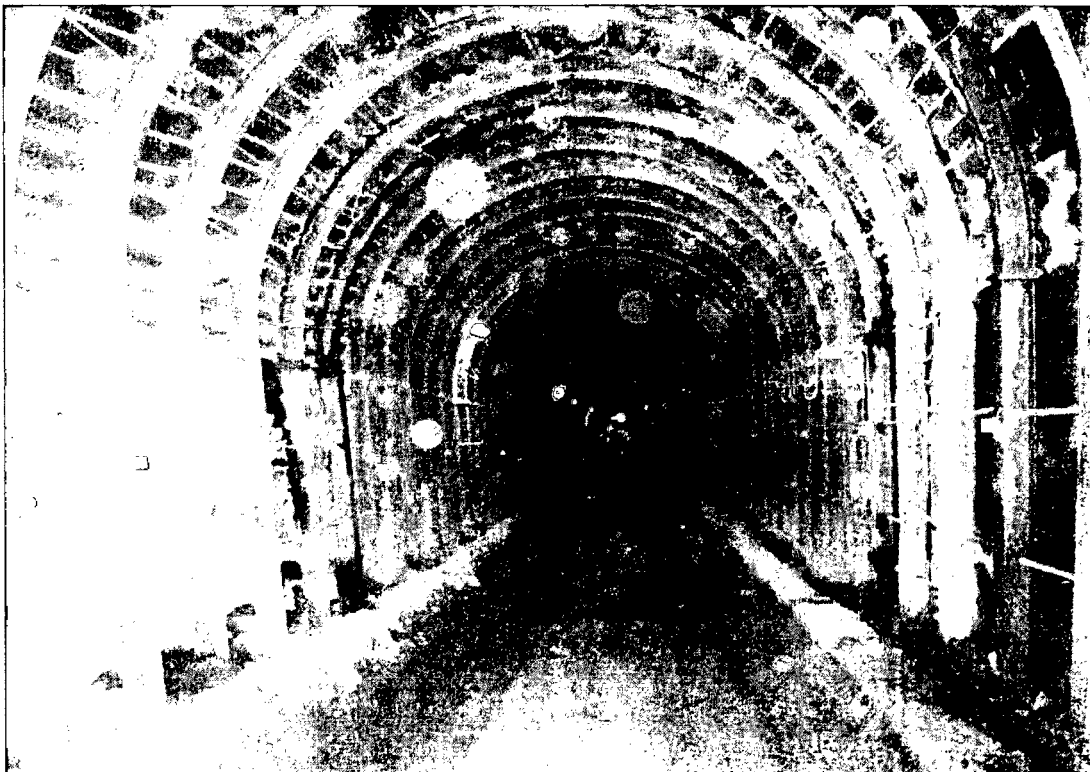
Arcos Metálicos, Cimbras, Cerchas:

Son estructuras fabricadas con vigas y perfiles metálicos para soporte rígido, cuya función es sostener las cajas y techo de la labor.

Es un sistema de sostenimiento pasivo debido a que los arcos de acero no interactúan con la roca; soportan cargas solo cuando existe un movimiento de rocas a alguna distancia detrás del frente de avance.

Se recurre a este tipo de soporte en condiciones extremas que presenta la roca como son zonas de rocas fuertemente fracturadas, contactos con agua, lodo, arena, etc., cruces de zonas en rocas comprimidas y expansivas, rocas deleznales donde no existe cohesión, tramos colapsados y en todos los tramos donde hay que efectuar un inmediato sostenimiento a medida que avanza el frente. Si no están bien colocados, en contacto continuo con el medio rocoso, son ineficaces y propensos a torcerse bajo cargas excéntricas.

Figura 16: Sostenimiento típico con cimbras metálicas “tipo H” de 4 cuerpos



Fuente: Propia

Para instalar con cierta comodidad un arco de acero, es necesario tener en cuenta el espacio libre que se debe contar hacia las cajas y techo; este sobre-espacio servirá además para utilizar cuñas a fin de bloquear la cimbra.

En CMH S.A. se utilizan las cimbras Rígidas tipo “H” y también las cimbras flexionantes u Omega tipo “V” dando mejores resultados de sostenimiento estos últimos en el tipo de roca que se tiene en la mina.

3.7.6.3 Limpieza

Después de que se ha realizado la voladura, existe el material roto para ser extraído en los tajos, rampas, cruceros, galerías, y muchas labores que continúan con el ciclo de minado, la limpieza es una parte importante de este ciclo. Es por ello que para la limpieza se emplean dos formas de limpieza según sea la necesidad, dependiendo de la potencia de la veta. Para el caso de vetas con potencias menores a 2.0 m como es en los tajos, donde se extrae el mineral en forma de corte y relleno convencional se emplean winches eléctricos de 15 y 25 HP y para el caso de potencias mayores a 2.0 m, entonces la extracción es mecanizada empleándose scooptrams diesel de 1.25 y 2.5 Yds³ y hasta de 3.5 Yds³ como es el caso de la Mina Milagros y Mina Candelaria NV2430 estos mismos acceden al tajo desde rampas desarrolladas en la caja piso de la veta, y donde la sección de la galería permita el paso o esté realizado para este tipo de equipo. Los winches tienen una base estacionaria, desde donde con la ayuda de los cables y la rastra extraen el mineral desde un punto que se encuentra alcanzable al winche. Este arrastra la carga y la deposita a las parillas del chute, donde pasa a la tolva, para después ser extraído con la ayuda de los carros mineros, como también de los scoops. Para la limpieza de labores de avance con rieles se usa palas neumáticas estas trabajan con un mecanismo de volteo posterior muy simples y robustas, van sobre rieles previamente colocados antes de la voladura, para su funcionamiento requiere del aire comprimido y están diseñados para poder usarlas junto con los vagones mineros U-35 jalados por locomotoras.

Para la limpieza, cada vez se está considerando más el uso de equipo pesado de bajo perfil por su eficiencia y mejoras en la productividad de la empresa, estos equipos tienen su área de trabajo bien definida por donde transitan libremente sin

la interrupción del otro equipo, en las labores de secciones mayores (3 m x 3 m), no se necesita la ayuda de los equipos pequeños para la limpieza debido a que los equipos grandes producen un mayor rendimiento en la limpieza.

3.7.6.4 Transporte

Para el transporte tanto del mineral como del desmonte se realiza de forma mecanizada o convencional.

De forma mecanizada se utilizan Scoops de 1.5, 3, 4 Yd^3 y Equipos de Bajo Perfil o Dumper de 8 TN de capacidad que se encargan de extraer el mineral y desmonte de los frentes y chutes para luego transferirlos a los camiones de 24Tn, los cuales se encargan de trasladar el mineral a la planta y el desmonte al botadero, se cuenta con una Rampa principal (RP RNG) que va desde el NV 2430 en interior mina, hasta el NV 2750 en superficie

Figura 17: Equipo de limpieza y transporte de mineral. *Izquierda* Scoop para limpieza y carguío de mineral o desmonte, *Derecha* Volquete de 20TN para el transporte de mineral



Fuente: Propia

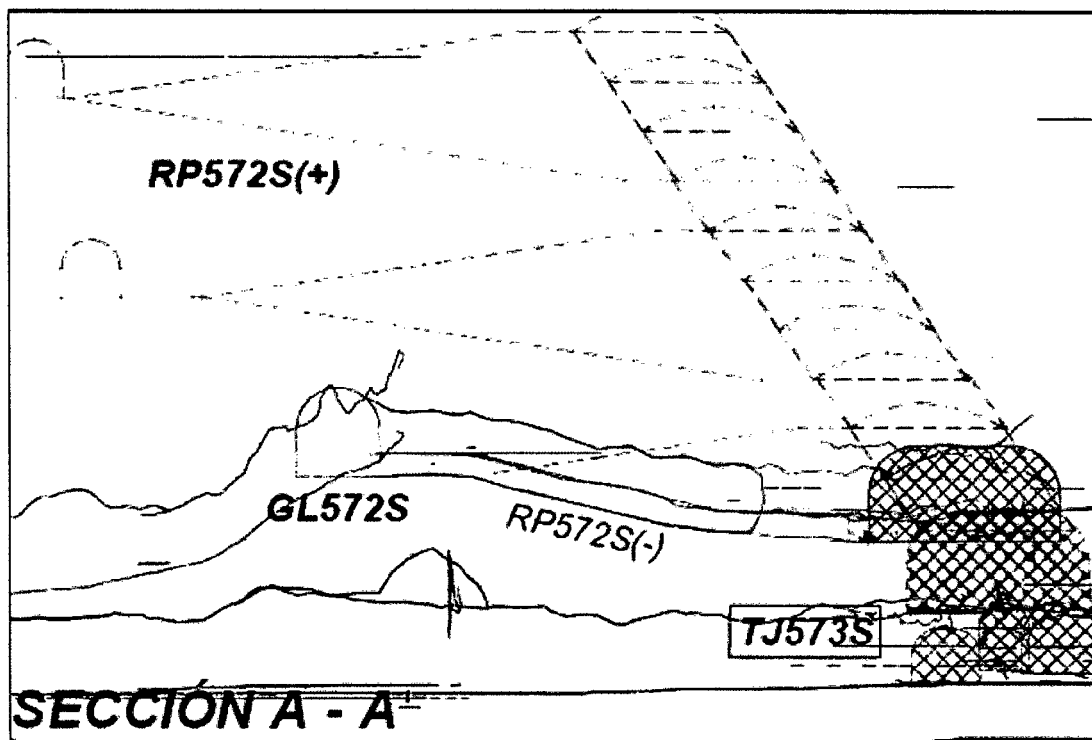
De igual forma si se trata de acarreo convencional se cuentan con línea trolley que se encuentra en el NV2430 con solo una locomotora y Vagones tipo Gramby de 8TN de capacidad, el cual solo se encargan de extraer el desmonte de la mina y las locomotoras estacionarias que se encuentran en el NV 2750 el cual se encarga de extraer el mineral y desmonte de la parte alta de la mina.

3.8. Descripción del proceso productivo mecanizado

La mecanización de las operaciones unitarias en Consorcio Minero Horizonte S.A. es parte de un proceso de optimización y visión del incremento de la producción que actualmente está en 1,500 TN/día y se ha proyectado una producción y procesamiento de 2,000 TN/día, donde ya se vienen realizando las gestiones legales para la puesta en marcha de este incremento de la producción. Así mismo un cambio en las actividades se viene desarrollando en interior mina, desde la inclusión de nuevos equipos hasta la creación de nuevos puestos.

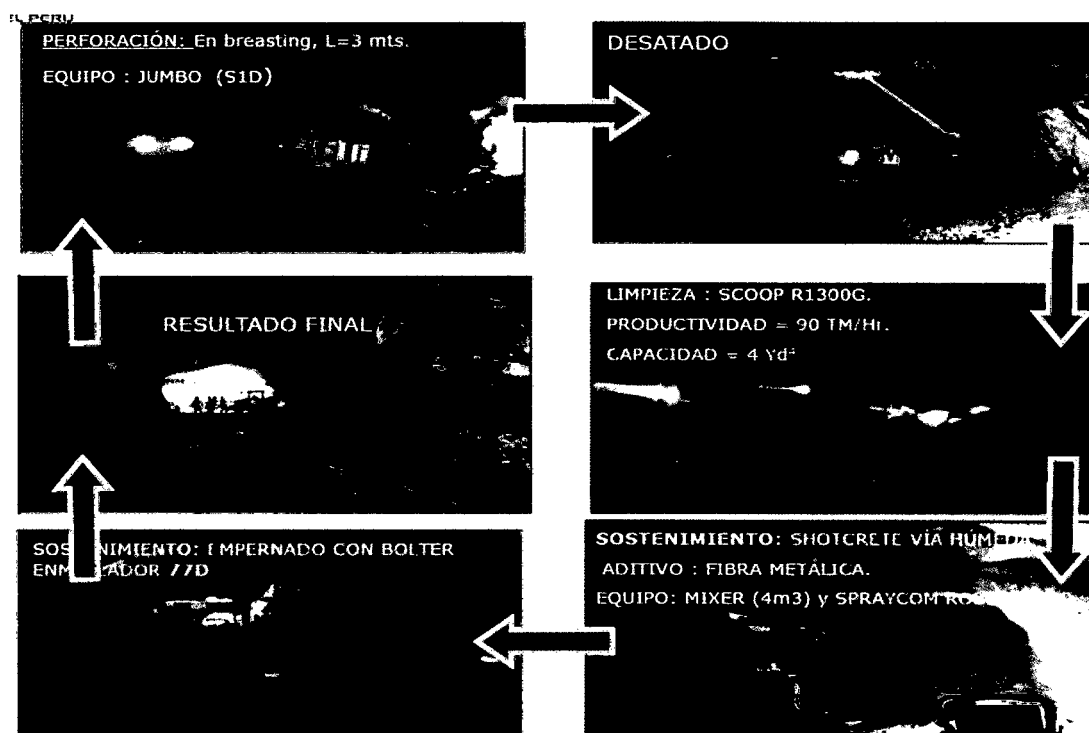
A continuación se presenta y describe el proceso de explotación mecanizado a sección completa, extrayendo en un solo corte toda la potencia de la veta tal como se muestra en la figura 18, así mismo podemos apreciar la secuencia del ciclo de minado en la figura 19.

Figura 18: Corte del tajo 573 sur (TJ573S) a sección completa



Fuente: CMH S.A.

Figura 19: Ciclo de minado actual



Fuente: CMH S.A.

3.8.1. Perforación y voladura

Cumpliendo con el objetivo de preparar el frente y realizar los taladros para alojar la carga explosiva para la voladura, los taladros de alivio (para la cara libre) y los de voladura controlada (recorte y precorte), se ha sustituido el uso de las perforadoras Jack Leg por las máquinas perforadoras Jumbos Atlas Copco S1D de 80HP de potencia, implementado con un brazo de perforación, con barras de 10, 12 y 14 pies, un diámetro de perforación de 65mm para taladros de columna explosiva y diámetros de 120mm para taladros de alivio.

En el 10% de las labores mineras de Consorcio Minero Horizonte S.A. se utiliza perforación convencional con Jack leg y el 90% corresponde a la perforación mecanizada y se realiza con Jumbos Atlas Copco S1D de 80HP.

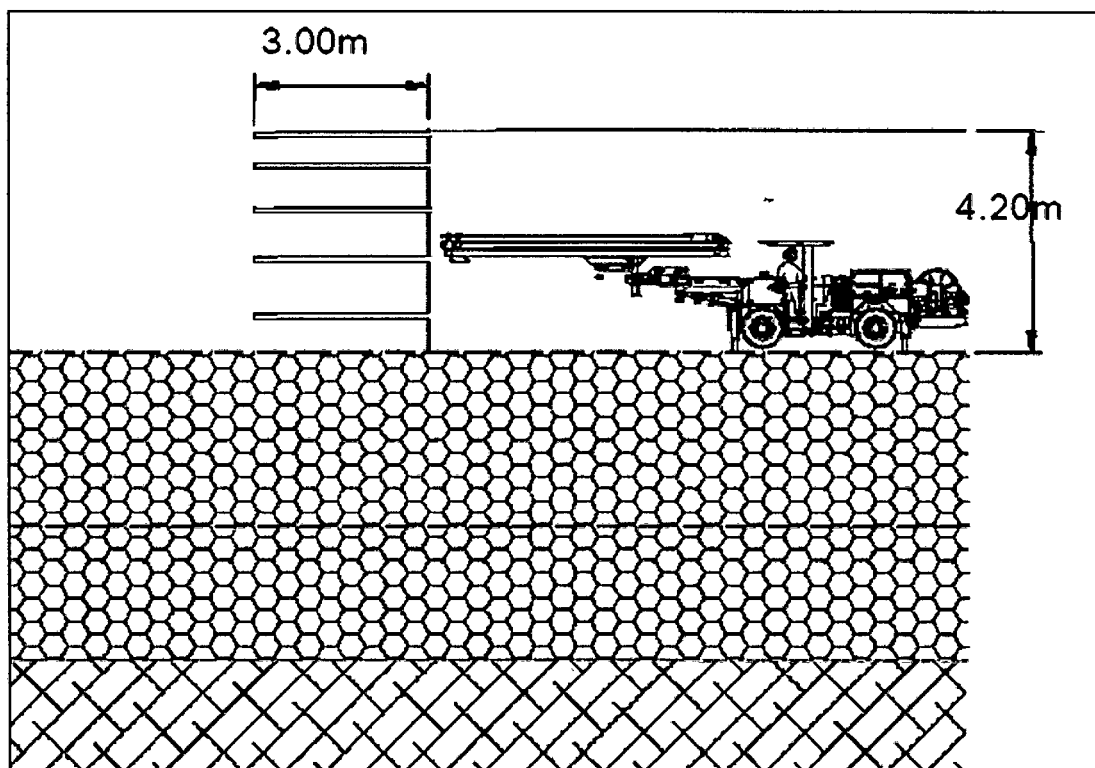
El explosivo que se utiliza en Consorcio Minero Horizonte S.A. son las emulsiones como: Emulex 65 y el Emulex 45 y los pulverulentos (dinamitas) como el Exsacid 65, Exsacid 45, Exablock y como accesorios se utilizan los Exsanel (fulminante + cordón detonante), cordón detonante y la mecha lenta como mecha de seguridad, los cuales son cargados a los taladros de acuerdo a la

distribución de la malla de perforación.

Por otro lado, la P&V mecanizados tienen una influencia predominante el ciclo de minado; porque del resultado de estas dependerán la producción y la productividad y por ende los costos en US\$/TM de las subsiguientes operaciones mineras unitarias. Los factores que tienen influencia determinante en los resultados de un disparo son tres: el macizo rocoso, el explosivo, la geometría del disparo.

La importancia de llevar un estricto control en la P&V y el cumplimiento de los criterios operativos para afectar en lo mínimo al macizo rocoso, hacen que las labores sean estables, previniendo una serie de riesgos entre los cuales el más alto causal de incidentes a nivel de la Minería es el desprendimiento de rocas.

Figura 20: Avance típico de perforación con Jumbo electro hidráulico



Fuente: Propia

3.8.2. Limpieza y extracción

La limpieza de mineral y desmonte roto del frente de tajeo o labor de avance se realiza mediante equipos de bajo perfil LHD². Scoop de las marcas Tamrock, Simone ACY 2H, Wagner ST 2D, Atlas Copco ST 710, Sandvik LH 202 y Caterpillar R1300G y R1600G, con capacidades de 1.5 a 5.0yd³), el mineral o desmonte es acumulado en las cámaras de transferencia o cargado directamente a los volquetes VOLVO SN1 de 15 a 20 TN, el desmonte puede ingresar como relleno detrítico en los tajos y galerías o al depósito de desmontes Curaubamba y el mineral se transporta hasta la tolva de la Planta de beneficio para su procesamiento.

3.8.3. Sostenimiento

El sostenimiento es una de las operaciones unitarias más importantes, ya que de ésta depende la seguridad de las personas y de los equipos que trabajan en las diferentes labores subterráneas. Consiste en brindar a la masa rocosa un soporte igual o superior a las presiones que esta ejerce sobre la labor aperturada, esto es debido a la tendencia constante de ordenamiento y acomodo de la masa rocosa con los movimientos suscitados a través del tiempo. En Consorcio Minero Horizonte S.A. se presentan en las estructuras diferentes tipos de roca razón por la cual se está utilizando diferentes tipos de sostenimiento.

El sostenimiento se aplica de acuerdo al tipo de roca, para el efecto, superintendencia de geomecánica ha elaborado una cartilla para lograr una mejor identificación de la roca que clasifica la roca desde muy mala (tipo V) hasta buena (tipo II) como se muestra en la tabla siguiente.

Cuadro 05: Código de colores estandarizado según la clasificación de roca

TIPO ROCA	CLASE	COLOR	R.M.R.
Buena	II	Verde	61 - 80
Regular A	II-A	Verde claro	51 - 60
Regular B	IV-B	Amarillo	41 - 50
Mala A	IV-A	Anaranjado	31 - 40
Mala B	IV-B	Rojo	21 - 30
Muy mala	V	Marrón	0- 20

Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

² LHD Load Haul Dump de sus siglas en inglés que significa carga acarreo y descarga.

3.8.3.1 Concreto lanzado (shotcrete)

El shotcrete (mortero o gunita) comenzó a utilizarse hace casi 90 años en el mundo.

Los primeros trabajos con shotcrete fueron realizados en los Estados Unidos por la compañía Cement-Gun (Allentown, Pensilvania) en 1907. Un empleado de la empresa, Carl Ethan Akeley, necesitaba una máquina que le permitiera proyectar material sobre mallas para construir modelos de dinosaurios, e inventó el primer dispositivo creado para proyectar materiales secos para construcciones nuevas.

Los equipos para la ejecución de ambos métodos (vía húmeda y vía seca) mejoraron significativamente.

Concreto lanzado (shotcrete) es el nombre genérico del concreto cuyos materiales componentes son: cemento, agregados, agua, aditivos y elementos de refuerzo, son aplicados neumáticamente y compactados dinámicamente a alta velocidad sobre una superficie.

La tecnología del shotcrete comprende los procesos de mezcla seca y mezcla húmeda.

En el proceso de mezcla seca, los componentes del shotcrete seco o ligeramente pre-humedecidos, son alimentados a una tolva con agitación continua. El aire comprimido es introducido a través de un tambor giratorio o caja de alimentación para transportar los materiales en un flujo continuo hacia la manguera de suministro. El agua es adicionada a la mezcla en la boquilla.

En el proceso de mezcla húmeda, los componentes del shotcrete y el agua son mezclados antes de la entrega a una unidad de bombeo de desplazamiento positivo, la cual luego suministra la mezcla hidráulicamente hacia la boquilla, donde es añadido el aire para proyectar el material sobre la superficie rocosa.

El producto final de los procesos de shotcrete ya sea seco o húmedo es similar. El sistema de mezcla seca tiende a ser más utilizado en la minería subterránea, debido a que generalmente usa equipos pequeños y compactos, los mismos que pueden ser movilizadas en forma relativamente fácil en la mina. El sistema de

mezcla húmeda es ideal para aplicaciones de alta producción, como en piques profundos o labores de avance de gran longitud y donde los accesos permiten operar al equipo de aplicación de shotcrete sobre una base más o menos continua. Las decisiones para usar procesos de shotcrete seco o húmedo, son usualmente adoptadas para cada sitio en particular.

3.8.3.2 Características como elemento de sostenimiento

- El concreto lanzado previene la caída de pequeños trozos de roca de la periferia de la excavación, evitando el futuro deterioro de la roca.
- Mantiene el entrabe de las posibles cuñas o bloques sellando las discontinuidades o grietas producidas por la voladura.
- La acción conjunta del concreto lanzado y la roca produce una fuerza tangencial en la interface, que impide que la roca y el concreto lanzado se deformen independientemente.

Cuadro 06: Tabla de comparación de la mezcla de shotcrete vía húmeda y vía seca en las labores

FACTORES	MEZCLA SECA	MEZCLA HUMEDA
Equipo	Bajos costos de inversión Mantenimiento simple y poco frecuente Difícil de limpiar. Equipo compacto y adaptable en túneles con espacios limitados	Mayor costo de inversión Rinde mayor producción. Más fácil de limpiar. Consume 60% menos de aire comprimido
Mezcla	Se hace frecuentemente en el sitio de trabajo o se lleva la mezcla seca preparada. No hay buen control de la relación agua-cemento. La mezcla puede ser transportada grandes distancias.	La dosificación de la mezcla es más precisa dado que el agua forma parte de esta. Mejor control de la relación agua-cemento. En largas distancias la mezcla puede fraguar.
Rendimiento	En promedio 5m ³ /hora.	En promedio de 2 a 10 m ³ /hora, con manipulador mecánico puede alcanzar 20

		m3/hora.
Rebote	Puede ser entre 15-40% en paredes verticales y entre 20-40% en la bóveda. El rebote forma vacíos en los hastiales. Alta pérdida de agregados y cemento.	Generalmente es 10% en promedio, o menos. Poca pérdida de materiales.
Calidad	Alta resistencia debido al ratio bajo entre agua-cemento. La mezcla depende de la adición del agua que es regulada por el operador manualmente.	Ratio agua-cemento, es alto. Mezcla homogénea.
Velocidad de impacto	Alta, buena adhesión y fácil de aplicar en bóvedas.	Adecuado para el trabajo en minería.
Aditivos	En polvo para agregar a la mezcla seca.	Generalmente líquido, se mezcla con el agua.
Polvo	Alta producción de polvo, puede ser reducida teniendo el agregado con una humedad promedio de 5 a 6%. Da buenos resultados en zonas con poca agua.	Muy poco polvo y mejor visibilidad. En zonas con agua no pega la mezcla.

Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

3.8.3.3 Materiales componentes del shotcrete

El cemento que se utiliza normalmente es el portland estándar Tipo I.

El agua de la mezcla debe ser limpia y libre de sustancias que puedan dañar al concreto o al acero. Se recomienda agua potable.

Se usan aditivos para mejorar las propiedades del shotcrete, éstos pueden ser: los acelerantes de fragua, que no deberán ser usados en más del 2% en peso del cemento; los reductores de agua; y los retardantes. Recientemente se ha introducido la microsíllica como un añadido cementante, ésta es una puzolana extremadamente fina que utilizada en cantidades del 8 al 13 % por peso del cemento, permite duplicar y hasta triplicar la resistencia del shotcrete, además reduce el rebote, mejora la adhesión a la superficie de la roca y permite colocar

capas de hasta 200 mm de espesor en un paso simple, por su calidad “pegajosa”, sin embargo, en la mezcla húmeda, esta calidad de pegajosa disminuye la facilidad de trabajo, requiriéndose de súper plastificantes para restaurar dicha facilidad de trabajo.

Como elementos de refuerzo, se tienen principalmente las fibras de acero, la malla electrosoldada firmemente adosada a la superficie de la roca (la malla eslabonada no es ideal para la aplicación del shotcrete, debido a la dificultad del shotcrete para penetrar la malla) y las varillas de hierro o acero corrugados libres de aceites, grasas, polvo u otros materiales que puedan afectar la adhesión del shotcrete.

3.8.3.4 Estandarizado de mezcla de shotcrete en la planta de Consorcio Minero Horizonte S.A.

Cuadro 07: Tabla de dosificación de shotcrete vía seca

DISEÑO DE MEZCLA - SHOTCRETE VIA SECA				
Relación a/c	0,45 - 0,5			
F'c = kg/cm ²	240			
Humedad	0.00			
Absorción	0.00			
Arena (Kg)	1541.0			
Insuno	Diseños	Peso seco	Volúmenes	Pesos corregidos
Cemento (kg.)	420.00	420.00	0.1333	420.00
Arena (kg.)	1541.00	1541.00	0.6120	1541.00
Fibra metálica	30.00	30.00	0.0110	30.00
Agua (lt.)	200.00	200.00	0.2000	200.00
Gunitoc l - 33	9.00	10.50	0.0105	9.00
			0.9669	
Tabla para la dosificación de shotcrete vía seca 4% de humedad				
Relación A/C	0.47			
Insuno	Diseños	Peso seco	Volúmenes	Pesos corregidos
Cemento (kg.)	420.00	420.00	0.1333	420.00
Arena (kg.)	1541.00	1541.00	0.6120	1602.64
Fibra metálica	30.00	30.00	0.0110	30.00
Agua (lt.)	200.00	200.00	0.2000	165.00
Gunitoc l - 33	9.00	10.50	0.0105	9.00
Condición				Lts/m³ aditivo
Labor estable y seca - MALLA (2,5% - 3%) - del peso del cemento				9
Labor regular y húmedo (3,0% - 4.5%) - del peso del cemento				11
Labor inestable filtración de agua (4,5% - 5 %) - del peso del cemento				14

Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

Cuadro 08: Dosificación de shotcrete de vía Húmeda

DISEÑO DE MEZCLA CMH - SHOTCRETE VIA HUMEDA				
Planta Impecon	Diseño de mezcla original			
	Cantera Pías fibra metálica			
Relación a/c	0,42 - 0,48			
F'c	400 kg/cm2			
Humedad	0.00			
Absorción	0.00			
Arena(Kg)	1541.0			
Insumo	Diseños	Peso seco	Volumenes	Pesos corregidos
Cemento (kg.)	390.00	390.00	0.1238	390.00
Arena (kg.)	1541.00	1541.00	0.6120	1541.00
Sh - 5	3.20	3.36	0.0028	3.20
Fibra metálica	30.00	30.00	0.0330	30.00
Sigunit L - 30	9.00	13.50	0.0094	9.00
Agua (Lt.)	185.00	185.00	0.1850	185.00
Aire %		1.00%	0.0100	0.00
Slump	9" - 8" En la planta			
Slump	5" - 6" En la labor			
Relación a/c	0.47			
Condición				
Labor estable y seca - MALLA (2,5% - 3%) - del peso del cemento	9			
Labor regular y húmedo (3,0% - 4.5%) - del peso del cemento	11			
Labor inestable filtración de agua (4,5% - 5 %) - del peso del cemento	14			

Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

3.8.3.5 Transporte de shotcrete

3.8.3.5.1 Transporte de shotcrete vía seca

Se realiza el transporte de los materiales para el sostenimiento desde la planta 02 (Betonmac) hasta la planta 01 en interior mina y posteriormente a las labores a sostener, se realiza mediante locomotoras y vagones mineros (convoy), donde se dosifica en la labor de acuerdo a las especificaciones ya establecidos por Consorcio Minero Horizonte S.A, para luego ser lanzado manualmente con aliva.

La aplicación de shotcrete por este método es un 5% a 8%, solo en labores convencionales.

3.8.3.5.2 Transporte de shotcrete vía húmeda

Se realiza el transporte de los materiales para el sostenimiento desde la planta N°2 (Betonmac) hasta la planta N°1 (Inpecon), se realiza mediante locomotora y sobre plataformas (convoy) en bolsas BIG-BAG de 1200Kg, donde se dosifica mediante fajas transportadoras de acuerdo a las especificaciones ya establecidos por Consorcio Minero Horizonte S.A., para luego ser cargados a los equipos mixer (transportador de mezcla vía húmeda a las labores), luego es alimentado a los equipos TK, robot- alfas (lanzador automático de concreto vía húmeda).

La aplicación de concreto por este método es 92% a 95%, en labores mecanizadas

3.8.3.6 Consideraciones al aplicar el shotcrete

Rebote

Para mezcla seca, el medio más efectivo de reducir el rebote incluye: la disminución de la presión de aire, el uso de mayor cantidad de finos, el pre-humedecimiento de la superficie y el lanzado a una consistencia estable.

Una de las grandes ventajas del proceso de mezcla húmeda es el bajo rebote. La cantidad de rebote depende de la consistencia del concreto, uso de acelerantes, técnicas de lanzado y graduación de los agregados.

Cuadro 09: Pérdida de mezcla de shotcrete por equipos

	LANZADO DE SHOTCRETE VÍA HÚMEDA Y VÍA SECA				
EQUIPO	ROBOT	TK	ALIVA	Cp	C
REBOTE	12% - 15%	20% - 25%	30% - 35%	6%	2%

Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

3.8.3.7 Cálculo de espesor del Shotcrete en Consorcio Minero Horizonte

S.A.

Prevía evaluación geomecánica del macizo rocoso, para determinar el espesor del shotcrete se utiliza la siguiente fórmula:

$$E_s = \frac{\sqrt{3} * P_i * R * F_s}{4\tau}$$

$$P_i = \left(\frac{100 - RMR}{100} \right) * Ancho \text{ ó } altura \text{ de la labor} * \gamma$$

$$\tau = \frac{RC}{5}$$

Donde:

E_s = Espesor de shotcrete (pulg.)

P_i = presión Hidráulica (TN/m²)

τ = Rendimiento al corte de concreto

R = Ancho o altura de la labor (m)

F_s = Factor de seguridad 1.3

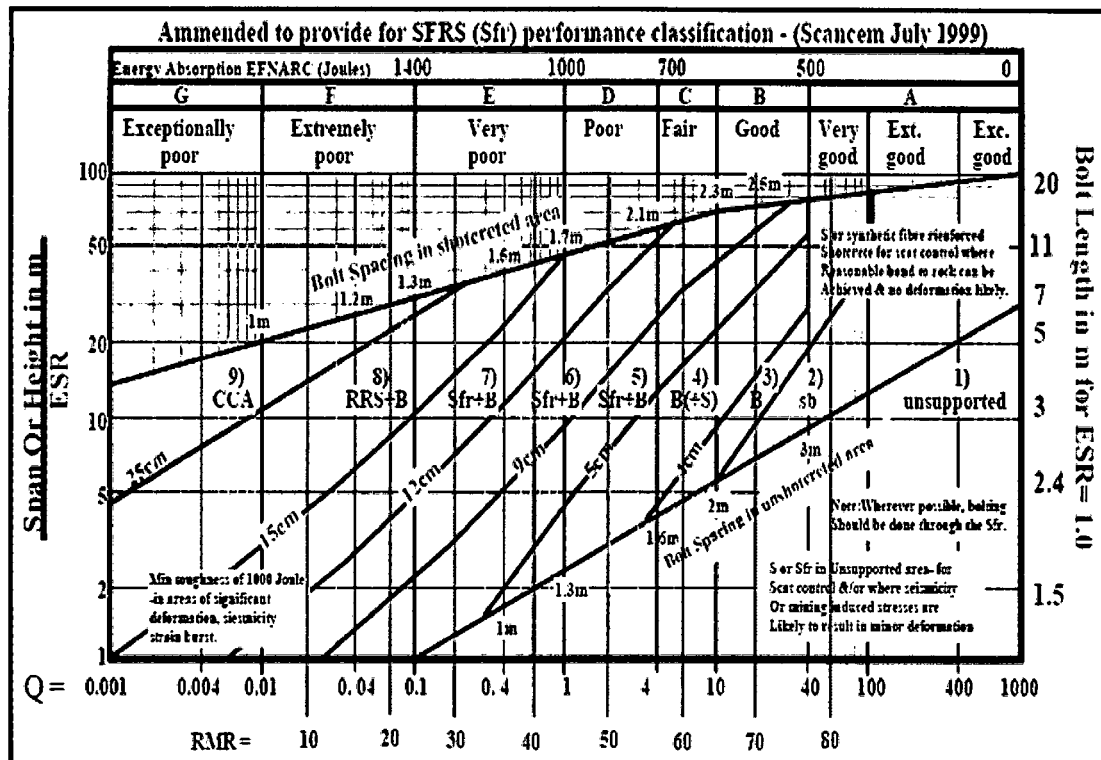
RC = resistencia del concreto (350Kg/cm²; 3500TN/m²)

RMR = Calidad del macizo rocoso

γ = Densidad del macizo rocoso (2.7TN/m³).

3.8.3.8 Uso de la cartilla para el cálculo de espesor del shotcrete (Hoek & Brown)

Figura 21: Se utiliza para calcular el espesor de la mezcla de shotcrete (Hoek & Brown 1980)



Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

3.8.3.9 Curado

Al igual que el concreto, el shotcrete también debe ser curado de tal manera que su resistencia potencial y su durabilidad sean completamente desarrolladas.

El mejor método de curado es mantener húmedo el shotcrete continuamente por 7 días, utilizando para tal fin el agua. El curado natural puede ser considerado siempre y cuando la humedad relativa del lugar sea mayor de 85%.

3.9. Relleno hidráulico

Desde el año 1997 se viene aplicando el relave como relleno en los tajeos de Consorcio Minero Horizonte S.A., se construyó una moderna planta de R/H y se instaló una bomba de 200 HP de potencia marca Feluna, obteniéndose resultados esperados como el

método de explotación más eficiente, justificándose por las siguientes razones:

3.9.1 Eficiencia en la producción

Incrementando su producción en un inicio a 400 TN, y actualmente en 1500TN, para lo cual se alargó la longitud de las alas del tajeo de secciones de 14m de largo por 5m de ancho, con longitudes variables desde 20m a 80m.

3.9.2 Se reduce la pérdida de finos

Con el uso de relleno hidráulico los tajeos son rellenados en forma compacta y se reduce enormemente la existencia de vacíos hacia la caja techo y hacia el techo del mismo tajeo, donde anteriormente se perdía los finos en el relleno detrítico.

3.9.3 Facilidad en el relleno

Para rellenar un ala en el tajeo, anteriormente se tenía una eficiencia de 2.7 m³/hr, actualmente se tiene 16.68 m³/hr.

3.9.4 Mayor seguridad

Como quiera que el relleno es rápido, se evita el tiempo que podría estar expuesto a la presión de todo el área del tajeo creándose una condición insegura.

3.9.5 Menor volumen enviado a la presa de relaves

Con el uso de este método de Corte y Relleno con relleno hidráulico, solo se envía el 70% de todo el relave a la presa de relaves en Alpamarca ahorrándose así un 30% de los relaves que son bombeados a los tajeos en las diferentes labores de la mina.

3.9.6 Material de relave disponible y gratuito

El relave que sale de planta es cicloneado y enviado a la mina por medio de tuberías con una bomba y no requiere de más gastos.

3.10 Planta de tratamiento

La planta procesa mineral aurífero, con leyes de oro que fluctúan en un rango aproximado de 10 a 15 gr/TM. Para beneficiar el mineral primero se realiza un proceso de reducción de tamaño (chancado y molienda), luego el mineral molido pasa por los

procesos de gravimetría y flotación, obteniendo un concentrado rico en oro.

Este concentrado es procesado por el método de cianuración tanto en molinos de remolienda y tanques agitadores. El oro disuelto en solución de cianuro se recupera en el proceso de Merrill Crowe en mayor proporción y una pequeña proporción se recupera en el proceso de Carbón en Pulpa. El producto final es el concentrado de oro del Merrill Crowe y oro en carbón activado.

La capacidad de la planta concentradora de Consorcio Minero Horizonte S.A. es de 1500TM/día, con el proyecto de ampliación a 2000TM/día.

3.10.1. Descripción del Proceso de Planta Beneficio

3.10.1.1 Recepción de Mineral

El mineral proveniente de las diferentes labores de la mina es transportado a la Planta en volquetes y carros mineros tirados por locomotoras, el mineral se almacena en la cancha de mineral para luego alimentar a la tolva de gruesos.

3.10.1.2 Chancado

El mineral depositado en las tolvas, ingresa a un moderno circuito de chancado. Mediante fajas transportadoras, el mineral es alimentado en primer lugar a un clasificador de tamaños, que es una zaranda vibratoria. El mineral grueso es recibido por la chancadora de quijadas primaria, el producto de este chancado primario pasa a un segundo clasificador de tamaños que es una zaranda vibratoria, el producto grueso ingresa a la chancadora cónica y luego al tercer clasificador. El rechazo o producto mayor a 3/8" de tamaño se reincorpora al circuito cerrado de chancado.

3.10.1.3 Molienda y Clasificación

Se cuenta con 1 molino primario ($\emptyset$ 8' x 10' N°1), 2 molinos secundarios ($\emptyset$ 6' x 6' N°1 y $\emptyset$ 9' X 12') y 2 ciclones. El producto final es una pulpa (mineral molido con agua) con granulometría de 62% y malla menos 200.

3.10.1.4 Concentración: gravimetría y flotación

Para este proceso, la Planta cuenta con 3 Jigs IRD 42" X 42" Dúplex, por los cuales pasa la pulpa, obteniéndose un producto muy rico en oro al que se

denomina concentrado de Jigs.

La pulpa que previamente pasa por los Jigs ingresa al circuito de flotación (Celdas Flash SK 240 / SK 80, 2 Celdas OK 16 y dos grupos de tres Celdas Wemco en serie), en ellas se obtiene un concentrado de flotación rico en oro en el que predominan los sulfuros de pirita aurífera, galena, esfalerita y arsenopirita a los cuales está íntimamente ligado el oro como microfracturas, además del oro nativo fino.

3.10.1.5 Lixiviación

Los concentrados obtenidos en los procesos de gravimetría y flotación son filtrados en los filtros de discos y luego alimentado a los molinos de remolienda colocados en serie en el cuál se adiciona cianuro de sodio y cal (pH 11).

3.10.1.6 Recuperación

La solución rica obtenida que contiene los valores de oro ingresa al proceso de precipitación llamado Merrill Crowe. Este proceso está parcialmente automatizado. En la primera etapa esta solución es completamente clarificada por filtración a presión y continúa el proceso de desaireación en el que se elimina el oxígeno disuelto en el líquido; luego se adiciona polvo de Zinc y solución de Acetato de plomo para formar un precipitado aurífero que contiene Zinc, Oro, Plata y algunos metales bases. El precipitado se atrapa en filtros prensa, los cuales cada cierto tiempo se cosechan obteniéndose el producto final el mismo que es secado, homogenizado, muestreado y pesado, para luego pasar por un proceso de refinación.

La solución pobre con un contenido mínimo de Oro y técnicamente aceptable es reciclada al circuito, para aprovechar el cianuro disuelto que se encuentra en esta solución.

3.10.1.7 Relaves

El relave de flotación es transportado por gravedad desde la Planta hasta el depósito de relaves de flotación mediante 02 tuberías de polietileno de Ø4".

Debido a la gran área de sedimentación la separación sólido-líquido es efectuada con eficiencia dentro de la presa de relaves, las aguas clarificadas son bombeadas

sobre el dique hasta una poza de sedimentación con un área de 661 m².

Los relaves de Cianuración son filtrados y transportados hacia la presa de cianurados filtrados mediante volquetes, y la solución filtrada es recirculada al circuito de Planta.

3.11 Ventajas de la mecanización

- Maximizar la seguridad
- Minimizar los costos
- Minimizar el tiempo requerido para lograr la producción (optimizar la secuencia de tajeado)
- Optimizar la recuperación
- Minimizar la dilución
- Minimizar los ciclos de las operaciones unitarias (tiempo de perforación, voladura, limpieza, sostenimiento, relleno)
- Maximizar el sostenimiento natural

El minado por este método es un modo particularmente flexible de operar y se adapta a los yacimientos irregulares. El minado es dinámico y se puede abastecer mineral de tajos simultáneos en explotación. Las rebanadas ascendentes rellenas con relleno se deben ajustar a distancias de las *Aberturas Máximas Permisibles*, el mineral pobre es posible dejar en forma de puentes y pilares.

CAPÍTULO IV

SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE EN CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A.

4.1. Seguridad y administración de riesgos

¹Dentro de la rama de la Administración del Riesgo existen diferentes técnicas para abordar el control de riesgos, surgen los Modelos o Sistemas de Gestión de Riesgos, que contemplan un conjunto de políticas, estrategias, metodologías, técnicas, tecnologías y mecanismos para mejorar el manejo y desempeño en Seguridad. Estos sistemas de gestión proporcionan estructuras con procedimientos lógicos y racionales, de manera que se adecuen a la magnitud institucional y de acuerdo a las necesidades de sus usuarios.

El presente proyecto pretende desarrollar una estrategia para el control de riesgos del

¹ AS/NZS 4360:1999 Estándar Australiano de administración de riesgos

proceso operativo de minado y se convierte en el punto de partida de un ejercicio sistemático para todos los procesos, ya que identifica el problema más grande que afecta el desempeño de la empresa, deja una base clara de la problemática y controles efectivos de acuerdo a las necesidades identificadas, por más bueno que sea el resultado, siempre será posible mejorarla, buscando la sostenibilidad en el tiempo y la mejora continua en los procesos que realiza CMH S.A.

²Por otro lado la “Guía de administración del riesgo” afirma que la administración de riesgos es una rama de administración que aborda las consecuencias del riesgo. Consta de dos etapas: I El diagnóstico o valoración, mediante identificación, análisis y determinación del Nivel, y II El manejo o la administración propiamente dicha, en que se elabora, ejecuta y hace seguimiento al Plan de manejo que contiene las técnicas de Administración del riesgo propuestas por el grupo de trabajo, evaluadas y aceptadas por la alta dirección.

En todo caso la presente tesis pretende abordar las 2 etapas, cuantificar el riesgo y realizar el seguimiento de planes de mejora y medición de su efectividad con los índices de Seguridad.

Actualmente la dirección moderna concibió una disciplina denominada “Administración de riesgos” o “Gerencia de riesgos” que es una función de muy alto nivel dentro de la organización para definir un conjunto de estrategias que a partir de los recursos (físicos, humanos y financieros) busca, en el corto plazo mantener la estabilidad financiera de la empresa, protegiendo los activos e ingresos y, en el largo plazo, minimizar las pérdidas ocasionadas por la ocurrencia de dichos riesgos. Para efectos de concepto, se va a considerar el riesgo como toda posibilidad de ocurrencia de aquella situación que pueda entorpecer el normal desarrollo de las funciones de la entidad y le impidan el logro de sus objetivos, este trabajo de investigación está dirigido al manejo de los riesgos en S&SO que vienen del proceso de minado.

El control de riesgos es una parte de la administración de riesgos la cual es reconocida como una parte integral de las buenas prácticas gerenciales. Es un proceso iterativo que consta de pasos, los cuales, cuando son ejecutados en secuencia, posibilitan una mejora continua en el proceso de toma de decisiones.

² (Guía de Administración de Riesgos – DAFP)

Administración de riesgos es el término aplicado a un método lógico y sistemático de establecer el contexto, identificar, analizar, evaluar, tratar, monitorear y comunicar los riesgos asociados con una actividad, función o proceso de una forma que permita a las organizaciones minimizar pérdidas y maximizar oportunidades. Administración de riesgos es tanto identificar oportunidades como evitar o mitigar pérdidas.

El beneficio máximo se obtiene generalmente aplicando el proceso de administración de riesgos desde el principio.

A menudo se llevan a cabo una cantidad de estudios diferentes en las diferentes etapas de un proyecto, se puede aplicar a un amplio rango de actividades u operaciones de cualquier empresa pública o privada.

4.1.1. Política de administración de riesgos

La organización debe definir y documentar su política para administración de riesgos, incluyendo objetivos y su compromiso con la administración de riesgos. La política de administración de riesgos debe ser relevante para el contexto estratégico de la organización y para sus metas, objetivos y la naturaleza de su negocio. La Gerencia asegurará que esta política es comprendida, implementada y mantenida en todos los niveles de la organización.

En CMH S.A. se cumple con este requisito, la política incluye el compromiso de prevención del riesgo, y cumple con los lineamientos descritos en el párrafo anterior.

4.1.2. Elementos principales de la Administración de Riesgos

Los elementos principales del proceso de administración de riesgos, son los siguientes:

4.1.2.1. Establecer el contexto

Establecer el contexto estratégico, organizacional y de administración de riesgos en el cual tendrá lugar el resto del proceso. Deberían establecerse criterios contra los cuales se evaluarán los riesgos y definirse la estructura del análisis.

4.1.2.2. Identificar riesgos

Identificar qué, por qué y cómo pueden surgir las cosas como base para análisis posterior.

a. Herramientas y técnicas

Los enfoques utilizados para identificar riesgos incluyen “checklists”, juicios basados en la experiencia y en los registros, diagramas de flujo, “brainstorming”, análisis de sistemas, análisis de escenarios y técnicas de ingeniería de sistemas.

El enfoque utilizado dependerá de la naturaleza de las actividades bajo revisión y los tipos de riesgos.

b. Analizar riesgos.- Determinar los controles existentes y analizar riesgos en términos de consecuencias y probabilidades en el contexto de esos controles. El análisis debería considerar el rango de consecuencias potenciales y cuán probable es que ocurran esas consecuencias.

Consecuencias y probabilidades pueden ser combinadas para producir un nivel estimado de riesgo.

Los objetivos de análisis son separar los riesgos menores aceptables de los riesgos mayores, y proveer datos para asistir en la evaluación y tratamiento de los riesgos. El análisis de riesgos involucra prestar consideración a las fuentes de riesgos, sus consecuencias y las probabilidades de que puedan ocurrir esas consecuencias. Pueden identificarse los factores que afectan a las consecuencias y probabilidades. Se analiza el riesgo combinando estimaciones de consecuencias y probabilidades en el contexto de las medidas de control existentes.

Se puede llevar a cabo un análisis preliminar para excluir del estudio detallado los riesgos similares o de bajo impacto. De ser posible los riesgos excluidos deberían listarse para demostrar que se realizó un análisis de riesgos completo.

b. 1. Consecuencias y probabilidades

La magnitud de las consecuencias de un evento, si el mismo ocurriera, y la probabilidad del evento y sus consecuencias asociadas, se evalúan en el contexto

de los controles existentes. Las consecuencias y probabilidades se combinan para producir un nivel de riesgo. Se pueden determinar las consecuencias y probabilidades utilizando análisis y cálculos estadísticos.

Alternativamente cuando no se dispone de datos anteriores, se pueden realizar estimaciones subjetivas que reflejan el grado de convicción de un individuo o grupo de que podrá ocurrir un evento o resultado particular.

Para evitar prejuicios subjetivos cuando se analizan consecuencias y probabilidades, deberían utilizarse las mejores técnicas y fuentes de información disponibles.

Se pueden incluir las siguientes fuentes de información:

- Registros anteriores;
- Experiencia relevante;
- Prácticas y experiencia de la industria;
- Literatura relevante publicada;
- Comprobaciones de marketing e investigaciones de mercado;
- Experimentos y prototipos;
- Modelos económicos, de ingeniería u otros;
- Opiniones y juicios de especialistas y expertos.

Las técnicas incluyen:

- entrevistas estructuradas con expertos en el área de interés;
- utilización de grupos multidisciplinarios de expertos;
- evaluaciones individuales utilizando cuestionarios;
- uso de modelos de computador u otros; y
- uso de árboles de fallas y árboles de eventos.
- Siempre que sea posible, debería incluirse el nivel de confianza asignado a las estimaciones de los niveles de riesgo.

b. 2. Tipos de análisis

El análisis de riesgos puede ser llevado con distintos grados de refinamiento dependiendo de la información de riesgos y datos disponibles. Dependiendo de

las circunstancias, el análisis puede ser cualitativo, semi-cuantitativo o cuantitativo o una combinación de estos. El orden de complejidad y costos de estos análisis en orden ascendente, es cualitativo, semi-cuantitativo y cuantitativo. En la práctica, a menudo se utiliza primero el análisis cualitativo para obtener una indicación general del nivel de riesgo. Luego puede ser necesario llevar a cabo un análisis cuantitativo más específico.

El detalle de los tipos de análisis es el siguiente:

b.2.1. Análisis cualitativo

El análisis cualitativo utiliza formatos de palabras o escalas descriptivas para describir la magnitud de las consecuencias potenciales y la probabilidad de que esas consecuencias ocurran. Estas escalas se pueden modificar o ajustar para adaptarlas a las circunstancias, y se pueden utilizar distintas descripciones para riesgos diferentes.

El análisis cualitativo se utiliza:

- como una actividad inicial de tamiz, para identificar los riesgos que requieren un análisis más detallado;
- cuando el nivel de riesgo no justifica el tiempo y esfuerzo requerido para un análisis más completo; o
- cuando los datos numéricos son inadecuados para un análisis cuantitativo.

b.2.2. Análisis semi-cuantitativo

En el análisis semi-cuantitativo, a las escalas cualitativas, tales como las descritas arriba, se les asignan valores. El número asignado a cada descripción no tiene que guardar una relación precisa con la magnitud real de las consecuencias o probabilidades. Los números pueden ser combinados en cualquier rango de fórmula dado que el sistema utilizado para priorizar confronta el sistema seleccionado para asignar números y combinarlos. El objetivo es producir un ordenamiento de prioridades más detallado que el que se logra normalmente en el análisis cualitativo, y no sugerir valores realistas para los riesgos tales como los que se procuran en el análisis cuantitativo.

Se debe tener cuidado con el uso del análisis semi-cuantitativo porque los números seleccionados podrían no reflejar apropiadamente las relatividades, lo que podría conducir a resultados inconsistentes. El análisis semi-cuantitativo puede no diferenciar apropiadamente entre distintos riesgos, particularmente cuando las consecuencias o las probabilidades son extremas.

A veces es apropiado considerar la probabilidad compuesta de dos elementos, a los que se refiere generalmente como frecuencia de la exposición y probabilidad. Frecuencia de la exposición es la extensión a la cual una fuente de riesgo existe, y probabilidad es la chance de que, cuando existe esa fuente de riesgo, le seguirán las consecuencias. Deberá ejercerse precaución en las situaciones en que las relaciones entre los dos elementos no es completamente independiente, ejemplo: Cuando hay una fuerte relación entre frecuencia de la exposición y la probabilidad.

Este enfoque se puede aplicar en el análisis semi-cuantitativo y cuantitativo.

b.2.3. Análisis cuantitativo

El análisis cuantitativo utiliza valores numéricos para las consecuencias y probabilidades (en lugar de las escalas descriptivas utilizadas en los análisis cualitativos y semicuantitativos) utilizando datos de distintas fuentes (tales como las mencionadas en la cláusula c. 1). La calidad del análisis depende de la precisión e integridad de los valores numéricos utilizados.

Las consecuencias pueden ser estimadas modelando los resultados de un evento o conjunto de eventos, o extrapolando a partir de estudios experimentales o datos del pasado. Las consecuencias pueden ser expresadas en términos de criterios monetarios, técnicos o humanos, o cualquier otro criterio referido en la Cláusula i). En algunos casos se requiere más de un valor numérico para especificar las consecuencias para distintos momentos, lugares, grupos o situaciones.

La probabilidad es expresada generalmente como una probabilidad, una frecuencia, o una combinación de exposición y probabilidad.

La forma en que se expresan las probabilidades y las consecuencias y las formas en que las mismas son combinadas para proveer un nivel de riesgo variarán de acuerdo con el tipo de riesgo y el contexto en el cual se va a utilizar el nivel de riesgo.

Ejemplo: Las consecuencias de desastres naturales o producidos por el hombre pueden ser modeladas utilizando simulaciones computarizadas y las probabilidades estimadas a partir de datos históricos, árboles de fallas u otras técnicas de ingeniería o modelo computacional.

b.2.4. Análisis de sensibilidad

Dado que algunas de las estimaciones realizadas en el análisis cuantitativo son imprecisas, deberá llevarse a cabo un análisis de sensibilidad para comprobar el efecto de los cambios en los supuestos y en los datos.

- c. Evaluar riesgos.- Comparar niveles estimados de riesgos contra los criterios preestablecidos. Esto posibilita que los riesgos sean ordenados como para identificar las prioridades de administración. Si los niveles de riesgo establecidos son bajos, los riesgos podrían caer en una categoría aceptable y no se requeriría un tratamiento.

Decidir los criterios contra los cuales se va a evaluar el riesgo. Las decisiones concernientes a aceptabilidad de riesgos y tratamiento de riesgos pueden basarse en criterios operativos, técnicos, financieros, legales, sociales, humanitarios u otros. Esto a menudo depende de las políticas, metas y objetivos internos de la organización y de los intereses de las demás partes interesadas.

Los criterios pueden estar afectados por percepciones internas y externas y por requerimientos legales. Es importante que los criterios apropiados sean determinados al comienzo.

Aunque los criterios de riesgo son inicialmente desarrollados como parte del establecimiento del contexto de administración de riesgos, los mismos pueden ser posteriormente desarrollados y refinados a medida que se identifican riesgos particulares y se seleccionan técnicas de análisis de riesgos, ejemplo: criterios de riesgo deben corresponder al tipo de riesgos y a la forma en que se expresan los niveles de riesgo.

La evaluación de riesgos involucra comparar el nivel de riesgo detectado durante el proceso de análisis con criterios de riesgo establecidos previamente.

El análisis de riesgo y los criterios contra los cuales se comparan los riesgos en la evaluación de riesgos deberían considerarse sobre la misma base. En

consecuencia, la evaluación cualitativa involucra la comparación de un nivel cualitativo de riesgo contra criterios cualitativos, y la evaluación cuantitativa involucra la comparación de un nivel numérico de riesgo contra criterios que pueden ser expresados como un número específico, tal como, un valor de fatalidad, frecuencia o monetario.

El producto de una evaluación de riesgo es una lista de riesgos con prioridades para una acción posterior.

Deberían considerarse los objetivos de la organización y el grado de oportunidad que podrían resultar de tomar el riesgo.

Las decisiones deben tener en cuenta el amplio contexto del riesgo e incluir consideración de la aceptabilidad de los riesgos sostenidos por las partes fuera de la organización que se benefician de ellos.

Si los riesgos resultantes caen dentro de las categorías de riesgos bajos o aceptables, pueden ser aceptados con un tratamiento futuro mínimo. Los riesgos bajos y aceptados deberían ser monitoreados y revisados periódicamente para asegurar que se mantienen aceptables.

Si los riesgos no caen dentro de la categoría de riesgos bajos o aceptables, deberían ser tratados

d. Tratar riesgos.- Aceptar y monitorear los riesgos de baja prioridad. Para otros riesgos, desarrollar e implementar un plan de administración específico que incluya consideraciones de fondeo.

d. 1. Identificar opciones para tratamiento de los riesgos

d. 1.1. Evitar el riesgo decidiendo no proceder con la actividad que probablemente generaría el riesgo (cuando esto es practicable).

Evitar riesgos puede ocurrir inadecuadamente por una actitud de aversión al riesgo, que es una tendencia en mucha gente (a menudo influenciada por el sistema interno de una organización). Evitar inadecuadamente algunos riesgos puede aumentar la significación de otros.

La aversión a riesgos tiene como resultado:

- decisiones de evitar o ignorar riesgos independientemente de la información disponible y de los costos incurridos en el tratamiento de esos riesgos.

- fallas en tratar los riesgos;
- dejar las opciones críticas y/o decisiones en otras partes;
- diferir las decisiones que la organización no puede evitar; o
- seleccionar una opción porque representa un riesgo potencial más bajo independientemente de los beneficios.

d. 1.2. Reducir la probabilidad de la ocurrencia

Estos pueden incluir:

- programas de auditoría y cumplimiento;
- condiciones contractuales;
- revisiones formales de requerimientos, especificaciones, diseño, ingeniería y operaciones;
- inspecciones y controles de procesos;
- administración de inversiones y cartera;
- administración de proyectos
- mantenimiento preventivo;
- aseguramiento de calidad, administración y estándares;
- investigación y desarrollo, desarrollo tecnológico;
- capacitación estructurada y otros programas;
- supervisión;
- comprobaciones;
- acuerdos organizacionales; y
- controles técnicos.

d. 1.3. Reducir las consecuencias

Estos pueden incluir:

- planeamiento de contingencia;
- arreglos contractuales;
- condiciones contractuales;
- características de diseño;
- planes de recupero de desastres;
- barreras de ingeniería y estructurales;
- planeamiento de control de fraudes;
- minimizar la exposición a fuentes de riesgo;

- planeamiento de cartera;
- política y controles de precios;
- separación o reubicación de una actividad y recursos;
- relaciones públicas; y
- pagos ex gratia.

d. 1.4. Transferir los riesgos

Esto involucra que otra parte soporte o comparta parte del riesgo. Los mecanismos incluyen el uso de contratos, arreglos de seguros y estructuras organizacionales tales como sociedades y “joint ventures”.

La transferencia de un riesgo a otras partes, o la transferencia física a otros lugares, reducirán el riesgo para la organización original, pero puede no disminuir el nivel general del riesgo para la sociedad.

Cuando los riesgos son total o parcialmente transferidos, la organización que transfiere los riesgos ha adquirido un nuevo riesgo, que la organización a la cual ha transferido el riesgo no pueda administrarlo efectivamente.

d. 1.5. Retener los riesgos

Luego de que los riesgos hayan sido reducidos o transferidos, podría haber riesgos residuales que sean retenidos. Deberían ponerse en práctica planes para administrar las consecuencias de esos riesgos si los mismos ocurrieran, incluyendo identificar medios de financiar dichos riesgos. Los riesgos también pueden ser retenidos en forma predeterminada, ejemplo: cuando hay una falla para identificar y/o transferir apropiadamente o de otro modo tratar los riesgos.

d.2. Evaluar opciones de tratamiento de los riesgos

Si el nivel de riesgo es alto, pero podrían resultar oportunidades considerables si se lo asume, tal como el uso de una nueva tecnología, entonces la aceptación del riesgo necesita estar basada en una evaluación de los costos de tratamiento y los costos de rectificar las consecuencias potenciales versus las oportunidades que podrían depararse de tomar el riesgo.

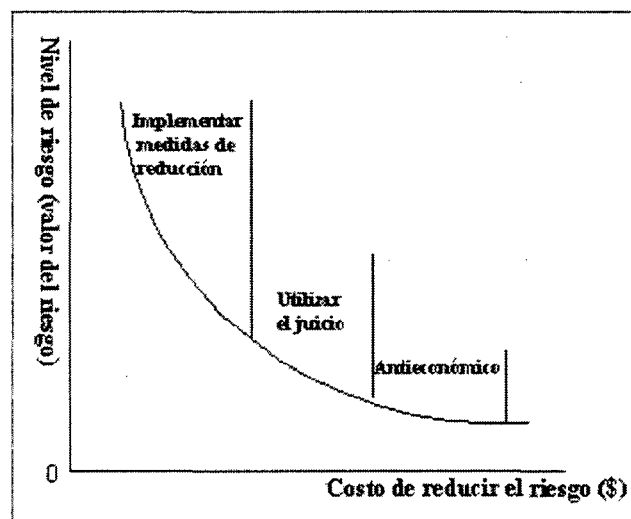
En muchos casos, es improbable que cualquier opción de tratamiento del riesgo sea una solución completa para un problema particular. A menudo la

organización se beneficiará sustancialmente mediante una combinación de opciones tales como reducir la probabilidad de los riesgos, reducir sus consecuencias, y transferir o retener algunos riesgos residuales. Un ejemplo es el uso efectivo de contratos y la financiación de riesgos sustentados por un programa de reducción de riesgos.

Cuando el costo acumulado de implementación de todos los tratamientos de riesgos excede el presupuesto disponible, el plan debería identificar claramente el orden de prioridad bajo el cual deberían implementarse los tratamientos individuales de los riesgos. El ordenamiento de prioridad puede establecerse utilizando distintas técnicas, incluyendo análisis de “ranking” de riesgos y de costo-beneficio. Los tratamientos de riesgos que no puedan ser implementados dentro de los límites del presupuesto disponible deben esperar la disponibilidad de recursos de financiamiento adicionales, o, si por cualquier razón todos o algunos de los tratamientos restantes son considerados importantes, debe plantearse el problema para conseguir el financiamiento adicional.

En la Figura 22 se muestra que hay un rango para el tratamiento de riesgos, en este intervalo se puede tratar los riesgos de manera económica, sin embargo una inversión muy alta sería innecesaria ya que un pequeño porcentaje de nivel de riesgo está asociado a la actividad, y la inversión para el tratamiento del riesgo sería antieconómico.

Figura 22: Relación costo – beneficio del tratamiento de riesgos



Fuente: AS/NZS 4360:1999 Estándar Australiano de administración de riesgos

d.3. Preparar planes de tratamiento

Los planes deberían documentar cómo deben ser implementadas las opciones seleccionadas.

El plan de tratamiento debería identificar las responsabilidades, el programa, los resultados esperados de los tratamientos, el presupuesto, las medidas de desempeño y el proceso de revisión a establecer.

El plan también debería incluir un mecanismo para evaluar la implementación de las opciones contra criterios de desempeño, las responsabilidades individuales y otros objetivos, y para monitorear los mojones críticos de implementación.

- Quién tiene responsabilidad por la implementación del plan;
- Qué recursos se van a utilizar;
- Asignación de presupuesto;
- Calendario de implementación;
- Detalles del mecanismo y frecuencia de la revisión de cumplimiento del plan de tratamiento.

d.4. Implementar planes de tratamiento

Idealmente, la responsabilidad por el tratamiento del riesgo debería ser llevada a cabo por aquellos con mejor posibilidad de controlar el riesgo. Las responsabilidades deberían ser acordadas entre las partes en el momento más temprano posible.

La implementación exitosa del plan de tratamiento del riesgo requiere un sistema efectivo de administración que especifique los métodos seleccionados, asigne responsabilidades y compromisos individuales por las acciones, y los monitoree respecto de criterios especificados.

Si luego del tratamiento hay un riesgo residual, debería tomarse la decisión de si retener este riesgo o repetir el proceso de tratamiento.

- e. Monitorear y revisar.- El desempeño del sistema de administración de riesgos y los cambios que podrían afectarlo.

Es necesario monitorear los riesgos, la efectividad del plan de tratamiento de los riesgos, las estrategias y el sistema de administración que se establece para controlar la implementación. Los riesgos y la efectividad de las medidas de control necesitan ser monitoreadas para asegurar que las circunstancias cambiantes no alteren las prioridades de los riesgos. Pocos riesgos permanecen estáticos.

Es esencial una revisión sobre la marcha para asegurar que el plan de administración se mantiene relevante. Pueden cambiar los factores que podrían afectar las probabilidades y consecuencias de un resultado, como también los factores que afectan la conveniencia o costos de las distintas opciones de tratamiento. En consecuencia, es necesario repetir regularmente el ciclo de administración de riesgos. La revisión es una parte integral del plan de tratamiento de la administración de riesgos.

- f. Comunicar y consultar.- Con interesados internos y externos según corresponda en cada etapa del proceso de administración de riesgos y concerniendo al proceso como un todo.

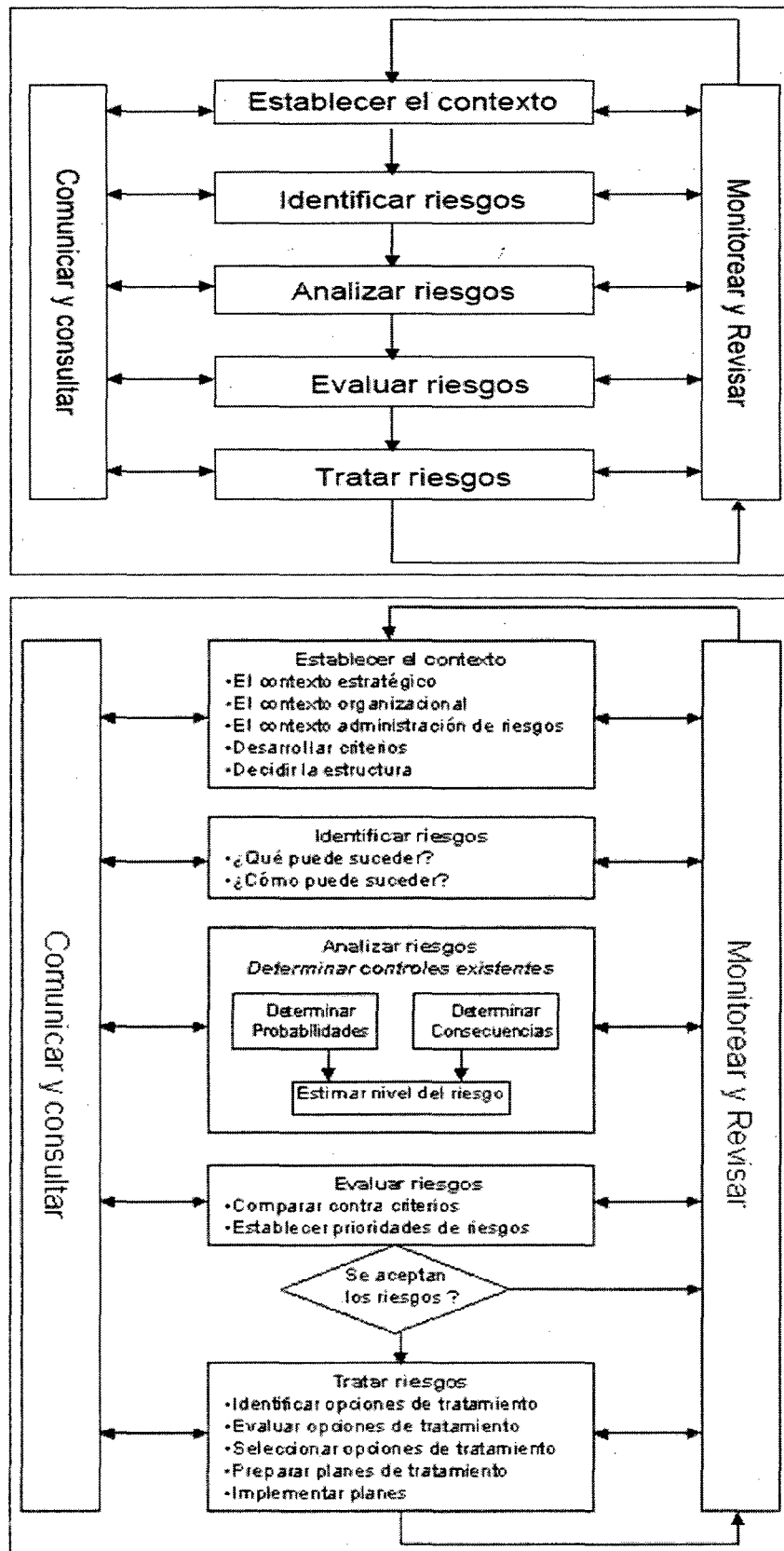
La administración de riesgos se puede aplicar en una organización a muchos niveles. Se lo puede aplicar a nivel estratégico y a niveles operativos. Se lo puede aplicar a proyectos específicos, para asistir con decisiones específicas o para administrar áreas específicas reconocidas de riesgo.

La administración de riesgos es un proceso iterativo que puede contribuir a la mejora organizacional. Con cada ciclo, los criterios de riesgos se pueden fortalecer para alcanzar progresivamente mejores niveles de administración de riesgos.

Para cada etapa del proceso deberían llevarse registros adecuados, suficientes como para satisfacer a una auditoría independiente.

La presente tesis se apoya en el esquema y proceso de administración del riesgo, la siguiente secuencia: identificación, evaluación y control de riesgos, como la forma resumida del tratamiento de riesgos.

Figura 23: Esquema y proceso de la administración de riesgos



Fuente: AS/NZS 4360:1999 Estándar Australiano de administración de riesgos

4.2. Análisis de riesgo de accidentes

Partimos con la premisa: “Nada en la vida es seguro” toda actividad que uno realiza conlleva un riesgo:

- Cruzar la carretera.
- Conducir un vehículo.
- Perforar en una labor subterránea.
- Viajar en avión.
- Chutear mineral de una tolva de gruesos.
- Subir una escalera.
- Ingresar a un espacio confinado.
- Realizar sostenimiento en una galería, etc.

Esta lista es interminable y cubre cada aspecto de nuestra vida diaria

Desastres en la industria minera

- En el peor desastre mundial, 1549 personas fallecen como resultado de una explosión en una mina de carbón en Honkeik Colliery, China, el 26 de abril de 1942.
- El 24 de agosto, 1995, el Presidente Jagan de Guyana, declara una zona de 88 Km. como una zona de desastre después que los bancos de una laguna con cianuro utilizado para la extracción del oro se rompieron y los químicos contaminaron las aguas.
- En el Perú en el 2000 en la localidad de Choropampa hubo un derrame de mercurio, originado por uno de las empresas contratistas de la mina Yanacocha. Un buen número de personas se han intoxicado con mercurio y la empresa minera Yanacocha ha recibido una multa de 500 mil dólares.

4.3. Sistema de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SGI SSOMA)

Actualmente las exigencias de la Legislación Minera Peruana y al conocimiento de estándares internacionales, Consorcio Minero Horizonte S.A. como muchas empresas del sector minero, ha visto la necesidad de ir cambiando progresivamente el manejo tradicional del Programa de Seguridad e Higiene Minera, a una verdadera y eficaz gestión de riesgos, a través de la implementación de Sistemas integrales de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente denominado Sistema Integrado de Gestión en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SGI SSOMA), siendo lo que verdaderamente necesita el equipo gerencial de cualquier organización que desea ser exitosa, competitiva de categoría mundial.

En la actualidad ninguna empresa puede permitirse estar sin un Sistema de Gestión Integrado en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SGI SSOMA) efectivo y periódicamente actualizado, para identificar, evaluar, medir y finalmente controlar los problemas de Seguridad, salud, procesos, incendios y ambiente relacionados con la producción y operaciones conexas.

El objetivo principal de un sistema de gestión es guiar, educar, entrenar y motivar a todos los trabajadores y gerentes de Consorcio Minero Horizonte S.A., en las técnicas del manejo y control de riesgos, para de esta manera prevenir todas las formas de pérdidas humanas, procesos, propiedad y medio ambiente.

4.3.1 Riesgos de incidentes en interior mina

El riesgo relacionado a la caída de rocas, sigue siendo uno de los problemas y peligros más comunes en las operaciones en labores subterráneas de Consorcio Minero Horizonte S.A.

Los trabajadores dentro de las minas por la complejidad tectónica de su formación, están muy conscientes del riesgo inherente de accidentes y posibles daños al personal y equipos que trabajan en tales circunstancias.

La madera y las vigas de acero han sido los medios dominantes de soporte en los años atrás en la mina CMH S.A. Sin embargo, durante la última década, han sido otros métodos “activos” en especial la aplicación de concreto y el empernado de rocas, los que han dominado los procedimientos de refuerzo de roca en las labores como son rampas y tajeos.

A parte de caída de rocas, la probabilidad de la ocurrencia de accidentes en las

operaciones de la mina son muchas, entre ellos podemos mencionar algunos: operación de carga y descarga, acarreo y transporte, manipulación de materiales, caída de personas, operación de maquinarias, perforación de taladros, explosivos, herramientas, tránsito, intoxicación – asfixia – absorción - radiaciones, energía eléctrica y otros.

4.3.2 Causas de incidentes

Las causas de los accidentes que se han Identificado en la mina CMH S.A. son:

- a) Causas Inmediatas: Actos y condiciones sub-estándares
- b) Causas básicas o de causa raíz: Factores personales y factores de trabajo

a) Las causas inmediatas:

Los actos sub estándares: acción incorrecta que realiza cada trabajador en su área de trabajo, comportamiento inadecuado y la conducta que se ubican debajo de las normas establecidas, que dan a lugar la ocurrencia de los accidentes.

Las condiciones sub estándares: Son condiciones físicas, como las instalaciones o materiales existentes que se encuentra debajo de las normas establecidas en las zonas de operación, también son las que originan también los accidentes.

Los siguientes son ejemplos de algunos actos sub estándares que cometen los trabajadores en CMH S.A.

- Operar equipos a velocidades inadecuadas.
- Operar algunos equipos mineros sin la autorización por el área de SSOMA.
- Asegurar inadecuadamente las volantes de los motores.
- Usar equipos de mina defectuosos.
- Usar los equipos de protección personal (EPP) deteriorados.
- Realizar mantenimiento de equipos en movimiento u operando.
- Poner fuera de servicio los sistemas de Seguridad de los equipos
- Trabajar bajo influencia de alcohol.
- Adoptar posiciones incorrectas en una tarea, etc.

Los siguientes son ejemplos de condiciones subestándares que existen en las zonas de operación de la mina CMH S.A.:

- Techo de tajeos y/o rampas muy elevados(fuera de estándar)

- Labores mineras con presencia de gases (CO, NO₂).
- Falta de orden y limpieza en talleres mecánicos y eléctricos.
- Exposiciones de ruido excesivo en labores mineras y planta concentradora
- Presencia de polvo en las chancadoras de planta concentradora
- Iluminación deficiente en los talleres de mantenimiento.
- Sistemas de advertencia insuficientes en labores
- Otros.

b) Las causas básicas:

Son las faltas o fallas de control originados por la administración, por la alta gerencia, gerencia de operaciones y los gerentes (supervisores) de área.

Las causas básicas son las que originan las causas inmediatas.

Para poder controlar las causas inmediatas, se vienen tomando algunas medidas en la organización. Por ejemplo, capacitación a los supervisores en temas de liderazgo, la cultura de Seguridad, la empatía, etc., herramientas que permitirán cambiar las actitudes negativas de la supervisión.

Las causas básicas ayudan entre otras cosas a explicar el porqué la gente comete errores (actos inseguros), o porqué realizan trabajos incorrectos (condiciones inseguras). Por lógica se puede deducir, un trabajador no podrá realizar una actividad correcta, si no se le ha enseñado adecuadamente, no se le ha capacitado, enseñado, e instruido oportunamente.

Las causas básicas se dividen en factores personales y factores de trabajo.

En resumen, las causas básicas son sin lugar a duda los que originan la ocurrencia de los accidentes. Consorcio Minero Horizonte S.A. tiene clara esta premisa y por esa razón se ha implementado el Sistema de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, sistema que permite mejorar las operaciones con calidad.

Algunos ejemplos de factores de trabajo:

- Liderazgo y supervisión deficiente por parte de algunos supervisores de mina.
- Ingeniería inadecuada en la ejecución de rampas, mayores de 12% de gradiente en algunos de ellos (15-18%).
- Adquisiciones de equipos y/o materiales inadecuados.

- Mantenimiento inadecuado de los equipos de mina: Scoop, jumbo, robot lanzador de shotcrete, etc.
- Equipos, herramientas y materiales inadecuados, hechizos en algunos casos.
- Algunos procedimientos de trabajo inadecuados.
- Falta capacitación a los trabajadores y supervisores en temas de gestión de Seguridad, liderazgo, etc.

Algunos ejemplos de factores personales:

- Capacidad mental/psicológica mental inadecuada: presión por la producción.
- Estrés físico o fisiológico de los trabajadores de mina (12 horas de trabajo en interior mina)
- Conocimiento deficiente de trabajos de shotcrete de algunos trabajadores de empresas especializadas.
- Falta de habilidad en identificar los peligros en el trabajo de algunos trabajadores.
- Motivación deficiente por parte de la supervisión de primera línea. En algunos casos trabajan con presión y amenazas.

4.3.3 Prevención de accidentes por caída de rocas

La industria minera es una actividad de alto riesgo, sobre todo la explotación subterránea es la más compleja y de mayor exposición de los trabajadores.

Durante los últimos 15 años una tendencia permanente ha sido la presencia de la caída de rocas como un accidente recurrente que ha ocasionado los accidentes graves.

Este tipo de accidente, es el mayor responsable de eventos graves que vienen ocurriendo en CMH S.A. Por lo que la empresa viene tomando medidas de prevención a fin de reducir la ocurrencia de estos eventos, mejorando su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, adecuando el DS N° 055-2010-EM y otros.

4.3.3.1 Causas de accidentes por caída de rocas – Estándares de trabajo.

En CMH S.A. los Ingenieros que vienen diseñando y ejecutando los sistemas de refuerzo de rocas, se encuentran por alcanzar los niveles más altos de Seguridad,

para optimizar el sistema de refuerzo y hacerlo económico, y vienen realizando trabajos, a fin de controlar las causas de accidentes por caída de rocas, considerando las siguientes medidas:

- La roca circundante debe sufrir el menor impacto (daño) posible después de una voladura (voladura controlada).
- Después de una voladura la labor debe ser cuidadosamente desatada y verificado mediante un VEO, por parte del mismo trabajador, luego por el Supervisor de área.
- El tiempo entre la voladura y el sostenimiento o refuerzo de roca debe ser el mínimo. En cuanto haya terminado la voladura y después de desate obligatorio, en la guardia siguiente se instala el primer refuerzo, según la caracterización del macizo rocoso, se instalan soportes. En la mayoría de los casos esto consiste en la combinación de pernos hydrabolt, shotcrete y la malla.
- Cada sistema de refuerzo tiene su aplicación y directamente está relacionado a la complejidad de la calidad de la roca, donde están emplazadas las labores. De acuerdo a los conceptos mencionados líneas arriba.

Otras de las causas que originan los accidentes por caída de rocas a parte de sistema de refuerzo, es también por fallas humanas. El personal no cumple el procedimiento de trabajo de desatado de rocas:

Las Causas Inmediatas

- a) Los actos sub estándares: Trabajos incorrectos: Ejemplos: perforar con techo elevado, techo no desatado o con tiro cortado, incumpliendo de esta forma las normas de Seguridad, procedimientos de trabajo, etc.
- b) Las condiciones sub estándares: Condiciones físicas en mal estado, perforar en labores con presencia de gases tóxicos (CO, NO₂).

Las Causas Básicas

- a) Factores Personales: Perforistas realizando trabajos de perforación sin la experiencia y sin la capacitación adecuada.
Maestro y ayudante Shotcretero realizando trabajos de sostenimiento en interior mina, sin haber sido capacitado y entrenado.
- b) Factores de Trabajo: La gran mayoría de los accidentes por caída de rocas son

por factores de trabajo:

Método de minado:

Elegir el método de explotación inadecuado o trabajar en forma incorrecta un método, también es otro riesgo para la caída de rocas. La aplicación de métodos inapropiados, con respecto al tipo y calidad de rocas, darán malos resultados o de consecuencias negativas. Cuando se explota un tajeo se debe hacerse algunas preguntas: ¿qué resistencia tiene la caja techo?, ¿qué característica estructurales tiene la caja techo y piso?, ¿Cuál es el tiempo, máximo de autosostenimiento?, ¿Qué tipo de roca se tiene en techo de la labor. Si no se analiza estos parámetros, se tendrá un método de minado inadecuado y por lo tanto generará accidentes por caída de rocas y perjudicial para la Seguridad del personal, equipos, instalaciones, y al proceso.

En el caso de CMH S.A., el método de explotación es de Corte y Relleno Ascendente, método adecuado para el tipo de yacimiento. Sin embargo hay algunas deficiencias: Llevar una altura de corte sobre los 5.00 m. y techo no uniforme que genera debilitamiento, incumpliendo los estándares de diseño y por lo tanto de Seguridad.

Perforación y voladura:

La mala orientación, espaciamiento inadecuado, falta de paralelismo de los taladros en el techo o corona, en las cajas o hastiales. De igual modo, carga y distribución de explosivos incorrectos a los taladros, darán como resultado una voladura incorrecta, por lo tanto, generará el debilitamiento de la masa rocosa y luego el desprendimiento de rocas.

En el caso de CMH S.A. la perforación en los tajos y labores de desarrollo y preparación se realizan mediante perforadoras jumbos electro-hidráulicos de uno y dos brazos.

Tipos de sostenimiento:

Una labor con sostenimiento inadecuado permitirá desprendimiento de rocas. El sostenimiento en CMH S.A. se lleva acabo de acuerdo a las recomendaciones del área de Geomecánica, mediante la evaluación Geomecánica.

Supervisión:

Otra de las causas básicas de los accidentes por caída de rocas es la supervisión deficiente: Los Supervisores por cumplir o por dar prioridad a la producción, se descuidan o no hacen cumplir con los procedimientos de trabajo seguro a sus trabajadores.

En CMH S.A. se viene trabajando en la capacitación en forma permanente a los Supervisores, a fin de eliminar los paradigmas antiguos mediante la capacitación, educación, sensibilización, etc. Sin embargo, para algunos supervisores todavía la producción de mineral se antecede al tratamiento y consideración de la Seguridad, objetando que el tema es responsabilidad sólo del personal del área de Seguridad y no la inclusión de todo el personal.

4.3.3.2 Medidas de Prevención

En CMH S.A. la prevención de accidentes por caída de rocas, es un trabajo desplegado entre las áreas comprometidas con la operación: Planeamiento, Geología, Geomecánica, Mina y SSOMA³. Los resultados se obtienen del trabajo en conjunto entre las áreas comprometidas en el desarrollo de la explotación del yacimiento y los esfuerzos coordinados de cada Jefe de área involucrada.

a) Control de Planeamiento

Para un buen control de minado, es importante un programa de producción, los cuales deben ajustarse a la semana o en forma mensual e inclusive anual. En CMH S.A. al realizar el programa mensual o semanal, las jefaturas de las áreas operativas se anticipan mediante un programa, donde se anticipan y reconocen los tipos de terreno del yacimiento a trabajar, por lo tanto, todos los responsables están inmersos en la prevención para evitar la ocurrencia de accidentes, programándose campañas de desate, sostenimiento y demarcación de áreas críticas.

b) Control Geológico (Litología Peligrosa)

Hay una supervisión de todos los días en la mina por parte de los Geólogos y los Topógrafos, están casi siempre en las labores y pueden observar los problemas Geológicos de toda la información de sondajes y de los levantamientos

³ Siglas de Seguridad Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

Geológicos diarios. Se obtienen informaciones para el desarrollo de las labores a ejecutarse.

- Litología (Diferentes tipos de roca).
- Estructuras (fallas, juntas, fracturas, etc.)
- Alteraciones (silisificación, piritización, argilización, etc.)
- Secciones geológicas transversales de cada uno de las labores, antes de la ejecución de minado correspondiente.

En forma diaria la supervisión de geología, realiza el levantamiento de las labores (mapeo), observando zonas inestables con posibilidad de desprendimiento, realizando señalizaciones de áreas críticas, comunicando inmediatamente a la Jefatura de Mina para la ejecución de tareas preventivas, como es el desate y/o sostenimiento. El informe del área de Geología es valioso para la Mina, es una ayuda fundamental en el proceso a fin de evitar un accidente.

c) Control Geomecánico

Con el fin de determinar la calidad del macizo rocoso, se ha considerado los siguientes aspectos:

- Identificación de las características del tipo de roca
- Determinación del RMR de la roca
- Recomendaciones del tipo de sostenimiento en base a los datos recopilados.
- Control y cumplimiento del desarrollo y calidad del sostenimiento

d) Control de Sostenimiento

Para el desarrollo efectivo del sostenimiento en las labores de CMH S.A, se cumple con todas las recomendaciones del área de Geomecánica luego de un detallado análisis, considerando las características de la litología y aspectos estructurales del macizo. Esto permite controlar un sostenimiento adecuado de todo el laboreo minero y garantiza una operación segura y de calidad.

e) Control de Seguridad

La supervisión de Seguridad es una actividad preventiva muy importante (inspecciones de Seguridad), todas ellas orientadas a evitar los accidentes, concentrando su atención al cumplimiento de las normas, procedimientos de trabajo, herramientas de sistema de gestión de Seguridad, como:

Identificación de peligros, cumplimiento de procedimientos, observación de tareas, etc.

Una vez realizadas las actividades preventivas que son las inspecciones VEO, las desviaciones en el cumplimiento de los criterios operacionales son comunicadas a la parte operativa, por ejemplo sobre:

- Perforación y voladura de labores
- Carguío y acarreo de mineral y desmonte
- VEO de los equipos mineros
- Mantenimiento de vías fuera e interior mina
- Verificación del tipo de sostenimiento, según la cartilla de recomendación Geomecánica
- Desatado de rocas en las diferentes labores
- Desempeño del personal
- Capacitación in situ a los trabajadores, etc.
- Otros.

El área de Seguridad, coordinador, facilitador y fiscalizador, realiza el seguimiento de los acuerdos tomados entre las Jefaturas de áreas responsables, en las inspecciones del personal de Seguridad que se realizan en forma permanente.

4.4. Certificación de Seguridad, Salud Ocupacional de Consorcio Minero Horizonte S.A.: OHSAS: 18001-2007

Consorcio Minero Horizonte S.A. cumple con los requisitos de la OHSAS 18001:2007, pero en su mayoría requiere documentarse, en algunos casos implementarse y/o mejorarse mediante Programas de Salud Ocupacional de acuerdo a los riesgos en salud identificados, y que dichos programas se enfoquen hacia la prevención, promoción y protección en Salud, con elaboración de registros, formatos, procedimientos,

indicadores de Gestión y seguimiento de cada uno de ellos.

El Sistema Integrado de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SGI SSOMA), está basado fundamentalmente en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001-2007 y el Sistema de Gestión de Medio Ambiente ISO: 14001-2004, constituidos básicamente por los siguientes elementos o los ítems:

4.4.1 Política de Seguridad y Salud Ocupacional

Consortio Minero Horizonte S.A., cuenta con una política de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, aprobado por la Alta Dirección y comunicada a los trabajadores.

Esta política incluye compromisos de mejora del desempeño de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente a través de la prevención y control de peligros, riesgos y de contaminación. También incluye un compromiso de cumplimiento con la legislación y reglamentos de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente y demás requisitos suscritos por la organización.

La política de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, se encuentra documentada, establecida, mantenida en todas las áreas de Consortio Minero Horizonte S.A. Así mismo se encuentra a disposición del público, para este fin cuenta con periódicos murales.

4.4.2 Planificación

4.4.2.1 Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos y Control de Riesgos:

Directrices de Seguridad y Salud Ocupacional

Consortio Minero Horizonte S.A. ha establecido el procedimiento trabajo para la identificación de los peligros y la evaluación de riesgos, en el que se detalla pasos a seguir para identificar los peligros y evaluar los riesgos de sus actividades sea estos rutinarios o no rutinarias, llevadas a cabo por personal de la Empresa o por personas ajenas a ellas y las facilidades del lugar de trabajo. Luego de esta identificación y evaluación, se procede a identificar los mecanismos de control

necesarios a través de la metodología descrita. Así mismo, se actualiza y elabora la documentación necesaria siguiendo el mecanismo de control documentario.

4.4.2.2 Requisitos legales y otros legales

Es responsabilidad del área legal de Consorcio Minero Horizonte S.A. identificar, acceder, mantener y comunicar los requisitos legales aplicables y otros requisitos al coordinador del sistema. La responsabilidad de difundir los requisitos legales a los responsables de las áreas involucradas en el cumplimiento de los mismos recae sobre el Administrador de SGI.

4.4.2.3 Objetivos y Metas

Cada jefe de área involucrado identifica sus riesgos significativos y propone objetivos y metas y presentan la información necesaria para que la gerencia pueda tomar decisión de aprobarlo o no. Esta información puede incluir, lo siguiente: información sobre el desempeño actual; información sobre requisitos legales o de partes interesadas en el desempeño de la seguridad, salud y medio ambiente; información sobre costos necesarios para lograr el objetivo y meta (s); el tiempo y otros recursos necesarios.

El Gerente General aprueba los objetivos y metas Ambientales, de Seguridad y Salud Ocupacional, documentados que consideren factibles y convenientes. Asimismo designa a un responsable para la programación de las actividades necesarias para el logro de los objetivos y metas.

4.4.2.4 Programas de Seguridad y Salud Ocupacional

El responsable de programar las actividades necesarias para el cumplimiento de un objetivo específico es designado por la Alta dirección en el momento en que el objetivo y sus metas son aprobados. La elaboración del Programa de Gestión Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional la realiza el Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional.

4.4.2.5 Capacitación, Entrenamiento, competencia y toma de conciencia

El personal debe ser competente, para lo cual la organización cuenta con una sección de capacitación, el objetivo principal es capacitar, entrenar al personal, con el fin de dar cumplimiento a la política de seguridad y salud ocupacional, los

procedimientos y los requisitos del sistema de gestión de medio ambiente, seguridad y salud ocupacional.

La importancia del cumplimiento de la política de seguridad, salud y medio ambiente y de los procedimientos y requisitos del Sistema Integrado de Consorcio Minero Horizonte S.A. Cumplir sus funciones y responsabilidades en lograr la conformidad con la política, los procedimientos y los requisitos.

Concientización acerca de las consecuencias a la Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, reales o potenciales de sus actividades de trabajo y otros beneficios de un buen desempeño del personal.

4.4.2.6 Consulta y Comunicación

La responsabilidad de las consultas y gestión de comunicaciones internas y externas referidas al sistema de gestión de Seguridad, recae en sobre el coordinador.

La responsabilidad de contestar las comunicaciones externas recae en el Gerente General o Gerente de Operaciones de Consorcio Minero Horizonte S.A.

Está documentada el involucramiento del personal y los mecanismos de consulta y se informa a las partes interesadas. Los empleados están involucrados en el desarrollo y revisión de la política y procedimientos para gerenciar los riesgos, ser informados de quien es el representante de Seguridad y Salud Ocupacional y estar representados en temas referentes.

4.4.2.7 Documentación

La organización establece y mantiene por escrito y en formato electrónico, la información necesaria: a) Política de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente- Manual del Sistema Integrado de Gestión de Riesgos–Estándares. b) Procedimientos Generales del Sistema Integrado y Procedimientos operativos. c) Instrucciones de trabajo y d) Registros.

Consorcio Minero Horizonte S.A. cuenta con una estructura documentaria que describe los diferentes elementos del Sistema de Gestión Integrado. Esta documentación comprende: manual, instrucciones, procedimientos, planes, programas, listas, formatos y otros documentos de origen externo.

4.4.2.8 Control de Documentos y Datos

El objetivo es establecer el mecanismo para administrar y controlar la documentación del sistema integrado de gestión. Consorcio Minero Horizonte S.A., ha establecido y mantiene lineamientos para el Control de documentos en el que se definen responsabilidades concernientes a la elaboración, revisión, aprobación y modificación de los documentos del Sistema de Gestión de Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional.

4.4.2.9 Control operacional

La responsabilidad de consolidar el control operacional incluyendo contratistas, si fuera posible el caso, recae directamente sobre el responsable de área y/o contrata minera de Consorcio Minero Horizonte S.A.

a) Cuenta con el mantenimiento de procedimientos documentados para hacer frente a situaciones en las que su ausencia podría distorsionar, tanto la política de seguridad y salud ocupacional como los objetivos. b) Se estableció los procedimientos de trabajo para el diseño de lugar de trabajo, procesos, instalaciones, maquinaria, procedimientos operativos y organización laboral.

Consorcio Minero Horizonte S.A. ha identificado sus actividades de alto riesgo para la salud y seguridad y aspectos ambientales significativos.

Este control operacional se realiza a través de las disposiciones descritas en las matrices de control operacional, monitoreo y medición, en la cual se identifica la actividad y operación crítica, la característica clave, el criterio de operación, el documento y/o registro relacionado y el puesto clave. Cada jefe de área es responsable de elaborar una matriz de control operacional, monitoreo y medición por cada Peligro de Alto

Riesgo aplicable al área.

Todo trabajo de alto riesgo, que no está en los procedimientos requiere obligatoriamente del Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR) expedido por el área de SSOMA o procedimiento correspondiente tales como: Trabajos en altura, trabajos en caliente, trabajo en espacios confinados, trabajos de excavación de zanjas, rehabilitación y otros.

4.4.2.10 Planes de contingencia y capacidad de respuesta ante emergencias

El Departamento de Seguridad de Consorcio Minero Horizonte S.A. ha elaborado y mantiene el procedimiento de identificación, elaboración y respuesta ante emergencia a través del cual se describen las acciones para prevenir y actuar ante emergencias que puedan causar impactos significativos o daños a la salud del personal. Estas acciones incluyen la respuesta ante la emergencia y la mitigación posterior de los daños causados.

Para asegurar que los planes elaborados son efectivos, se organizan simulacros periódicos a través de un programa establecido en el procedimiento de Identificación, Elaboración y Respuesta ante Emergencia.

4.5. Definición de términos del SGI SSOMA

El presente contenido está basado en el referencial OHSAS 18001 – 2007, este es el nuevo conjunto de normas internacionales y concertadas para la gestión de la S&SO laboral de mayor reconocimiento internacional, desarrollada por un conjunto de importantes organizaciones comerciales y de certificación para cubrir un nicho en lo que a estándares internacionales se refiere.

Es la recertificación que Consorcio Minero Horizonte S.A. ha logrado en octubre del año 2010.

Así mismo los términos referidos en el presente anteproyecto están alineados al RSSOM - DS. 055-2010-EM⁴

4.5.1. Riesgo aceptable

Riesgo que ha sido reducido a un nivel que puede ser tolerado por la organización, teniendo en cuenta sus obligaciones legales y su propia política de S&SO. (OHSAS)

4.5.2. Prevención de Accidentes

Es la combinación razonable de políticas, estándares, procedimientos y prácticas, en el contexto de la actividad minera, para alcanzar los objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional del empleador. (RSSOM)

⁴ Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, aprobado por Decreto Supremo N°055-2010-EM

4.5.3. Acción Correctiva

Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.

Nota 1: puede haber más de una causa para una no conformidad.

Nota 2: la acción correctiva se toma para prevenir que algo vuelva a producirse, mientras que la acción preventiva se toma para prevenir que algo ocurra. (OHSAS)

4.5.4. Peligro

Fuente, situación o acto con el potencial de daño en términos de lesiones o enfermedades, o la combinación de ellas. (OHSAS)

Todo aquello que tiene potencial de causar daño a las personas, equipos, procesos y ambiente. (RSSOM)

4.5.5. Identificación de peligros

Proceso de reconocimiento de una situación de peligro existente y definición de sus características. (OHSAS)

4.5.6. Enfermedad

Identificación de una condición física o mental adversa actual y/o empeorada por una actividad del trabajo y/o una situación relacionada. (OHSAS)

4.5.7. Salud

Ausencia de afecciones o enfermedades, incluyendo los elementos físicos y/o mentales, directamente relacionados con el desempeño competitivo del trabajador. (RSSOM)

4.5.8. Incidente

Evento(s) relacionados con el trabajo que dan lugar o tienen el potencial de conducir a lesión, enfermedad (sin importar severidad) o fatalidad. Un accidente es un incidente con lesión, enfermedad o fatalidad. (OHSAS)

Suceso inesperado relacionado con el trabajo que puede o no resultar en daños a la salud. En el sentido más amplio, incidente involucra todo tipo de accidente de trabajo. (RSSOM)

4.5.9. No conformidad

Incumplimiento de un requisito.

4.5.10. Salud y Seguridad Ocupacional

Condiciones y factores que afectan o podrían afectar, la salud y seguridad de empleados, trabajadores temporales, contratistas, visitas y cualquier otra persona en el lugar de trabajo.

Nota: Las organizaciones pueden tener un requisito legal para la salud y seguridad de personas más allá del lugar de trabajo inmediato, o para quienes se exponen a las actividades del lugar de trabajo

4.5.11. Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional

Parte del sistema de gestión de una organización empleada para desarrollar e implementar su política de S&SO y gestionar sus riesgos. (OHSAS)

La Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional es la aplicación de los principios de la administración profesional a la seguridad y la salud ocupacional. (RSSOM)

Nota 1: un sistema de gestión es un grupo de elementos interrelacionados usados para establecer la política y objetivos y para cumplirlos.

Nota 2: un sistema de gestión incluye la estructura organizacional, la planificación de actividades (por ejemplo, evaluación de riesgos y la definición de objetivos), responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos.

4.5.12. Objetivos de S&SO

Metas de S&SO, en términos de desempeño de S&SO que una organización se establece a fin de cumplirlas. (OHSAS)

4.5.13. Desempeño de S&SO

Resultados medibles de la gestión que hace la organización de sus riesgos de S&SO. (OHSAS)

NOTA1: La medición del desempeño de S&SO incluye la medición de la efectividad de los controles de la organización.

NOTA 2: en el contexto de los sistemas de gestión de salud y seguridad

ocupacional, los resultados pueden medirse respecto a la política de S&SO, objetivos de S&SO de la organización y otros requisitos de desempeño de S&SO.

4.5.14. Política de S&SO

Intención y dirección generales de una organización relacionada a su desempeño de S&SO formalmente expresada por la alta dirección. (OHSAS)

Nota 1: La política de S&SO proporciona una estructura para la acción y el establecimiento de los objetivos de S&SO

Nota 2: Adaptada de ISO 14001:2004, 3.11

4.5.15. Organización

Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades pública o privada, que tienen sus propias funciones y administración.

Nota 1: para organizaciones con más de una unidad operativa, una unidad operativa por si sola puede definirse como una organización. (OHSAS)

4.5.16. Lugar de trabajo

Cualquier sitio físico en la cual se realizan actividades relacionadas con el trabajo bajo control de la organización. (OHSAS)

Nota: Al considerar lo que constituye un lugar de trabajo, la organización debe considerar los efectos de S&SO sobre el personal que, por ejemplo, viaja o se encuentra en tránsito (por ejemplo, conduciendo, volando, en barcos o trenes), trabajando en las instalaciones de un cliente o de un proveedor, o trabajando en su hogar.

4.5.17. Acción preventiva

Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable. (OHSAS)

Nota 1: puede haber más de una causa para una no conformidad potencial.

Nota 2: la acción preventiva se toma para prevenir que algo suceda, mientras que la acción correctiva se toma para prevenir que algo vuelva a producirse.

4.5.18. Riesgo

Combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento o exposición peligrosa y la severidad de las lesiones o daños o enfermedad que puede provocar el evento o la exposición(es). (OHSAS)

Es la combinación de probabilidad y severidad reflejados en la posibilidad de que un peligro cause pérdida o daño a las personas, a los equipos, a los procesos y/o al ambiente de trabajo. (RSSOM)

- Probabilidad de ocurrencia (Frecuencia) es la cantidad de veces en que se presenta un evento específico por un periodo de tiempo.
- Severidad es la consecuencia de un evento específico y representa el costo del daño, pérdida o lesión.

4.5.19. Evaluación de riesgo

Proceso de evaluación de riesgo(s) derivados de un peligro(s) teniendo en cuenta la adecuación de los controles existentes y la toma de decisión si el riesgo es aceptable o no. (OHSAS)

Es un proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de aquellos, proporcionando la información necesaria para que el titular y el trabajador minero estén en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar, con la finalidad de eliminar la contingencia o la proximidad de un daño. (RSSOM)

4.5.20. Control de riesgos

Es el proceso de toma de decisión, basado en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos, a través de proponer medidas correctoras, exigir su cumplimiento y evaluar periódicamente su eficacia. (RSSOM)

4.5.21. Cultura de Seguridad y Salud Ocupacional

Es el conjunto de valores, principios, normas, costumbres, comportamientos y conocimientos que comparten los miembros de una empresa para promover un trabajo decente, en el que se incluye al titular minero, a las empresas contratistas

mineras y a las empresas de actividades conexas para la prevención de incidentes, accidentes, enfermedades ocupacionales y daño a las personas. (RSSOM)

4.6. Interrelación del área Seguridad y las demás áreas de la Operación Minera.

4.6.1 Geomecánica

Sistema De Control Geomecánico De Las Operaciones

Control N° 1: Ensayo de rebote con Martillo Schmidt

Determinar la resistencia a la compresión uniaxial de la roca insitu

Valoración de la resistencia a la compresión de la roca para el RMR

Mensual: Por niveles donde se hace laboreos mineros

Control N° 2: Control de Pruebas de Tracción de pernos hydrabolt (pull test)

Determinar la resistencia de los pernos cementados en toneladas

Proporcionar al personal de operaciones mina el factor y tiempo de seguridad.

Control N° 3: Inspección de Labores según grado de criticidad

Proporcionar al personal de operaciones mina las labores geomecanicamente críticas.

Valoración de la resistencia a la compresión de la roca para el RMR

Control N° 4: Monitoreo de Convergencia con cinta extensométrica digital

Proporcionar al personal de operaciones mina las velocidades de convergencia.

Control N° 5: Mapeo geomecánico de labores

Proporcionar al personal de operaciones mina la zonificación de RMR y el tipo de sostenimiento.

Control N° 6: Capacitación geomecánica

Reforzar el conocimiento de geomecánica a todo el personal que trabaja en interior mina.

Control N° 8: Recomendación Geomecánica

Proporcionar al personal de operaciones mina las recomendaciones de sostenimiento

4.6.2 Geología

Proveer información geológica estructural y de ingeniería geológica del yacimiento sobre la base de un trabajo de rutina.

4.6.3 Mina

Para realizar todo tipo de excavaciones y uso de diferentes tipos de sostenimiento en las operaciones mineras.

4.6.4 Planeamiento y diseño:

- Definir todos los componentes estructurales de la mina, sobre la base de un trabajo interactivo con el grupo de Geomecánica, de tal manera debe definir la estrategia general de minado del yacimiento.
- Diseño de aberturas mineras permanentes.
- Diseño de esquemas y secuencia del avance del minado: Establecer dimensiones adecuadas de los tajeos y de los pilares, establecer la dirección general del avance del minado a través del cuerpo mineralizado, establecer esquemas adecuados de los tajeos y de los pilares dentro del cuerpo mineralizado, tomando en cuenta sus ubicaciones y orientaciones respecto al arreglo estructural de la masa rocosa y a los esfuerzos actuantes, especificar el sostenimiento temporal, especificar los parámetros de resistencia de cualquier tipo de relleno.
- Diseño de los sistemas de extracción: asegurar el rendimiento adecuado de la masa rocosa involucrada con las ventanas de carguío, echaderos de mineral y de relleno, durante la vida del tajeo, anticipar ocurrencias de problemas de inestabilidad en las labores de extracción, debido a la densidad de las aberturas, influencia de los esfuerzos y de la voladura, apoyar en el diseño de la voladura primaria (detalles de configuración del tajeo y la recuperación del mineral del tajo).
- Ubicación y dimensionamiento de las aberturas subterráneas.

- Especificaciones del sostenimiento.
- Diseño de esquemas y secuencia de avance del minado.

4.6.5 La Gerencia

Definir el marco de referencia sobre la política y objetivos de la empresa en relación a: Restricciones corporativas particulares sobre las técnicas de minado como: las restricciones en las perturbaciones geohigrológicas, las restricciones sobre las prácticas operativas como: el trabajo en excavaciones verticales o bajo techos temporales sin sostenimiento, etc.

4.7. Antecedentes de seguridad de la empresa

Consorcio Minero Horizonte S.A. ha implementado progresivamente el SGI SSOMA dentro de su unidad minera Acumulación Parcoy 01, con el fin de garantizar sus operaciones en forma segura y de calidad. Las demoras y deficiencias de la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad radican en los valores, creencias, costumbres, percepciones y actitudes de las personas; es decir aquello que se ha venido a denominar cultura de Seguridad, aspecto que juega un rol fundamental, determinando el éxito o fracaso de la implementación y mejora de la Seguridad, no solo en la unidad minera Parcoy 01, si no en cualquier empresa que aspire a la prevención del riesgo.

El objetivo del un sistema de gestión es guiar, educar, entrenar y motivar a todo el personal de Consorcio Minero Horizonte S.A., en las técnicas del manejo y control de riesgos, para de esta manera prevenir todas las formas de pérdidas humanas, procesos, propiedad y medio ambiente.

Durante los últimos 15 años una tendencia permanente ha sido la presencia del desprendimiento de rocas como un evento recurrente que ha ocasionado los accidentes graves (incapacitantes y fatales).

Este tipo de accidente, es el mayor responsable de accidentes graves que vienen ocurriendo en CMH S.A. Por lo que la empresa viene tomando medidas de prevención a fin de reducir la ocurrencia de estos eventos, mejorando su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, e iniciando el proceso de adecuación al Reglamento de Seguridad, Salud Ocupacional y otras medidas Complementarias en Minería del DS N°

055-2010-EM.

Con intención de establecer una mejor gestión de riesgos, en abril del 2004 Consorcio Minero Horizonte S.A. logra certificar el cumplimiento de los requisitos de la especificación OHSAS 18001, con la denominación “EXPLORATION, EXPLOTATION AND PROCESSING OF UNDERGROUND GOLD VEINS DEPOSIT IN PATAZ PROVINCE AT LA LIBERTAD LOCATION”, así se convierte en una de las unidades pioneras de una certificación internacional con estándares más elevados que la legislación Peruana.

El 19 de octubre del año 2007 luego de una auditoría realizada por Bureau Veritas Consorcio Minero Horizonte S.A. recertifica OHSAS 18001 - 2007, que ya no es una especificación, es una norma.

La última certificación se logró en octubre del año 2010, la cual tiene una vigencia de 3 años, que demuestra el cumplimiento de las directrices que demanda OHSAS 18001 – 2007 en cuanto a SSO.

Consorcio Minero Horizonte S.A. evalúa como mínimo anualmente sus actividades en las áreas que se encuentran directamente relacionadas al manejo de la Seguridad y Salud Ocupacional, así mismo se realiza la evaluación de los puestos críticos de trabajo de todas las áreas de la unidad minera para determinar el perfil de exposición a riesgos de SSO en cumplimiento a los requisitos legales y normas certificadas en la empresa.

A pesar del cumplimiento de la norma internacional OHSAS y del Reglamento de Seguridad e Higiene Minera aprobado con DS N°046-2001-EM (que no define de forma objetiva la gestión de riesgos) los accidentes incapacitantes y fatales son recurrentes, la frecuencia y severidad de los eventos demuestra que los controles aplicados para la prevención son insuficientes o no se cumplen.

A partir del año 2010, tomando como referente los antecedentes, estadísticas e índices de accidentabilidad Consorcio Minero Horizonte S.A. aplica una serie de controles proactivos, mejorando considerablemente el nivel de Seguridad y disminuyendo el nivel de riesgo en sus labores.

CAPÍTULO V

IMPLEMENTACIÓN DE LA SEGURIDAD A LOS PROCESOS UNITARIOS EN EL PROCESO DE MECANIZACIÓN

5.1. Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos

5.1.1. Identificación de peligros

Toda actividad que uno realiza puede considerarse un peligro y por lo tanto conlleva a un riesgo.

Actividades de todo el personal que tenga acceso al lugar de trabajo (incluyendo contratistas y visitantes)

Conveniencias en el lugar de trabajo bien sea suministrada por la organización o por terceros.

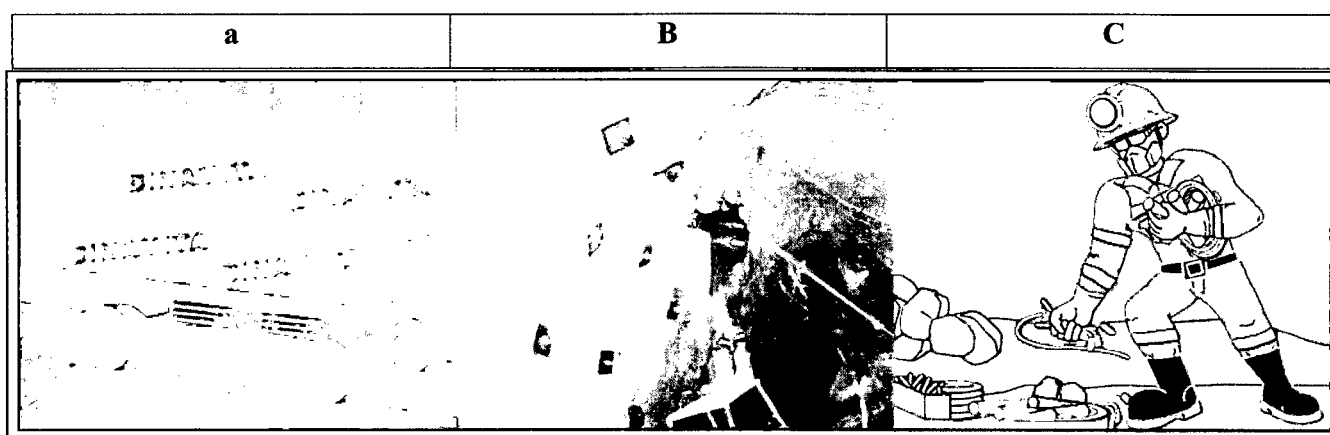
Debe considerar todos los procesos, actividades rutinarias y no rutinarias.

Peligro

El peligro es la fuente o situación o acto con el potencial de daño en términos de lesiones o enfermedades o la combinación de ellas.

- a. **Fuente de energía:** Herramientas, equipos, techos y hastiales, instalaciones eléctricas explosivos.
- b. **Situaciones peligrosas:** Trabajos en altura (mayor a 1.80m) trabajo en lugares confinados, deficiente iluminación.
- c. **Actos peligrosos:** Actitud temeraria, procedimiento por primera vez.

Figura 24: Representación gráfica del peligro (fuente, situación y acto)



Fuente: Propia

5.1.1.1. Actividades en mina

La identificación de peligros es clave en la planificación del control de riesgos, por lo tanto se ha elaborado un inventario de tareas que se desarrollan en mina, estas tareas están asociadas por actividades y a su vez las actividades se asocian en procesos.

En el siguiente cuadro se indican las tareas que forman parte del proceso de explotación en Consorcio Minero Horizonte S.A.

Cuadro 10: Actividades desarrolladas durante las operaciones unitarias

INVENTARIO DE ACTIVIDADES DE CMHSA			
AREA	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREAS
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Instalacion de alcayatas para servicios
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Limpieza con scoop
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Desatado de rocas
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Sostenimiento con Cuadro
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Sostenimiento con pemos y malla
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Sostenimiento con shotcrete, pemos y malla
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Sostenimiento con cimbras H
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Sostenimiento con cimbras omega
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Sostenimiento con shotcrete via humeda
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Sostenimiento con shotcrete via humeda con bomba TK
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Sostenimiento con shotcrete via humeda con equipo robotizado
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Perforación con Jumbo
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Perforacion con maquina Jack leg
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Construccion de cunetas
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Colocación de tuberías de servicios
MINA	DESARROLLO	CONSTRUCCION DE CX, RP, BP, GL	Carguio, Chispeo y voladura
MINA	PREPARACION	CONSTRUCCION DE CHIMENEA	Sellado de Chimenea
MINA	PREPARACION	CONSTRUCCION DE CHIMENEA	Izaje de cimbras
MINA	PREPARACION	CONSTRUCCION DE CHIMENEA	Instalación de cimbras
MINA	PREPARACION	CONSTRUCCION DE CHIMENEA	Desatado de rocas
MINA	PREPARACION	CONSTRUCCION DE CHIMENEA	Sostenimiento con pemos y malla
MINA	PREPARACION	CONSTRUCCION DE CHIMENEA	Instalación con puntales
MINA	PREPARACION	CONSTRUCCION DE CHIMENEA	Perforación con Jack leg
MINA	PREPARACION	CONSTRUCCION DE CHIMENEA	Carguio, Chispeo y voladura
MINA	EXPLOTACION	ROTURA DE MINERAL EN TAJEOS	Instalación de manga de ventilación
MINA	EXPLOTACION	ROTURA DE MINERAL EN TAJEOS	Instalacion de tuberías de servicio
MINA	EXPLOTACION	ROTURA DE MINERAL EN TAJEOS	Desatado de rocas
MINA	EXPLOTACION	ROTURA DE MINERAL EN TAJEOS	Limpieza con scoop
MINA	EXPLOTACION	ROTURA DE MINERAL EN TAJEOS	Perforación con Jumbo
MINA	EXPLOTACION	ROTURA DE MINERAL EN TAJEOS	Lanzado de concreto con robot lanzador
MINA	EXPLOTACION	ROTURA DE MINERAL EN TAJEOS	Instalación de pemos con Jumbo empemador Bolter
MINA	EXPLOTACION	ROTURA DE MINERAL EN TAJEOS	Instalación de malla con Jumbo empemador Bolter
MINA	EXPLOTACION	ROTURA DE MINERAL EN TAJEOS	Carguio, Chispeo y voladura
MINA	EXPLOTACION	ROTURA DE MINERAL EN TAJEOS	Limpieza de finos

MINA	SERVICIOS	RELLENO	Instalación de poliyute
MINA	SERVICIOS	RELLENO	Instalación de losa de concreto
MINA	SERVICIOS	RELLENO	Limpieza de cuneta con equipo Bot Cat.
MINA	SERVICIOS	RELLENO	Instalación de tuberías de RH
MINA	SERVICIOS	RELLENO	Colocado de barrera en labor
MINA	SERVICIOS	RELLENO	Colocación de trampa en galería
MINA	SERVICIOS	RELLENO	Relleno Hidraulico
MINA	SERVICIOS	VENTILACION	Instalación de ventilador
MINA	SERVICIOS	VENTILACION	Instalación de manga de ventilación
MINA	SERVICIOS	VENTILACION	Construcción de compuertas de ventilación
MINA	SERVICIOS	TUBERIAS DE SERVICOS	Traslado de tuberías
MINA	SERVICIOS	TUBERIAS DE SERVICOS	Empate de tuberías por termofusión
MINA	SERVICIOS	TUBERIAS DE SERVICOS	Colgado de tuberías en alcayatas
MINA	EXTRACCION	EXTRACCION CON SCOOP Y DUMPER	Carga con scoop al dumper
MINA	EXTRACCION	EXTRACCION CON SCOOP Y DUMPER	Transporte de mineral o desmonte
MINA	EXTRACCION	EXTRACCION CON SCOOP Y DUMPER	Descarga del dumper a la cámara o echadero
MINA	EXTRACCION	EXTRACCION CON SCOOP Y DUMPER	Trabajo en parrillas de echadero
MINA	EXTRACCION	EXTRACCION CON VOLQUETE	Chuteo de mineral o desmonte en tolvas neumaticas
MINA	EXTRACCION	EXTRACCION CON VOLQUETE	Descarga del scoop al volquete
MINA	EXTRACCION	EXTRACCION CON VOLQUETE	Transporte de mineral a tolva planta
MINA	EXTRACCION	EXTRACCION CON VOLQUETE	Transporte de desmonte a Pokets de desmonte o desmontera
MINA	EXTRACCION	EXTRACCION CON LOCOMOTORA	Chuteo de mineral o desmonte
MINA	EXTRACCION	EXTRACCION CON LOCOMOTORA	Carga con scoop a carros mineros
MINA	EXTRACCION	EXTRACCION CON LOCOMOTORA	Transporte de mineral o desmonte
MINA	EXTRACCION	EXTRACCION CON LOCOMOTORA	Descarga de mineral o desmonte a tolvas
MINA	TRANSPORTE	TRANSPORTE DE MATERIALES	Transporte en camión
MINA	TRANSPORTE	TRANSPORTE DE MATERIALES	Transporte en scoop, dumper
MINA	TRANSPORTE	TRANSPORTE DE MATERIALES	Transporte con locomotora
MINA	TRANSPORTE	TRANSPORTE DE MATERIALES	Transporte a pulso
MINA	TRANSPORTE	TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS	Transporte en vehiculos a polvorin auxiliar
MINA	TRANSPORTE	TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS	Transporte a labores por personal
MINA	TRANSPORTE	TRANSPORTE DE MEZCLA	Transporte de mezcla de concreto en Mixer

Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

5.1.1.2. Identificación de puestos de trabajo con potencial de riesgo

- Maestro perforista
- Ayudante perforista
- Maestro Sostenimiento
- Ayudante Sostenimiento
- Maestro de servicios
- Ayudante de servicios
- Estibador
- Bombero
- Cunetero
- Parrillero
- Operador de scoop
- Operador de dumper
- Chofer de volquete
- Chofer de unidad de transporte de explosivos
- Operador de jumbo hidráulico
- Operador de jumbo enmallador y empernador bolter
- Operador de Bob CAT
- Operador de mixer (mezclador de concreto)
- Operador de telehantler

5.1.1.3. Trabajos de alto riesgo

Estos se han identificado tomando en cuenta lo descrito en el DS N°055-2010-EM

- Trabajos en altura
- Trabajos en caliente
- Trabajos en espacios confinados
- Trabajos de excavaciones
- Trabajos de izaje de carga

5.1.2. Evaluación de riesgos (frecuencia - personal expuesto)

Proceso de evaluación de riesgo(s) derivados de un peligro(s) teniendo en cuenta la adecuación de los controles existentes y la toma de decisión si el riesgo es aceptable o no.

La matriz de evaluación de riesgos nos permite identificar el nivel de riesgo presente en cada evento.

Su uso sencillo, una vez ubicados los 2 factores **consecuencia** y **probabilidad** se los debe intersecar y nos dará como resultado el valor del nivel de riesgo.

Esto facilita la identificación del nivel de riesgo presente en la matriz de evaluación de riesgos, las consideraciones que se han de tomar en cuanto a los criterios e índices de probabilidad y severidad.

Cuadro 11: Matriz de evaluación de riesgos

CONSECUENCIA	Catastrófico	1	1	2	4	7	11
	Fatalidad	2	3	5	8	12	16
	Permanente	3	6	9	13	17	20
	Temporal	4	10	14	18	21	23
	Menor	5	15	19	22	24	25
			A	B	C	D	E
			Común (muy probable)	Ha sucedido (probable)	Podría suceder (posible)	Raro que suceda (poco probable)	Practicamente imposible que suceda
			PROBABILIDAD				

Fuente: RSSOM

A continuación se presentan los criterios de evaluación en la cuantificación de riesgos, en probabilidad y consecuencia, tanto para la evaluación de riesgos e impactos.

Cuadro 12: Criterios de la matriz de evaluación de riesgos e impactos

PROBABILIDAD	CRITERIOS	
	Probabilidad de frecuencia	Frecuencia de exposición
Común (muy probable)	Sucede con demasiada frecuencia.	Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día.
Ha sucedido (probable)	Sucede con frecuencia.	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.
Podría suceder (posible)	Sucede ocasionalmente.	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente.
Raro que suceda (poco probable)	Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra.	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente.
Prácticamente imposible que suceda.	Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra.	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.

SEVERIDAD	CRITERIOS		
	Lesión personal	Daño a la propiedad	Daño al proceso
Catastrófico	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes.	Pérdidas por un monto superior a US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva.
Fatalidad (Pérdida mayor)	Una fatalidad. Estado vegetal.	Pérdidas por un monto entre US\$ 10,000 y US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes.
Pérdida permanente	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas.	Pérdidas por un monto entre US\$ 5,000 y US\$ 10,000	Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana.
Pérdida temporal	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica.	Pérdidas por un monto entre US\$ 1,000 y US\$ 5,000	Paralización de 1 día.
Pérdida menor	Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves.	Pérdida menor a US\$ 1,000	Paralización menor de 1 día.

Fuente: Consorcio Minero Horizonte S.A.

Se requiere que se hagan evaluaciones adecuadas y suficientes de los riesgos a la salud y Seguridad de los empleados mientras estén en el trabajo. Similarmente, de deben evaluar los riesgos generados por las actividades de trabajo a otras personas no empleadas, el propósito de las evaluación de riesgo es identificar controles de riesgo adecuados

Clasificación del riesgo

Riesgo Significativo: *Es aquel con el potencial de causar incidentes – accidentes y que tiene que ser reducido o controlado*

Riesgo tolerable: *Riesgo que ha sido reducido al nivel que puede ser tolerable por la organización considerando las obligaciones legales y la política de Seguridad y salud ocupacional.*

Hay 27 riesgos significativos que se han evaluado en CMH S.A. y son los siguientes:

- 1) Ahogamiento
- 2) Aplastamiento
- 3) Asfixia
- 4) Atrapamiento
- 5) Atropello
- 6) Caída de personas, equipos y/o materiales
- 7) Ceguera
- 8) Choque
- 9) Contaminación
- 10) Corto circuito
- 11) Daño a la salud
- 12) Derrames
- 13) Derrumbes
- 14) Deslizamiento
- 15) Electrocución
- 16) Envenenamiento
- 17) Explosiones
- 18) Fugas
- 19) Gaseamiento
- 20) Incendios
- 21) Intoxicaciones
- 22) Inundación
- 23) Quemaduras
- 24) Sordera
- 25) Succión

- 26) Volcadura
- 27) Incrustamiento

Estimación del riesgo significativo: con el valor del nivel del riesgo obtenido y comparándolo con el valor tolerable, se emite un juicio de tolerabilidad del riesgo en cuestión y si el riesgo es significativo tomar acciones preventivas y acciones correctivas. Se utiliza la matriz siguiente:

Cuadro 13: Plazo para la ejecución de acciones correctivas de acuerdo al nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO		DESCRIPCIÓN	PLAZO DE CORRECCIÓN
	ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se pueda controlar PELIGRO se paraliza los trabajos operacionales en la labor.	0-24 HORAS
	MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata.	0-72 HORAS
	BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES

Fuente: RSSOM

5.1.3. Control de riesgos

Control

Se considera control a las medidas de reducción de riesgo o técnica de prevención que se realiza dentro de una organización.

Ejemplo:

Procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS), Estándares, SAFESTART (programa de Seguridad basado en el comportamiento), verificación de estándares operacionales (VEO – CHECK LIST), reporte de ocurrencias, uso de EPP, etc.

Priorización de controles

Se debe considerar la reducción de los riesgos de acuerdo a la siguiente priorización:

- a) Eliminación
- b) Sustitución
- c) Controles ingenieriles
- d) Señalización, alertas y/o
- e) Controles administrativos
- f) Equipos de protección personal

Estructura del control

- a) Cuando se trata de un acto seguro

Para este caso el control seguirá la siguiente estructura:

<u>ACCIÓN</u>	+	<u>OBJETO</u>	+	<u>CONDICIÓN</u>
Usar		ropa		sin elementos sueltos
Usar		EPP		sanos y limpios

- b) Cuando se trata de una condición segura

En este caso los controles deben tener la siguiente estructura:

<u>OBJETO</u>	+	<u>CONDICIÓN</u>
Cable y circuitos eléctricos		protegidos y en sus alcayatas

Ejemplos

Acto: Desata el techo, frente y hastiales con barretillas no dobladas y aguzadas.

Acto: Realiza el cebado con punzón de cobre o madera.

Condición: Labor sostenida de acuerdo a la recomendación Geomecánica.

Condición: Scoop con alarma de retroceso, circulina, claxon, faros y frenos operativos.

Aplicación de controles

En la fuente

Eliminación: Retirar equipo o herramienta

Sustitución: Cambiar equipo o herramienta

Control de Ingeniería: Reemplazar piezas, colocar nuevos dispositivos.

En el medio

Señalización: Reguladoras, preventivas, informativas.

Alertas: Alarmas.

Administrativos: Capacitación, monitoreo, procedimiento, estándares, exámenes médicos.

Controles en el Receptor

Equipos de Protección Personal: Guantes, Protector de Cabeza, Arnés, Anteojos de Seguridad, etc.

Evaluación de riesgo residual

Esta tiene en cuenta el nivel de riesgo mientras la actividad o situación está bajo control de la organización. Se utiliza para medir que tan bien se está manejando la actividad o situación, donde el nivel de riesgo residual debe ser bajo o de lo contrario modificar los controles o de alguna forma eliminar el riesgo.

Controles adicionales

Cuando el supervisor de operaciones o de SSOMA verifique el llenado del PRC y constate que los controles han sido suficientes, dará su visto bueno y firmará en la parte posterior correspondiente del PRC.

En caso de que los controles no hayan sido suficientes el supervisor procederá a aplicar controles adicionales y posteriormente firmará.

5.1.4. Mejora de medidas y herramientas de control de riesgos

5.1.4.1. Adecuación al DS N°055-2010-EM y su Reglamento de Seguridad, Salud Ocupacional y otras actividades en Minería (RSSOM)

El 21 de agosto del año 2010 se aprobó el DS N°055 2010 EM, el mismo entró en vigencia el 22 de agosto del mismo año y su Reglamento de Seguridad, Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en Minería entro en vigencia a partir del 01 de enero del 2011.

Consorcio Minero Horizonte S.A. hasta la fecha viene desarrollando un programa de adecuación al RSSOM y específicamente a sus artículos aplicables dentro de su concesión Acumulación Parcoy 01, dedicada a la explotación subterránea de minerales metálicos auríferos.

En general se viene desarrollando la adecuación en todas las áreas que conforman la Unidad Minera, como son Geomecánica, Geología, Planeamiento, Mantenimiento Mecánico y Eléctrico, Obras Civiles, Planta de Beneficio e inclusive Recursos Humanos.

En el siguiente cuadro se muestra el Resumen de capítulos aplicables del RSSOM en CMH S.A.

Cuadro 14: Resumen de capítulos aplicables del RSSOM en CMH S.A

CAPITULO	SUB CAPITULO
COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Comité De Seguridad Y Salud Ocupacional
PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENCIA MÉDICA Y EDUCACIÓN SANITARIA	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación Sanitaria
ASISTENCIA MÉDICA Y HOSPITALARIA	Asistencia Médica y Hospitalaria
ASISTENCIA SOCIAL	Asistencia Social
BIENESTAR Y SEGURIDAD	Bienestar Y Seguridad
ESCUELAS Y EDUCACIÓN	Escuelas y Educación
FACILIDADES SANITARIAS Y LIMPIEZA	Facilidades Sanitarias y Limpieza
RECREACIÓN	Recreación
VIVIENDA	Vivienda
ESCALERAS Y ANDAMIOS	Escaleras Y Andamios
AGUA, AIRE COMPRIMIDO, GAS Y CALDEROS	Agua, Aire Comprimido, Gas y Calderos
ESTANDARES DE SERVICIOS Y ACTIVIDADES CONEXAS	Electricidad
ILUMINACIÓN	Iluminación
SISTEMA DE CANDADOS Y TARJETAS DE SEGURIDAD (LOCK OUT - TAG OUT)	Sistema de Candados y Tarjetas de Seguridad (LOCK OUT - TAG OUT)
TRANSPORTE DE PERSONAL	Transporte Subterráneo
	Jaulas
	Transporte Superficie
SISTEMA DE IZAJE	Sistema De Izaje
MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Maquinaria, Equipos y Herramientas
EDIFICACIONES E INSTALACIONES	Edificaciones e Instalaciones en Superficie
	Edificaciones e Instalaciones Subterráneas
	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Mantenimiento
CAPACITACIÓN	Capacitación
SUPERVISORES	Obligaciones de los Supervisores
TRABAJADORES	Derechos de los trabajadores
	Obligaciones de los trabajadores
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS (IPERC)	Identificación De Peligros, Evaluación Y Control de Riesgo
INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES	Investigación De Incidentes Y Accidentes
PERMISO ESCRITO DE TRABAJO DE ALTO RIESGO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo
SALUD OCUPACIONAL	Alcance
	Agentes Físicos
	Agentes Químicos
	Agentes Biológicos
	Ergonomía
	Vigilancia Médica Ocupacional
	Equipo De Protección Personal
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	Estadísticas
ESTADÍSTICAS	Inspecciones, Auditorías Y Control
INSPECCIONES, AUDITORIAS Y CONTROLES	Programa Anual De Seguridad Y Salud Ocupacional
PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Señalización De Las Áreas De Trabajo Y Código De Colores
SEÑALIZACION DE AREAS DE TRABAJO Y CÓDIGO DE COLORES	
EMPRESAS CONTRATISTAS MINERAS Y EMPRESAS CONTRATISTAS	Obligaciones de Las Empresas Contratistas
DE ACTIVIDADES CONEXAS	Gerente Del Programa De Seguridad Y Salud Ocupacional
GERENTE DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Liderazgo Y Compromiso
LIDERAZGO Y COMPROMISO	Política De Seguridad E Higiene Minera
POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Materiales HDSM (MSDS)
CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	Uso de Cianuro
	Uso de Mercurio en Recuperación de Oro
PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA EMERGENCIAS	Preparación Y Respuestas Para Emergencias
PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS	Prevención y Control de Incendios
SISTEMAS DE COMUNICACIÓN	Sistema de Comunicaciones
AUTORIDAD MINERA	Dirección General de Minería
	Osinergmin
	Gobiernos Regionales
	Fiscalización
	Sanciones
DISPOSICIONES GENERALES	Alcances Y Objetivos
	Definición De Términos
TITULAR MINERO	Derechos del Titular Minero
	Obligaciones de Titular Minero
ESTANDARES DE SERVICIOS Y ACTIVIDADES CONEXAS	Orden y limpieza
	Manejo de Residuos
EXPLOSIVOS	Actividades Diversas
	Almacenamiento
	Transporte
	Manipuleo
	Agentes de Voladura
	Perforación y Voladura
	Voladura No Eléctrica
	Voladura Eléctrica

⇒ VENTILACION	Ventilación
⇒ PLANOS Y MAPAS	Planos Y Mapas
⇒ ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES MINERAS	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea
	Sostenimiento
⇒ ACCESOS Y VÍAS DE ESCAPE	Accesos Y Vías De Escape
⇒ CHIMENEAS	Chimeneas
⇒ ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES MINERAS	Minería Subterránea sin Rieles
⇒ TRANSPORTE, CARGA, ACARREO Y DESCARGA	Minería Subterránea
	Uso de Echaderos y Tolvas de Mineral
	Minería Subterránea sin Rieles
	Diseño, Instalaciones y Mantenimiento de Ferrocarriles
⇒ DRENAJE	Drenaje
⇒ ESTÁNDARES DE SERVICIOS Y ACTIVIDADES CONEXAS	Almacenamiento y Manipuleo de Materiales
⇒ ESTÁNDARES DE SERVICIOS Y ACTIVIDADES CONEXAS	Depósitos de Concentrados y Refinados
⇒ OPERACIONES EN CONSESIONES DE BENEFICIO	Ventilación
	Plantas Concentradoras
	Transporte por Mineroducto y Fajas Transportadoras
	Instalaciones, Pirometalúrgicas (Fundiciones, Refinerías y Otros)
	Plantas Hidrometalúrgicas (Lixiviación, Electrolíticas y Otras)

Fuente: CMH S.A.

La ejecución del programa de adecuación del DS N°055-2010-EM y su RSSOM estuvo a cargo de la Superintendencia de SSOMA¹ planificando las siguientes actividades:

5.1.4.1.1. Listado de artículos aplicables según RSSOM del DS N°055-2010-EM en CMH S.A.

El RSSOM norma sobre la minería superficial y subterránea, la explotación de minerales metálicos y no metálicos, además del beneficio de minerales, en tal sentido se realizó una selección de artículos que aplican sobre las actividades que se realizan en la Unidad Minera. (Ver Anexo – Cuadro de artículos aplicables a la actividad de CMH S.A.)

5.1.4.1.2. Inventario de artículos aplicables por área y responsable global

Al tener definida la aplicación legal se asignó las responsabilidades por cada área y responsable global que viene a ser el Superintendente o Jefe de área para su respectivo cumplimiento en el plazo establecido. (Ver Anexo - Cuadro de asignación de requisitos legales por responsable general y específico)

¹ SSOMA - Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

5.1.4.1.3. Evaluación del nivel de cumplimiento de los artículos aplicables a CMH del RSSOM DS N°055 - 2010 – EM

Se ha identificado el porcentaje de cumplimiento actual de los requerimientos legales por cada área o CdR².

En el siguiente cuadro se describe el cumplimiento porcentual de cada área responsable de la adecuación del DS N°055-2010-EM, antes de la adecuación a la normativa en referencia.

Cuadro 15: Evaluación situacional de cumplimiento del RSSOM

Área responsable	Porcentaje de cumplimiento
Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente	60%
Mina	81%
Planeamiento & Ingeniería	78%
Geología	91%
Planta	95%
Mantenimiento	76%
Recursos Humanos	66%
Tecnología de Información	84%
Obras Civiles	92%
Protección Interna	90%
Logística	92%
Laboratorio Químico	76%
Laboratorio Metalúrgico	89%

Fuente: CMH S.A.

5.1.4.1.4. Realizar talleres con cada CdR y equipos de trabajo para el levantamiento de artículos no conformes según RSSO DS N°055 - 2010 – EM

Posterior a la evaluación del cumplimiento legal y la identificación de incumplimientos legales, se desarrollaron talleres entre el área de SSOMA y el CdR responsable para dar alcance de lo que exige el Reglamento, así mismo para lograr el involucramiento del área a cargo.

En el siguiente cuadro se muestra un ejemplo del formato de adecuación por cada artículo aplicable por CdR.

² Centro de Responsabilidad que tiene a su dirección un área específica.

Cuadro 16: Formato de adecuación al RSSOM y DS N°055-2010-EM

		PROGRAMA DE ADECUACION DS 055 2010 EM			
Area Responsable : Geomecánica					
Responsable Global : Leonardo Peralta					
TÍTULO	TÍTULO CUARTO GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	% Cumplimiento			
CAPÍTULO VI	EXPLOSIVOS	% Cumplimiento			
Subcapítulo I	Actividades Diversas	% Cumplimiento 100%			
Artículo	Descripción	Riesgo / Aspecto	Eval_per		
243	Para el empleo de explosivos, accesorios y agentes de voladura en la actividad minera, los titulares mineros deberán contar con el Certificado de Operación Minera (COM) vigente cuando sean considerados usuarios permanentes y con la opinión favorable de la autoridad minera competente en caso de ser considerados usuarios eventuales, a fin de inscribirse en la Dirección de Control de Servicios de Seguridad, Control de Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil (DICSCAMEC).	Global	A		
Inciso					
a)					
b)					
Descripción de Tareas					
N°	Descripción de las tareas secuenciales	Responsable	F. Inicio	F. Final	Ref. Art/Inc
1.					
2.					
Descripción de Recursos (Costos)					
Código	Descripción	Und	Cant	US\$	Total
					0.0
					0.0
					0.0
Total Inversión					0.0

Fuente: CMH S.A.

5.1.4.1.5. Elaborar plan de trabajo, costos y plazo con los responsables para el levantamiento de los artículos con incumplimiento

Finalmente el área SSOMA realizó el consolidado de tareas y acciones para lograr el cumplimiento del Reglamento de Seguridad, Salud Ocupacional y Otras medidas complementarias en Minería, que describe el costo de inversión, el lugar (superficie o interior mina) así mismo el riesgo asociado al cumplimiento legal y otros datos de importancia para concretar la implementación de la norma en referencia.

El siguiente cuadro muestra el consolidado de actividades a desarrollar por cada artículo.

Cuadro 17: Consolidado de actividades y costos de adecuación al RSSOM y DS

N°055-2010-EM

Fecha Inicio	Area	Lugar /Equipo	Zona	Mina	Nivel	Lat	Otros(,Ensayos)	Und	Cant	P.U (US\$)	Total (US\$)	Articulo
30/05/2011	Mantenimiento	Instalaciones de interior Mina					Mano de Obra	HH	480.0	10.0	4,800.0	356
30/05/2011	Mantenimiento	Instalaciones de interior Mina					Uso de telehantler	HM	50.0	30.0	1,500.0	356
30/05/2011	Mantenimiento	botellones, tanque pulmón de aire, balones de gas					Válvulas de seguridad	Und	30.0	120.0	3,600.0	358
30/05/2011	Mantenimiento	botellones, tanque pulmón de aire, balones de gas					Manómetros	Und	30.0	25.0	750.0	358
30/05/2011	Mantenimiento	botellones, tanque pulmón de aire, balones de gas					Inspeccion y Certificacion de Tanques en Int	Und	30.0	200.0	6,000.0	358
30/05/2011	Mantenimiento	botellones, tanque pulmón de aire, balones de gas					Construccion de letreros	Und	100.0	20.0	2,000.0	359
30/05/2011	Mantenimiento	botellones, tanque pulmón de aire, balones de gas					Mano de Obra	HH	240.0	7.0	1,680.0	359
30/05/2011	Mantenimiento	Equipos de izaje					Mano de obra	HH	960.0	6.0	5,760.0	360
30/05/2011	Mantenimiento	Equipos de izaje					Pintura	Gln	10.0	7.0	70.0	360
30/05/2011	Mantenimiento	Equipos de izaje					Instalacion de letreros	Und	50.0	10.0	500.0	360
30/05/2011	Mantenimiento	Mantenimiento General					Costo del servicio de buses para traslado de	Und	1.0	61,200.0	61,200.0	387
30/05/2011	Mantenimiento	Mantenimiento General					Acceso a la verificación de brevelados en e	Und	1.0	2,000.0	2,000.0	396
30/05/2011	Mantenimiento	Mantenimiento General					Capacitacion de Operadores (Reforzamient		5.0	3,000.0	15,000.0	363
30/05/2011	Mantenimiento	Mantenimiento General					Válvulas anti retrono de llamas (equipos de c	Und	15.0	53.0	795.0	364
30/05/2011	Mantenimiento	Mantenimiento General					Candados de seguridad (Loc Out)	Und	25.0	9.5	237.5	364
30/05/2011	Mantenimiento	Pala neumática	Sur	Victoria	2600		Válvulas de fierro de ingreso de aire a la mac	Und	4.0	15.0	60.0	364
30/05/2011	Mantenimiento	Pala neumática	Sur	Victoria	2600		Cadena para asegurar la manguera principx m		4.0	28.0	112.0	364
30/05/2011	Mantenimiento	Instalaciones de interior Mina					Desquinche de lugares donde no haya 1 Mr. m				15,000.0	365
30/05/2011	Mantenimiento	Instalaciones de interior Mina					Baboración de avisos	Und	60.0	30.0	1,800.0	365
30/05/2011	Mantenimiento	Instalaciones de interior Mina					Instalacion de Sistema de Gruas Puente en Ic	Und	2.0	20,000.0	40,000.0	365
30/05/2011	Mantenimiento	En toda la unidad					Cables de parada				500.0	367
30/05/2011	Mantenimiento	En toda la unidad					Dispositivos sonoros sirenas e instalación	Und	10.0	156.0	1,560.0	367
30/05/2011	Mantenimiento	En toda la unidad					Mano de obra	HH	112.0	6.0	672.0	367
30/05/2011	Mantenimiento	Equipos en general					Cinturones de seguridad	Und	50.0	36.0	1,800.0	368
30/05/2011	Mantenimiento	TN01 Tractor landini	Profundización				Protección antivuelco	und	1.0	1,950.0	1,950.0	369
30/05/2011	Mantenimiento	TN02 New Holland	Sur				Protección antivuelco	Und	1.0	1,950.0	1,950.0	369
30/05/2011	Mantenimiento	En toda la unidad					Excavación para taller de mantenimiento	Und	3.0	7,000.0	21,000.0	370
30/05/2011	Mantenimiento	En toda la unidad					Implementacion de herramientas y equipos c	Und	1.0	25,000.0	25,000.0	370
30/05/2011	Mantenimiento	RP690S	Profundizació	Rosarito			Analizador de gases GA-12	Und	1.0	9,897.0	9,897.0	104

Fuente: CMH S.A.

A partir de esta base de datos se viene realizando la adecuación del DS N° 055-2010-EM y su RSSOM que brinda los lineamientos de Seguridad en toda la organización, en especial al estudio en referencia y las operaciones unitarias del proceso de explotación.

5.1.4.1.6. Costos de la implementación del RSSOM DS N°055 - 2010 – EM

El cálculo de los costos de la implementación del RSSOM se ha realizado por cada inciso de cada artículo presente, en el cuadro 18 se observa las actividades a realizar para un cumplimiento del 100% del artículo 252.

Cuadro 18: Costos de la adecuación al RSSOM por artículo



PROGRAMA DE ADECUACION DS N°055 2010 EM

Area Responsable : Geomecánica

Responsable Global : Leonardo Peralta

TÍTULO TÍTULO CUARTO GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS

% Cumplimiento

CAPÍTULO VI EXPLOSIVOS

% Cumplimiento

Subcapítulo III Transporte

% Cumplimiento

Artículo	Descripción	Riesgo / Aspecto	Eval_per
252	El transporte de los explosivos en la unidad de producción deberá cumplir con lo siguiente:	Explosión / Incendio	A
Inciso			
a)	Se realizará en los envases originales en perfecto estado de conservación.	Explosión / Incendio	A
b)	Se prohíbe transportar en el mismo vehículo y en forma simultánea detonadores y otros accesorios de voladura con explosivos.	Explosión / Incendio	A
c)	Los vehículos utilizados para el transporte de explosivos dentro de las instalaciones minero - metalúrgicas estarán en perfecto estado de funcionamiento, serán de construcción sólida, llevarán letreros con la palabra "explosivos", se mantendrán limpios y libres de materiales inflamables. El material explosivo se debe ubicar en la tolva del vehículo, la que estará recubierta interiormente con madera, previamente tratada con material ignífugo, y provista de barandas suficientemente altas para evitar caídas accidentales. Los vehículos antes referidos estarán, además, provistos de, por lo menos, dos (2) extintores de incendio de polvo químico seco multipropósito. Se cuidará, también, de no sobrecargar los vehículos, no hacer paradas innecesarias ni transitar por zonas muy frecuentadas.	Explosión / Incendio	A
d)	Cuando se transporta explosivos en el interior de las minas, los vehículos deberán tener todas las condiciones de seguridad del caso, debiendo destinarse exclusivamente a esta tarea.	Explosión / Incendio	A

Descripción de Tareas

N°	Descripción de las tareas secuenciales	Responsable	F. Inicio	F. Final	Ref. Art / Inc
1.	ADECUAR VEHICULO PARA TRASLADAR EXPLOSIVOS EN INTERIOR MINA	H. HOLGUIN/J. HUAR	31/10/2011	30/12/2011	m)
2.	ADECUAR PETS PARA EL TRASLADO DE EXPLOSIVOS	J. RAFFO/J. HUANA	31/10/2011	30/12/2011	b)

Descripción de Recursos (Costos)

Código	Descripción	Und	Cant	US\$	Total
1.	ADECUAR VEHICULO PARA TRASLADAR EXPLOSIVOS EN INTERIOR MINA	Und	2	350	700.0
2.	ADECUAR PETS PARA EL TRASLADO DE EXPLOSIVOS	Und	0	0	0.0
					0.0
					0.0
Total Inversión					700.0

Fuente: CMH S.A.

5.1.4.2. Actualización del análisis PRC³

El principal objetivo del ANÁLISIS PRC es identificar de manera proactiva los peligros (Fuente, situación y/o acto), evaluar los riesgos con su respectivo nivel de riesgo que se generan por cada peligro y determinar los controles necesarios por cada riesgo. Consecuentemente la eliminación o reducción de riesgos, incidiendo en la disminución de la probabilidad de ocurrencia de accidentes, es decir, “controlando los riesgos”.

Esta herramienta de control de riesgos se ha desarrollado para cada actividad nueva identificada durante la mecanización del método de explotación y su elaboración corresponde al responsable del área donde se desarrolla la actividad analizada, por ello se ha desarrollado un programa de capacitación dirigido a todo el personal Supervisor en el cual se les ha instruido respecto al análisis PRC como una herramienta práctica, entender lo que es peligro, como los riesgos pueden materializarse y los controles necesarios aplicables para su propia y peculiar área de trabajo, peligros de función⁴ y exposición a los riesgos. De esta forma cada Supervisor está entrenado para evaluar los riesgos existentes a su actividad, puesto de trabajo de Él y de sus trabajadores, de los equipos que administra.

Se ha realizado la actualización los análisis de riesgo y se ha creado los PRC de las actividades nuevas y puestos nuevos identificados durante la mecanización de las operaciones en CMH S.A.

Cada Supervisor es responsable de la actualización del análisis de riesgo dentro de su área y alcance, este debe ser documentado en un registro, así mismo el trabajador a su cargo debe estar capacitado en el tema, cumpliendo la evaluación de riesgos cada vez que se requiera, el formato de evaluación de riesgos debe estar visado por el Supervisor en conformidad del mismo.

³ PRC – Herramienta interna de CMH S.A. proactiva que tiene la finalidad de prevenir la ocurrencia de incidentes asociados a la actividad que se analiza, el PRC cumple los objetivos y obligaciones de IPERC que especifica el RSSOM.

⁴ Cada puesto de trabajo “función” tiene asociados sus propios riesgos.

5.1.4.3. Verificación de Estándares Operacionales (VEO)

Esta herramienta de control de riesgo, a diferencia del PRC, está diseñada para aquellas tareas o actividades que son rutinarias, es decir, aquellas que realizamos con alguna frecuencia y pertenecen a nuestro ciclo normal de trabajo.

El VEO es una fotografía del momento, la cual nos indica cuan segura o insegura está nuestra labor antes de comenzar a trabajar. El VEO es una herramienta de vital importancia dentro de nuestras actividades diarias ya que nos permite verificar las condiciones en que se encuentra nuestro lugar de trabajo y los actos que realizamos antes y durante el desarrollo de las tareas y actividades.

El VEO – Microficha fue introducido en CMH S.A. a partir de diciembre del año 2009, priorizando la migración de los VEO's convencionales a las microfichas con 4 ejemplares VEO's usados frecuentemente y por el nivel de riesgo que representan estas actividades. Anteriormente y hasta la actualidad se utilizan los VEO's convencionales para actividades que se desarrollan con menor frecuencia.

Los objetivos de esta herramienta proactiva son:

- Verificar los criterios operacionales y subsanar o corregir aquellos que no se encuentren conformes (actos y condiciones Subestándar)
- Para realizar un trabajo con Seguridad.
- Prevenir la ocurrencia de los incidentes – accidentes y mitigar la gravedad de los mismos.
- Tener datos del área de trabajo y de su nivel de Seguridad a tiempo real.
- Eficiencia en todo el proceso de digitación o ingreso al sistema de los VEO's, (minimizar el tiempo de procesamiento, reducción de personal encargado de las tareas de procesamiento, reducción de costos, etc.)

VEO Óptico o Microficha

- Tajos mecanizados
- Cruceros, galerías, rampas y by pass
- Chimeneas
- Tajos convencionales

VEO's convencionales

- Sostenimiento con pernos y mallas
- Shotcretero
- Sostenimiento con cimbras
- Rehabilitación de cuadros
- Geomecánico
- Para choferes de camionetas y camiones
- Bodegueros – Almaceneros
- Trabajos sobre parrilla
- Chimenea ALIMAK
- Operador de locomotora
- Operadores de SCOOP y DUMPER
- Transporte de explosivos
- Carrilanos
- Relleno hidráulico – convencional y mecanizado
- Ventilación
- Planeamiento e Ingeniería

Figura 25: VEO óptico (microficha) de tajos y subniveles



MINERO HORIZONTE
Construcción de Labores
(VEO Tajos y Subniveles)

FECHA			HORA		CODIFICACION DE LABOR		
USA	MES	AÑO	HH	MM	CG	CCD	ORDEN
		2003					
		2004					
		2005					
		2006					
		2007					
		2008					
		2009					
		2010					
		2011					
		2012					
		2013					
		2014					
		2015					
		2016					
		2017					
		2018					
		2019					
		2020					
		2021					
		2022					
		2023					
		2024					
		2025					
		2026					
		2027					
		2028					
		2029					
		2030					
		2031					
		2032					
		2033					
		2034					
		2035					
		2036					
		2037					
		2038					
		2039					
		2040					
		2041					
		2042					
		2043					
		2044					
		2045					
		2046					
		2047					
		2048					
		2049					
		2050					
		2051					
		2052					
		2053					
		2054					
		2055					
		2056					
		2057					
		2058					
		2059					
		2060					
		2061					
		2062					
		2063					
		2064					
		2065					
		2066					
		2067					
		2068					
		2069					
		2070					
		2071					
		2072					
		2073					
		2074					
		2075					
		2076					
		2077					
		2078					
		2079					
		2080					
		2081					
		2082					
		2083					
		2084					
		2085					
		2086					
		2087					
		2088					
		2089					
		2090					
		2091					
		2092					
		2093					
		2094					
		2095					
		2096					
		2097					
		2098					
		2099					
		2100					

0000002

DN: 01

DN: 02

TURNO

DA

NOCHE

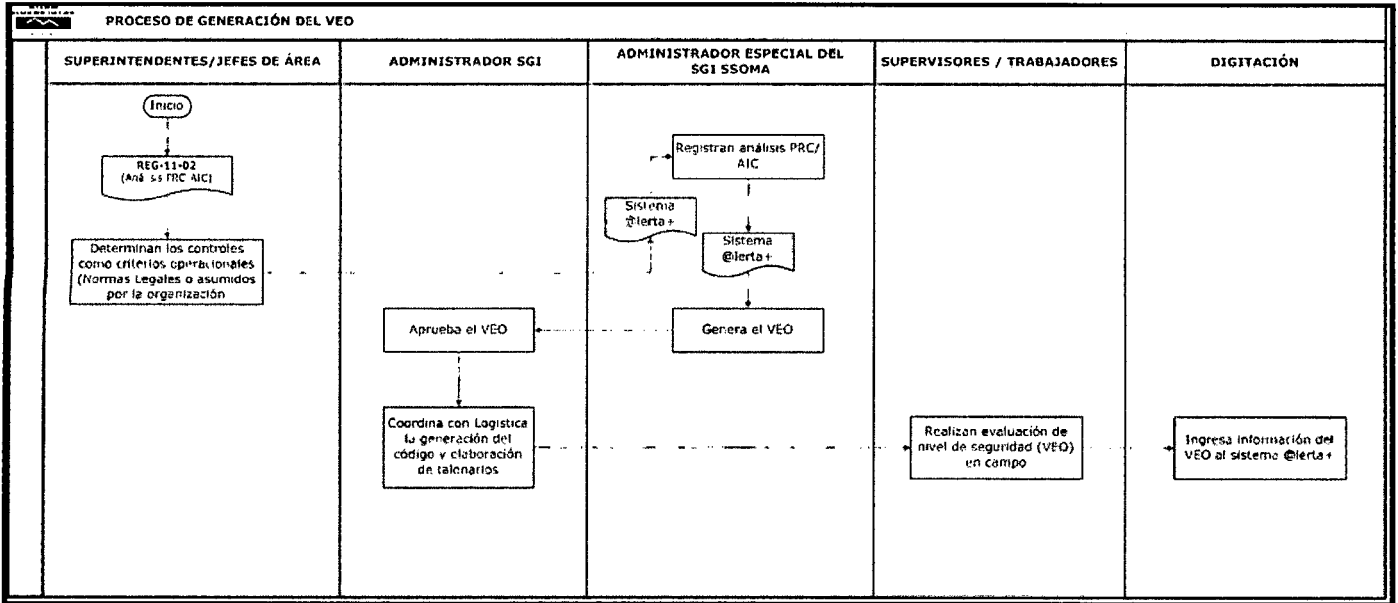
Fuente: CMH S.A.

Figura 26: VEO convencional (Check list) de construcción de chimeneas

MINERO HORIZONTE		REG-14-13/02				
Actividad:		Construcción de chimenea con Alimak		TIPO:	ESPECÍFICO	
VEO (VERIFICACION DE ESTANDARES OPERATIVOS)						
Subterráneo	Zona:..... Mina:..... Nivel:..... Labor:.....					
Superficie	Lugar:..... Equipo:.....					
Trabajadores	1		Área			
	2		Hora			
	3		Fecha			
	4		Turno			
Supervisor	1		Hora			
Item	Riesgo	RB	Requerimientos / Criterios Operacionales	V	X	No se Aplica
1	Gaseamiento	A	Utilizan fósforo para verificar la presencia de oxígeno mayor a 16%			
2		M	Ventilador extractor instalado y funcionando para disipar los gases de la voladura			
3		A	Válvula de control de tercera línea ubicada en la galería esta abierta y soplando aire por un tiempo mínimo de 30 min antes de ingresar a la labor			
4	Caída de persona a diferente nivel	M	Área de trabajo limpia y ordenada sin carga acumulada ni materiales en desuso			
5		M	Equipo Alimak cuenta con jaula, espacios o huecos no mayores a 20cm de diámetro			
6	A	Usan arnés de seguridad al trabajar en altura o en espacios abiertos con línea de vida anclada, hebras no rotas ni descosidas y anillos no doblados				
7	Aplastamiento	A	Juego de barretillas 4,6,8,10,12 pies con punta y uña aguzada, no dobladas y ordenados en el perchero			
8		A	Desata rocas sueltas de techo, paredes y hastiales antes, durante y después de la			
9		A	Labor se encuentra sostenida de acuerdo al pasaporte y/o evaluación geomecánica			
10	Electrocución	A	Usan guardacabeza con malla metálica para perforar, asegurado al tope de la chimenea			
11		M	Enrollado correcto del colector de cable eléctrico			
12		M	Cables eléctricos no pelados no rotos y con buenos empalmes			
13	Explosión	M	Tablero eléctrico instalado en nicho con cabina de madera de 80 cm x 80 cm			
14		A	Colocan letreros de advertencia y vigías al momento del disparo en accesos principales a			
15		A	Respetan los horarios de disparo según el programa establecido			
16		A	Realizan el atacado de los taladros con varilla de madera			
17		A	Usan punzón de cobre o madera para realizar el cebado de explosivos			
Actos o Condiciones Seguras (V) o Inseguras (X)						
Total de Observaciones = Suma de (V) + (X)						
Nivel de Seguridad, (% cumplimiento de controles de riesgo) (Cantidad de actos / condiciones seguras (V) entre total de Observaciones)						

Fuente: CMH S.A.

Figura 27: Diagrama de flujo de generación del VEO



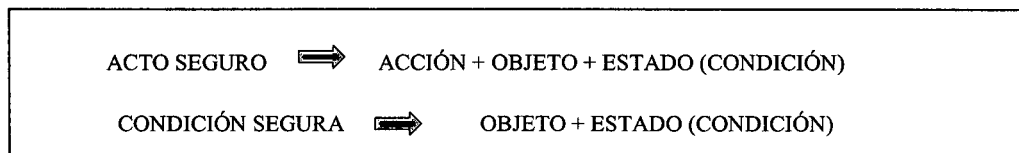
Fuente: CMH S.A.

Revisión del Análisis PRC

Todos los VEO's se elaboran teniendo en cuenta el Análisis PRC (Peligro, Riesgo y Controles) Enfocando las actividades, los riesgos asociados a estas y los controles necesarios para disminuir la severidad de los daños o la probabilidad de ocurrencia del evento o exposición peligrosa.

En la generación del VEO se toman los controles del PRC como Criterios Operacionales.

Estructura del CO para la elaboración del VEO:



Ejemplos:

Criterio operacional como acto seguro

Acción	⇒	Usan
Objeto	⇒	mochila para traslado de materiales

explosivos a las labores
Condición $\Rightarrow$ no rotas, ni descosidas.

Criterio operacional como condición segura

Objeto $\Rightarrow$ Tablero eléctrico
Condición $\Rightarrow$ instalado en nicho con cabina de madera de 80cm x 80cm y protegido de la humedad.

CO: Usan mochila para traslado de materiales explosivos a las labores, no rotas, ni descosidas.

CO: Tablero eléctrico instalado en su nicho con cabina de madera de 80cm x 80cm y protegido de la humedad.

Criterio Operacional asociado a un Requisito legal

Al determinar un control es necesario asociarlo a un requisito legal o norma técnica que sustente y justifique su aplicación.

Criterios Operacionales

Control específico de una actividad, relacionado a un requisito legal o asumido por la organización que puede ser observable y medible.

Cada riesgo tiene uno o más criterios operacionales, por ejemplo:

- Manga de ventilación sin huecos, sin roturas a 10m del frente y en la línea mensajera, soplando aire.
- Utilizan fósforo para verificar la presencia de oxígeno mayor a 19.5 %
- Ventiladores instalados con los ductos sólidos correspondientes para el empalme de las mangas.

De la misma forma cada riesgo presente en el VEO tiene sus criterios operacionales; a continuación se detallan algunos de los criterios operacionales de no conformidad más frecuentes en interior mina.

- Accesos limpios y ordenados sin carga acumulada ni materiales en desuso
- Desata rocas sueltas de techo, paredes y hastiales antes, durante y después de la perforación.
- Mangueras de agua y aire instaladas en alcayatas cada 3 m. sin fugas y con niples.
- Techos y paredes bien desatados, sin rocas sueltas.
- Manga de ventilación sin huecos, sin roturas a 15 mts del frente y en línea mensajera, soplando aire.
- Labor se encuentra sostenida de acuerdo al pasaporte y / o evaluación geomecánica.
- Herramientas no hechizas, no rotas / deterioradas y ordenados en su perchero.
- Juego de barretillas 4, 6, 8, 10, 12 pies de con punta y uña aguzadas, no dobladas y ordenados en el perchero.

Evaluación de los criterios operacionales

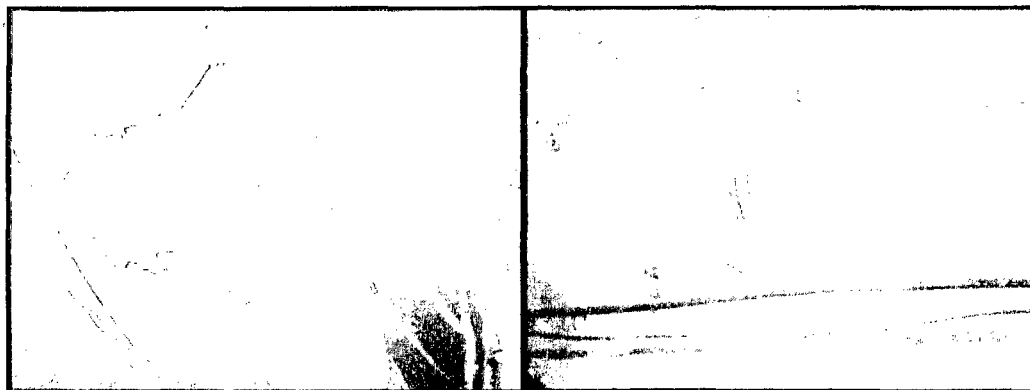
El trabajador debe identificar los criterios operacionales, definir y conocer cuando hay una desviación de los estándares, procedimientos, prácticas y otras normas ya establecidas.

De estar conforme el criterio operacional se llenará la burbuja de correspondencia C, de no estar conforme se llenará la burbuja de no correspondencia NC.

Solo cuando el criterio operacional no está presente en el lugar de trabajo al momento de realizar el VEO se marcará la opción no aplica NA.

Ejemplos de conformidad y no conformidad de los criterios operacionales

Manga de ventilación sin huecos, sin roturas a 15m del frente y en la línea mensajera, soplando aire



Nivel de seguridad (NS)

Se obtiene de dividir los criterios operacionales conformes entre el total de criterios evaluados.

Una vez ingresado el VEO al sistema @lerta+v2, el cálculo del NS es automático.

Una vez ingresados todos los VEO's del turno el sistema envía un correo (DBA Nivel de Conformidad) a todos los Supervisores y Jefes de primera línea, de compañía y contratas, en este correo se adjunta la siguiente información.

- Nivel de conformidad por labores en %
- Nivel de conformidad por mina en %
- Nivel de conformidad por zona en %
- Criterios operacionales no conformes por labor
- Criterios operacionales no conformes por mina
- Criterios operacionales no conformes por zona
- Tendencia semanal y tendencia diaria del nivel de conformidad por labor, mina y zona.
- Tipo de programa de producción por labor, mina y zona.

Cuadro 19: Reporte DBA⁵ del Nivel de Seguridad por labores, de acuerdo a la evaluación VEO del día.

Zona		Mina	Nivel	Labor	TS	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	S10	TD	Prg
Nivel de Conformidad por Labores Semana 10 Año : 2010 Del 01/03/2010 al 07/03/2010															
Norte		ENCANTO CENTRO	2430	TJ732S	☐	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	0	☐	EXTRACCION
Norte		ENCANTO CENTRO	2430	TJ734S	☐	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	0	☐	EXTRACCION
Norte		ENCANTO CENTRO	2500	CH631S	☐	-	-	-	-	-	-	NC	0	☐	AVANCE
Norte		ENCANTO CENTRO	2500	TJ694S	☐	NC	NC	C	NC	NC	C	NC	29	☐	EXTRACCION
Norte		ROSA	2380	TJ928S	☐	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	0	☐	EXTRACCION
Norte		ROSA	2400	TJ672S	☐	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	0	☐	EXTRACCION
Norte		ROSA	2400	TJ673S	☐	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	14	☐	EXTRACCION
Norte		ROSA ORQUIDEA	2430	CX668S1	☐	-	-	-	-	NC	-	NC	0	☐	AVANCE
Sur		CANDELARIA	2550	TJ1793S	☐	NC	NC	NC	NC	C	NC	NC	14	☐	EXTRACCION
Sur		CANDELARIA PROFUNDIZACI	2350	TJ1432S	☐	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	14	☐	EXTRACCION
Sur		CANDELARIA PROFUNDIZACI	2430	TJ1459S	☐	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	0	☐	EXTRACCION
Sur		CANDELARIA PROFUNDIZACI	2430	TJ1375S	☐	-	NC	NC	NC	NC	-	NC	0	☐	EXTRACCION
Sur		CANDELARIA PROFUNDIZACI	2430	TJ1430S	☐	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	14	☐	EXTRACCION
Sur		CANDELARIA PROFUNDIZACI	2500	TJ1622S	☐	NC	NC	NC	NC	NC	-	NC	0	☐	EXTRACCION
Sur		CANDELARIA PROFUNDIZACI	2500	TJ1634S	☐	NC	NC	NC	NC	NC	-	NC	0	☐	EXTRACCION
Sur		ENCANTO (SUR)	2430	CH1381S	☐	-	-	NC	-	C	-	NC	33	☐	AVANCE

Fuente: CMH S.A.

Cálculo del Nivel de Seguridad

$$NS = \frac{\text{CO evaluados conformes}}{\text{Total de CO evaluados}} \times 100\%$$

Como ejemplo podemos citar un VEO de Tajos Mecanizados, el cual tiene 31 criterios operacionales, de los cuales 17 CO están conformes, 7 CO inconformes y el resto de CO no aplica.

Halleemos su nivel de Seguridad

$$NS = \frac{\text{CO evaluados conformes}}{\text{Total de CO evaluados}} \times 100\%$$

$$NS = \frac{17}{17 + 7} \times 100\%$$

$$NS = 70.8\%$$

⁵ DBA de sus siglas en inglés Data Base Administration (Administración de base de datos) es el software de apoyo que se utiliza en la unidad minera.

Nivel de Seguridad en una labor

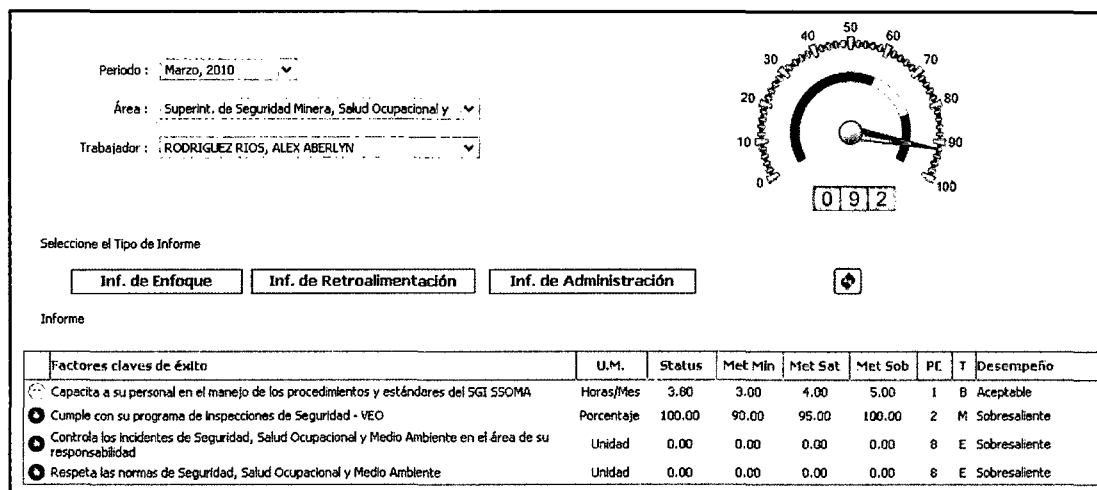
Un lugar de trabajo o labor cumple con el nivel de Seguridad o se declara conforme cuando el NS es igual o mayor a 90%.

Luego que el trabajador llena el VEO, este debe levantar aquellos criterios operacionales no conformes antes de realizar cualquier tarea.

Indicadores del VEO en el desempeño del Supervisor

Cuando el supervisor realiza su programación VEO, cumple con el recorrido y llenado correcto, demuestra el cumplimiento de sus tareas, lo cual influye en la evolución de su desempeño y se ve reflejado en la medición de su desempeño.

Figura 28: Informe del desempeño del Supervisor



Fuente: CMH S.A.

5.1.4.4. Mapa de riesgos

El Mapa de Riesgos proporciona la información necesaria, para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes o enfermedades profesionales en el trabajo. De esta misma manera se ha sistematizado y adecuado láminas en las labores y lugares donde su uso ayude a prevenir la ocurrencia de incidentes.

El término Mapa de Riesgos es relativamente nuevo y tiene su origen en Europa, específicamente en Italia, a finales de la década de los años 60 e inicio de los 70,

como parte de la estrategia adoptada por los sindicatos Italianos, en defensa de la salud laboral de la población trabajadora.

Los fundamentos del Mapa de Riesgos están basados en cuatro principios:

- La nocividad del trabajo no se paga sino que se elimina.
- Los trabajadores no delegan en nadie el control de su Seguridad
- Los trabajadores más “interesados” son los más competentes para decidir sobre las condiciones en las cuales laboran.
- El conocimiento que tengan los trabajadores sobre el ambiente laboral donde se desempeñan, debe estimularlos al logro de mejoras.

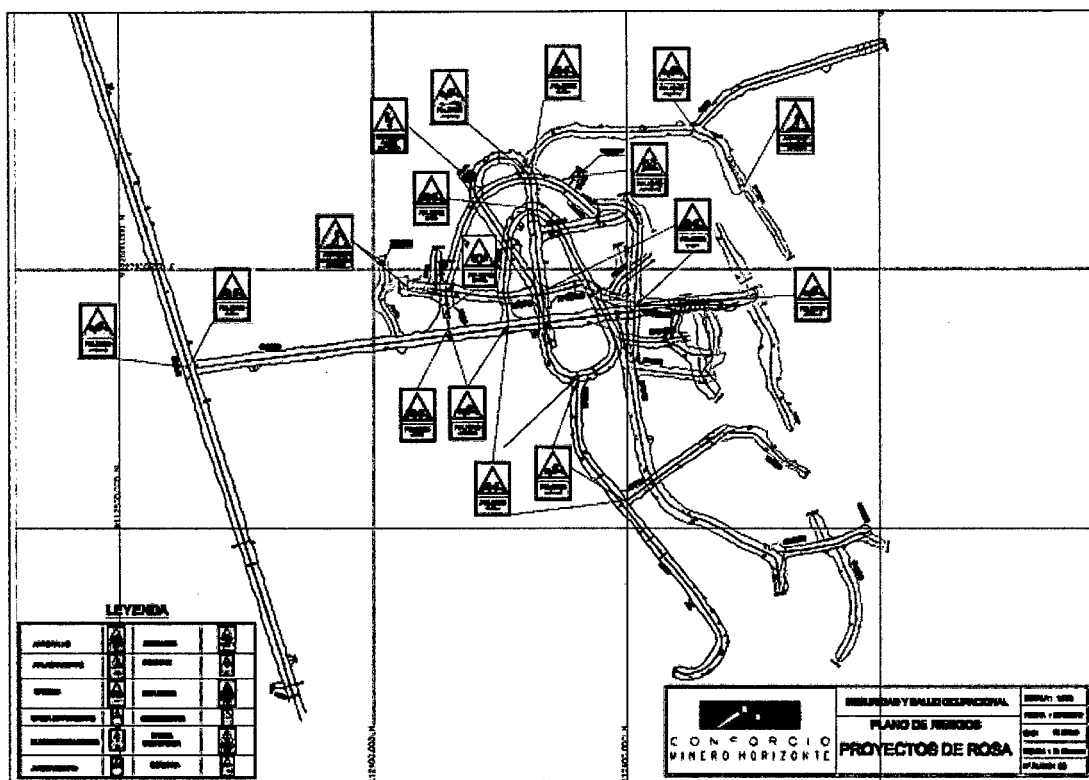
Como definición entonces de los Mapas de Riesgos se podría decir que consiste en una representación gráfica a través de símbolos de uso general o adoptados, indicando el nivel de exposición ya sea bajo, mediano o alto, de acuerdo a la información recopilada en archivos y los resultados de las mediciones de los factores de riesgos presentes, con el cual se facilita el control y seguimiento de los mismos.

En la definición anterior se menciona el uso de una simbología que permite representar los agentes generadores de riesgos tales como: ruido, aplastamiento, atropello, etc.

Elaboración del Mapa de Riesgos

Una vez recopilada la información a través de la identificación y evaluación de los factores generadores de los riesgos, se procede a su análisis y representación gráfica.

En el siguiente gráfico se muestra un ejemplo del Mapa de Riesgos de la mina Rosarito, en el Anexo - Mapa de Riesgos se puede apreciar de todas las labores de la unidad minera Acumulación Parcoy 01 de Consorcio Minero Horizonte S.A.



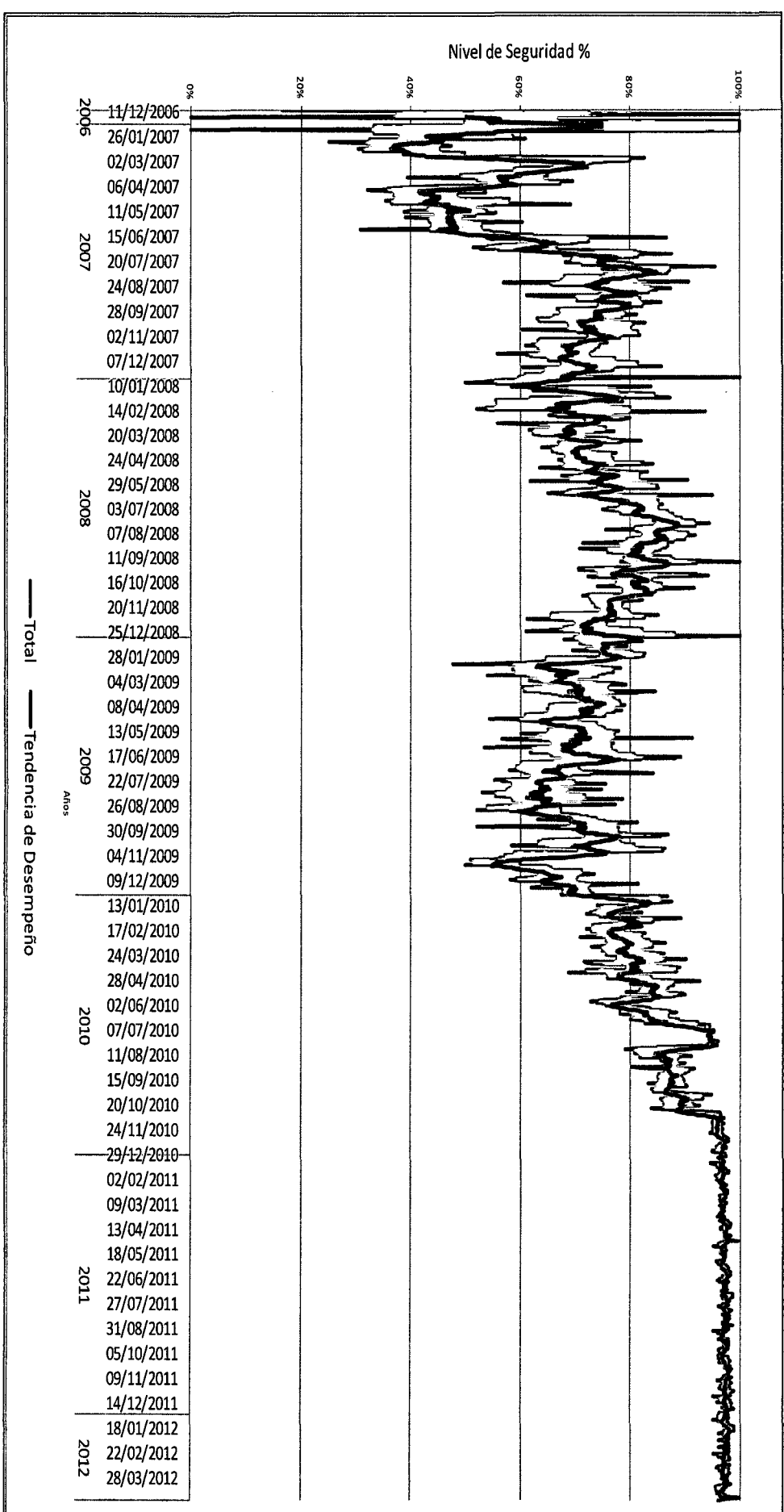
Conformidad del VEO	Criterio de evaluación	Estatus
No conforme	0% – 89%	
Conforme	90% – 100%	

Se considera una labor conforme (segura) cuando el NS es mayor o igual a 90%, donde la Organización asume el 10% de riesgo restante es considerado como aceptable (riesgo residual), riesgo asociado e inherente a la actividad que se desarrolla.

Los niveles de Seguridad (NS) VEO en la unidad de producción Parcoy, en general han tenido una evolución ascendiente, la Verificación de Criterios Operacionales (VEO) se ha sistematizado a partir de diciembre del año 2006 en el programa @lerta+⁶ a partir de ese año se registra el comportamiento del VEO con tendencia a subir aunque con algunas diferencias a finales e inicio del año, a partir del 2011 la tendencia del nivel de Seguridad se ha mantenido estable en 97% (conforme), tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico se muestra el Índice de conformidad de labores mineras desde enero del 2006 hasta mayo del presente año.

⁶ Módulo informático para el registro y seguimiento de información.

Figura 30: Índice de conformidad de labores mineras



Fuente: CMH S.A.

5.2.2. Nivel de Seguridad VS Número de accidentes

El NS y el Número de accidentes mantienen una relación inversamente proporcional, el VEO evaluado en campo refleja la Seguridad de una labor de acuerdo a los criterios y parámetros considerados, los criterios que se toman corresponden a especificaciones técnicas por cada rama involucrada en la actividad Minera (Geomecánica, Servicios Auxiliares, Seguridad, etc.), requisitos legales y otros que aporten a la prevención de la ocurrencia de incidentes y el Número de accidentes indica el número de eventos laborales con daño que han ocurrido.

En el siguiente gráfico se muestra el Nivel de Seguridad VS Número de accidentes se puede apreciar como la evolución del VEO puede influir en la disminución de incidentes, estos resultados y sus detalles son analizados mensualmente por el Comité de Seguridad y Salud Ocupacional⁷.

⁷ En cumplimiento al DS N°055-2010-EM y su RSSOM el Comité de Seguridad y Salud Ocupacional, está constituido por el Gerente General, Gerente del Programa de Seguridad y Salud Ocupacional, Médico Ocupacional, otros integrantes nominados por el titular minero y los representantes de los trabajadores. Siempre y cuando el titular minero tenga 25 o más trabajadores.

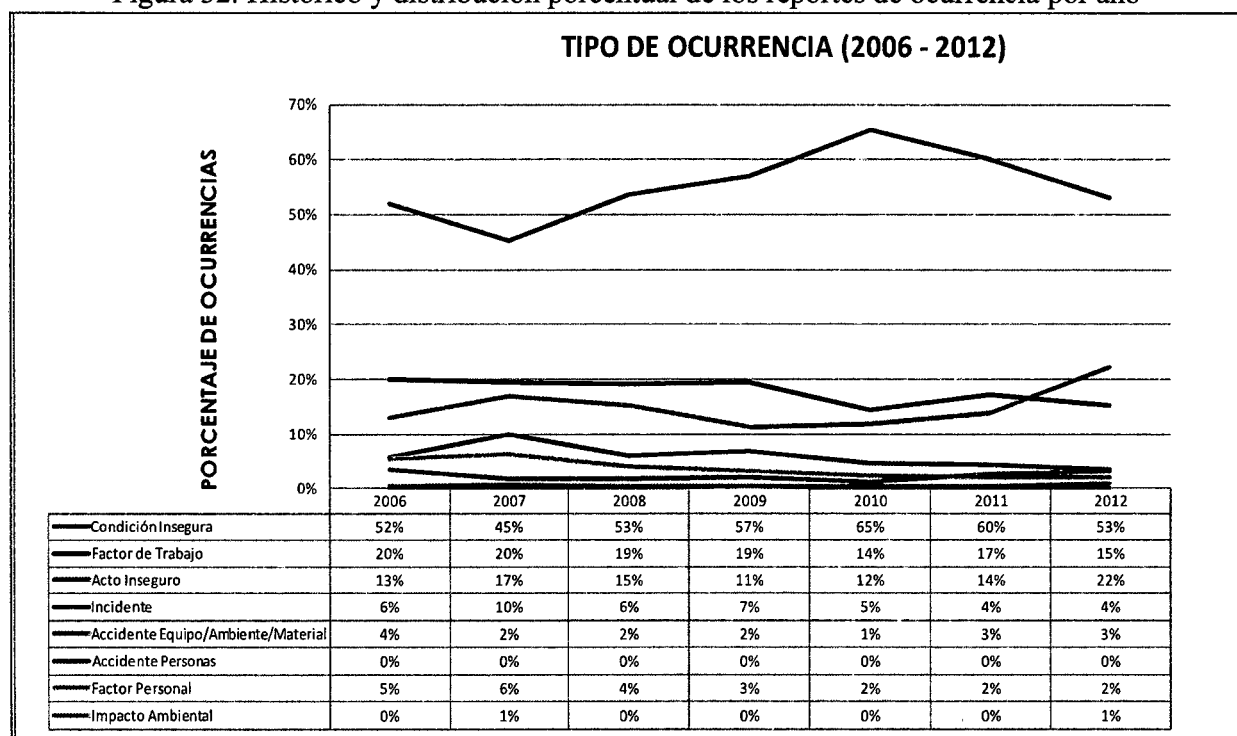
5.2.3. Reporte y análisis de incidentes (Reporte de Ocurrencias)

El reporte de ocurrencias es una herramienta de gestión de riesgos, se utiliza de forma preventiva y reactiva (antes o después que suceda un incidente) su objetivo es dar a conocer condiciones, eventos, actos, y otras situaciones que desfavorezcan a la Seguridad. Como herramienta de prevención reporta las situaciones que potencialmente pueden conducir a que un riesgo se materialice, como herramienta reactiva reporta los eventos que han causado un daño o pérdida.

De las 6,000 ocurrencias en promedio reportadas anualmente, el 50 % corresponde a condiciones inseguras aproximadamente, se observa que las proporciones de ocurrencias son como se muestran a continuación.

Histórico de los reportes de ocurrencia

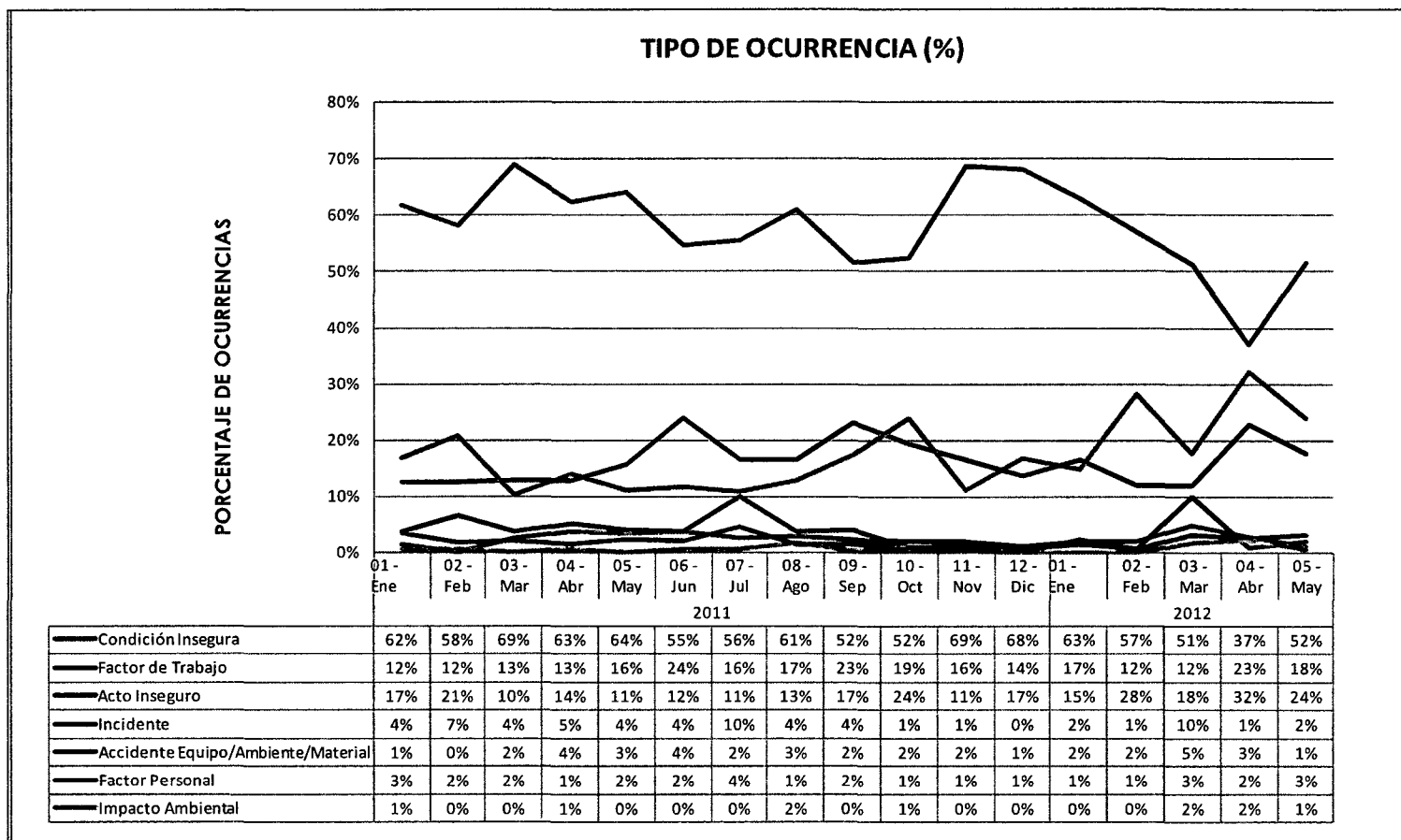
Figura 32: Histórico y distribución porcentual de los reportes de ocurrencia por año



Fuente: CMH S.A.

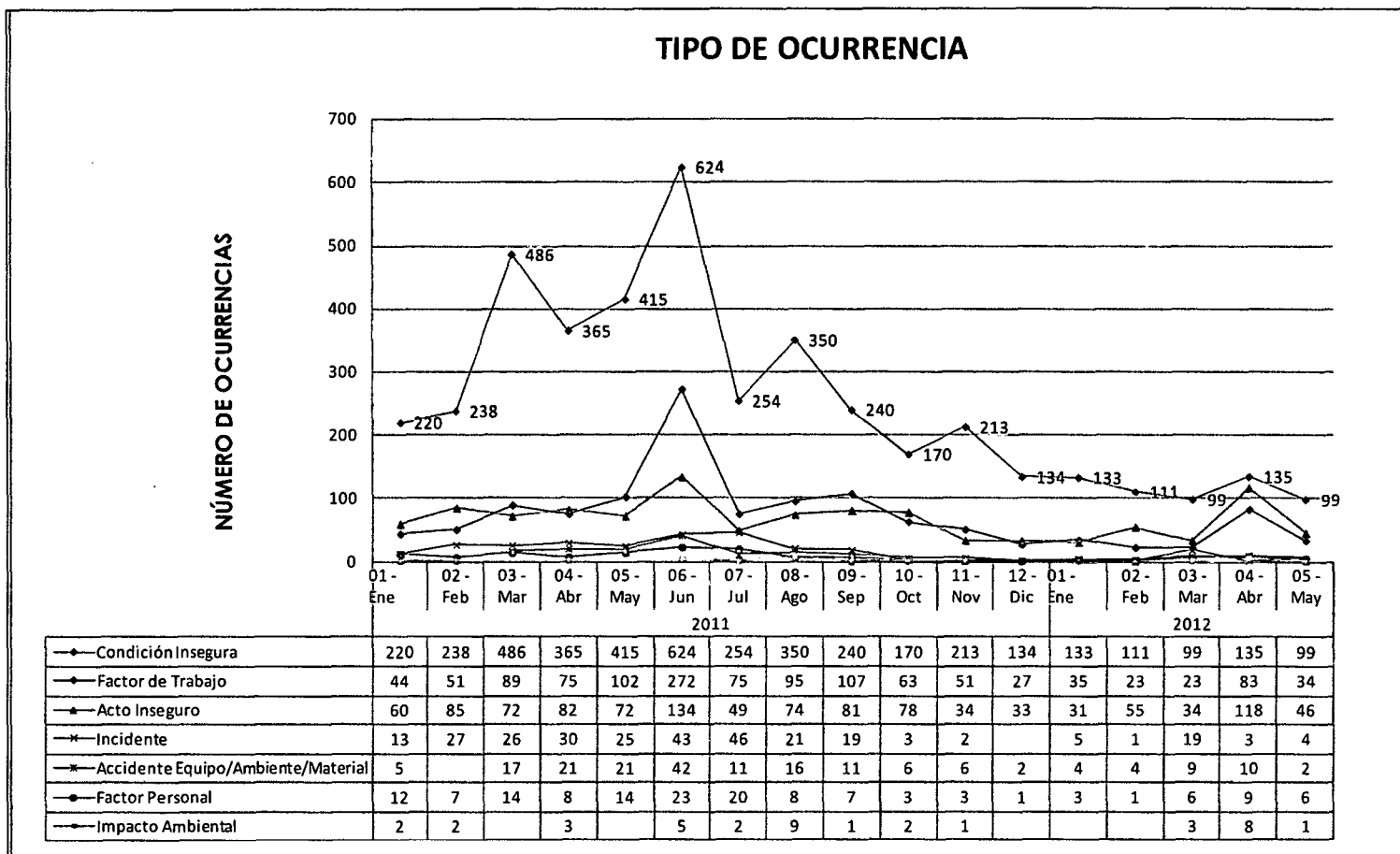
Análisis de ocurrencias del último año

Figura 33: Histórico y distribución porcentual de los reportes de ocurrencia del año 2011 y 2012



Fuente: CMH S.A.

Figura 34: Cantidad de reportes de ocurrencia realizados el año 2011



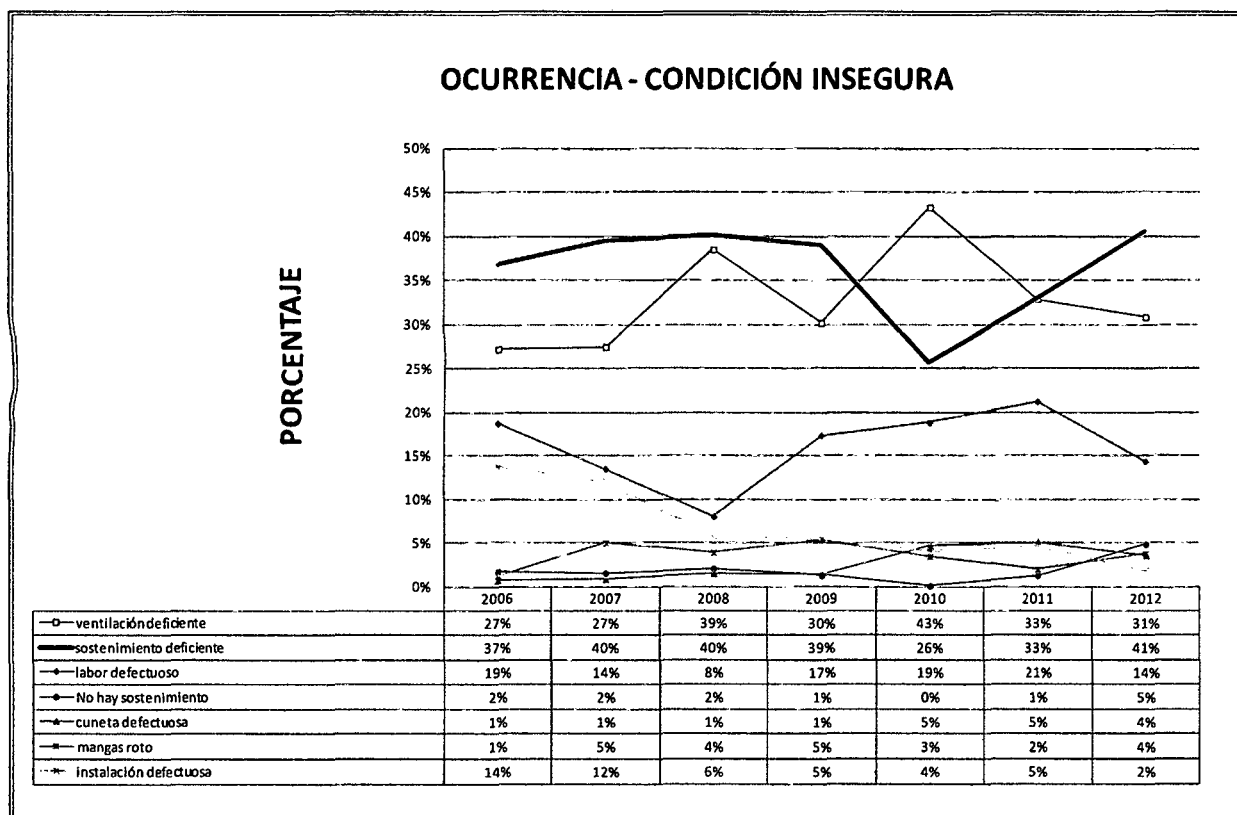
Fuente: CMH S.A.

A continuación se presenta una revisión más detallada de las ocurrencias:

Condiciones inseguras

- **Sostenimiento deficiente (41% con tendencia a subir)**, indica la existencia de shotcrete craquelado, pernos hydrabolt con la platina deformada o mal inflados.
- **Ventilación deficiente (31% con tendencia a bajar)**, en su mayoría indican falta aumentar manga de ventilación, manga de ventilación rota, concentración de gases y polvo en las labores.
- **Labor defectuosa (14%, con tendencia a bajar)**, en su mayoría indican: la presencia de agua en el piso de la labor y labores de sección mayor al diseño.
- **No hay sostenimiento (5%, con tendencia a subir)**, en su mayoría indican: que no se está sosteniendo oportunamente.

Figura 35: Reporte de ocurrencia según condición insegura



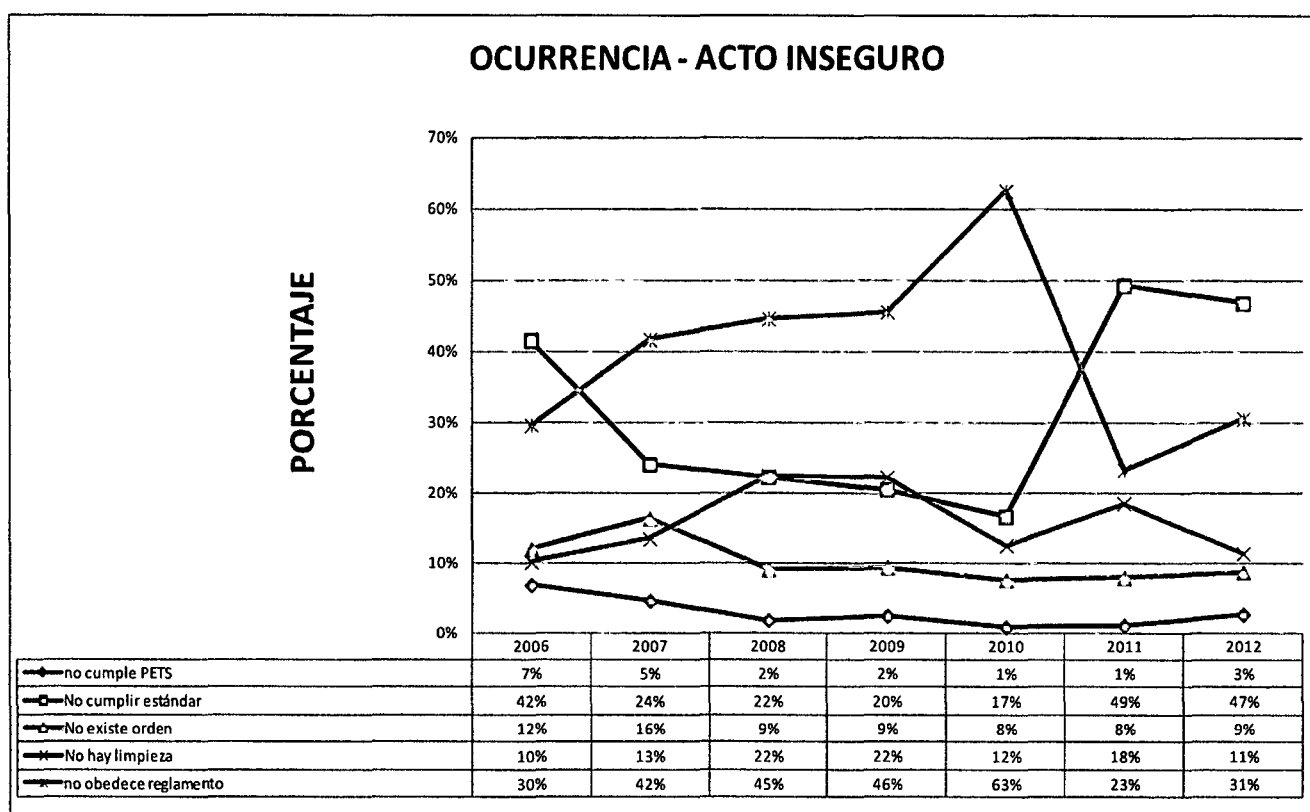
Fuente: CMH S.A.

Actos inseguros

Los Actos inseguros más reportados son:

- **No cumplir estándar (47%, con tendencia a bajar)** en su mayoría indican, que falta actualizar y proveer pasaporte a la labor, no se está cumpliendo con la recomendación geomecánica.
- **No obedece reglamento (31%, con tendencia a subir)** las ocurrencias están referidas que el personal está operando los equipos sin autorización.
- **No hay limpieza (11% con tendencia a bajar)**, las ocurrencias están referidas a que las cámaras se encuentran llenas de desmonte, los talleres de mantenimiento presentan material acumulado, falta realizar orden y limpieza de las labores.

Figura 36: Reporte de ocurrencia según acto inseguro



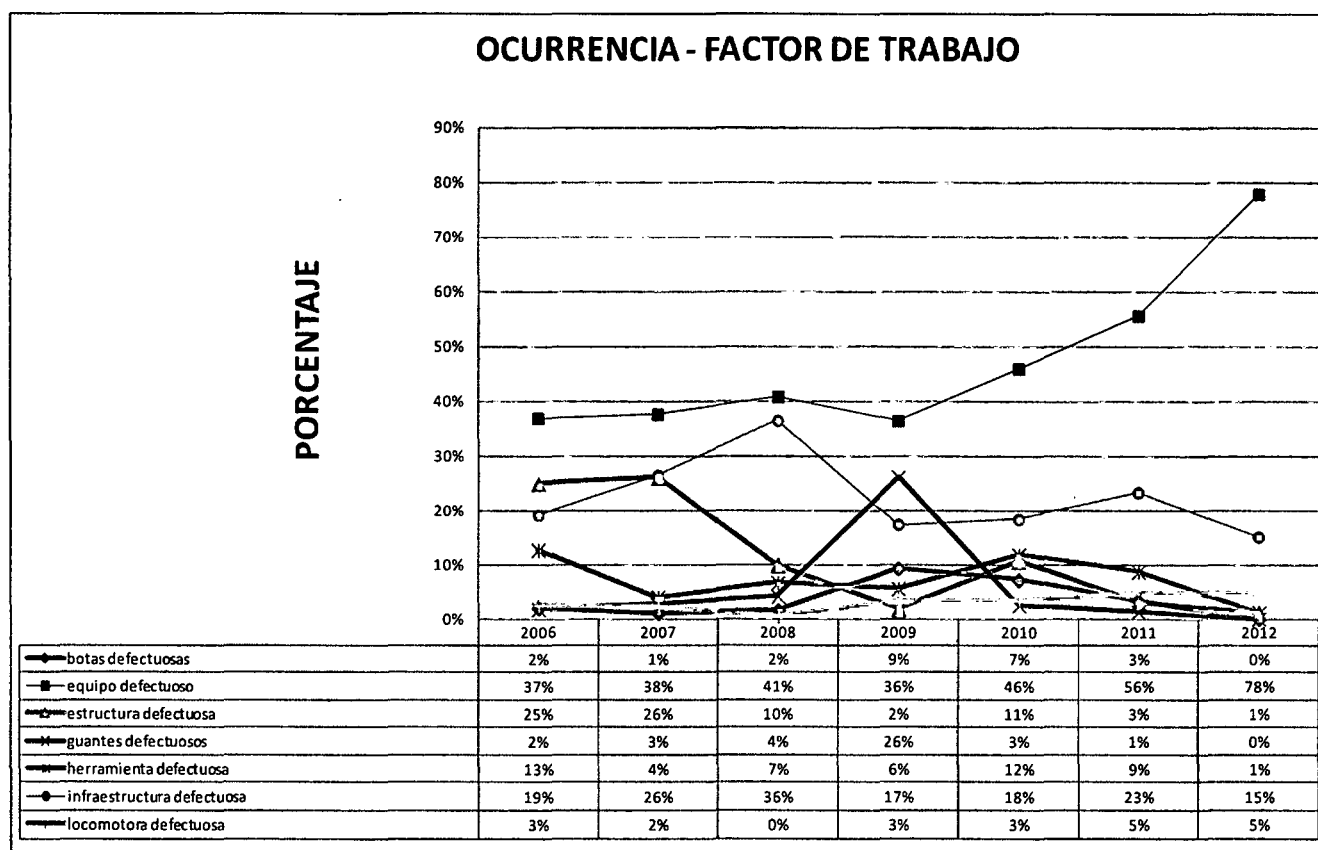
Fuente: CMH S.A.

Factor de Trabajo.

Los factores de trabajo más reportados son:

- **Equipo defectuoso (78%, con tendencia a subir)** los reportes se refieren que los equipos presentan los faros rotos, no cuenta con taco y cono de Seguridad, no cuentan con cintas reflectivas, los equipos están emanando excesivo monóxido de carbono.
- **Infraestructura Defectuosa (15%, con tendencia a bajar)** los reportes de ocurrencia se refieren que la parrilla de los echaderos de desmonte y mineral se encuentra rotas o incompletas.

Figura 37: Reporte de ocurrencia según factor de trabajo



Fuente: CMH S.A.

5.2.4. Estadística de accidentes en Consorcio Minero Horizonte S.A.

Hasta septiembre del presente año se cerró con 46 accidentes triviales o leves y 13 accidente incapacitantes. Se observa que la cantidad de accidentes triviales e incapacitantes se viene reduciendo cada año (figura 38 y cuadro 20)

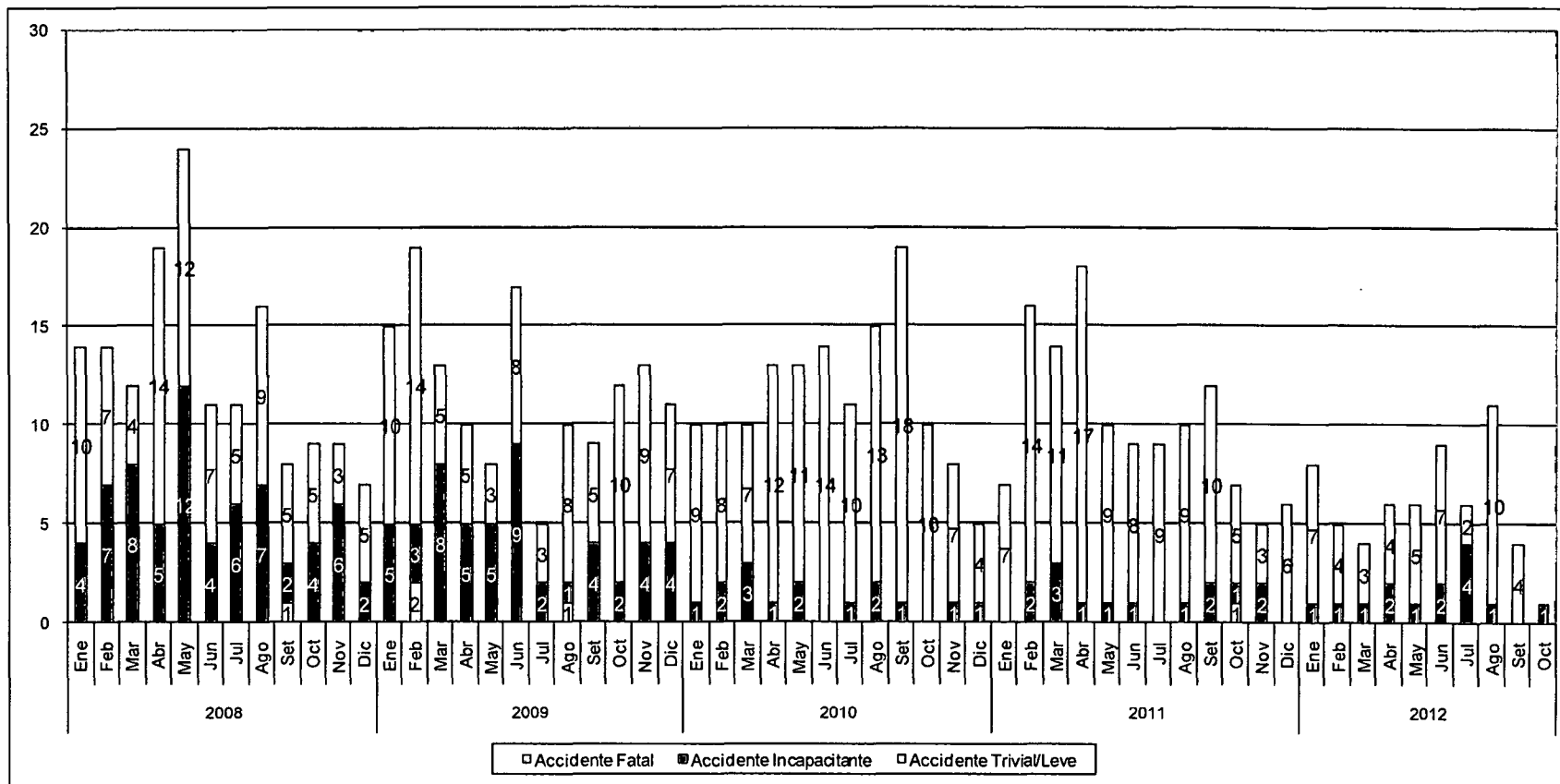


Figura 38: Estadística de accidentes en Consorcio Minero Horizonte S.A. entre el año 2008 y septiembre del 2012 - Fuente: CMH S.A.

Cuadro 20: Estadística de accidentes en Consorcio Minero Horizonte S.A. entre el año 2008 y septiembre del 2012

Nro Accidentes	Tip_Acc				
Año	Mes	Accidente Fatal	Accidente Incapacitante	Accidente Trivial/Leve	Total general
2008					
	Ene		4	10	14
	Feb		7	7	14
	Mar		8	4	12
	Abr		5	14	19
	May		12	12	24
	Jun		4	7	11
	Jul		6	5	11
	Ago		7	9	16
	Set	1	2	5	8
	Oct		4	5	9
	Nov		6	3	9
	Dic		2	5	7
2009					
	Ene		5	10	15
	Feb	2	3	14	19
	Mar		8	5	13
	Abr		5	5	10
	May		5	3	8
	Jun		9	8	17
	Jul		2	3	5
	Ago	1	1	8	10
	Set		4	5	9
	Oct		2	10	12
	Nov		4	9	13
	Dic		4	7	11
2010					
	Ene		1	9	10
	Feb		2	8	10
	Mar		3	7	10
	Abr		1	12	13
	May		2	11	13
	Jun			14	14
	Jul		1	10	11
	Ago		2	13	15
	Set		1	18	19
	Oct			10	10
	Nov		1	7	8
	Dic		1	4	5
2011					
	Ene			7	7
	Feb		2	14	16
	Mar		3	11	14
	Abr		1	17	18
	May		1	9	10
	Jun		1	8	9
	Jul			9	9
	Ago		1	9	10
	Set		2	10	12
	Oct	1	1	5	7
	Nov		2	3	5
	Dic			6	6
2012					
	Ene		1	7	8
	Feb		1	4	5
	Mar		1	3	4
	Abr		2	4	6
	May		1	5	6
	Jun		2	7	9
	Jul		4	2	6
	Ago		1	10	11
	Set			4	4
	Oct		1		1
Total general		5	162	450	617

Fuente: CMH S.A.

Se observa en el cuadro anterior que el número de accidentes incapacitantes (con días perdidos) ha disminuido respecto a septiembre del año pasado en más del 50%, así mismo hay una disminución del 48% en el acumulado de los accidentes triviales (sin días perdidos) hasta septiembre del presente año en comparación con el año pasado. Lo que nos indica que hay mayor control de las condiciones y actividades que disminuyen la severidad y la frecuencia de los accidentes.

5.2.5. Estadística de incidentes por tipo

El histórico muestra la disminución de los accidentes en la unidad minera, entre los años 2006 y 2009 se observa que los eventos se encuentran distribuidos en los diferentes tipos de accidente, a partir del año 2010 se concentran en 3 tipos (desprendimiento de rocas, manipulación de materiales y caída de personas) siendo más frecuente en las 2 primeras. (Cuadro 21)

Se muestra que hasta septiembre del presente año los accidentes más comunes según el tipo corresponden a **desprendimiento de rocas con 40%** y respecto al histórico del 2006 al 2011 este índice son de 35%, la segunda causa de ocurrencia de incidentes es la **manipulación de materiales con 19%** hasta septiembre del 2012 y 27% como histórico (Cuadro 22)

En la figura 39 se muestra que en el 2012 la concentración de accidentes es del tipo desprendimiento de rocas (41%) y manipulación de materiales (19%), el porcentaje de estos supera el histórico de 35% y 27% respectivamente, esto debido a que las operaciones unitarias en el minado mecanizado que se ha logrado para el 2012, se han eliminado algunas actividades que requerían mayor trabajo manual (perforación, armado de cuadros, limpieza manual de mineral o desmonte, etc.)

Cuadro 21: Número de accidentes por tipo del 2006 a septiembre del 2012

Clase/Tipo/MEM	Año						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Desprendimiento de rocas	64	77	50	44	53	45	24
Manipulación de materiales	56	52	50	31	33	39	11
Caída de Personas	10	7	9	17	10	10	4
Operación de taladros	8	4		6	9	3	1
Herramientas	14	10	4	4	9	2	1
Operación de maquinarias	5	5	5	11	7	4	5
Intoxicación - Asfixia - Absorción - Radicaciones	13	9	18	5	5	3	1
Explosivos	1	1			4		
Tránsito	8	6	7	7	3	3	2
Operación de carga y descarga	2	6	4	4	3		1
Otros (especificando el tipo de accidente)	2	3		4	1	5	2
Derrumbe, deslizamiento, soplado de mineral o escombros	1	4		2	1		
(en blanco)							1
Temperaturas Extremas							2
Acarreo y Transporte	18	10	5	5		5	4
Desatoro de chutes, tolvas y otros			2	1		2	
Energía Eléctrica		4		1		2	
Total general	202	198	154	142	138	123	59

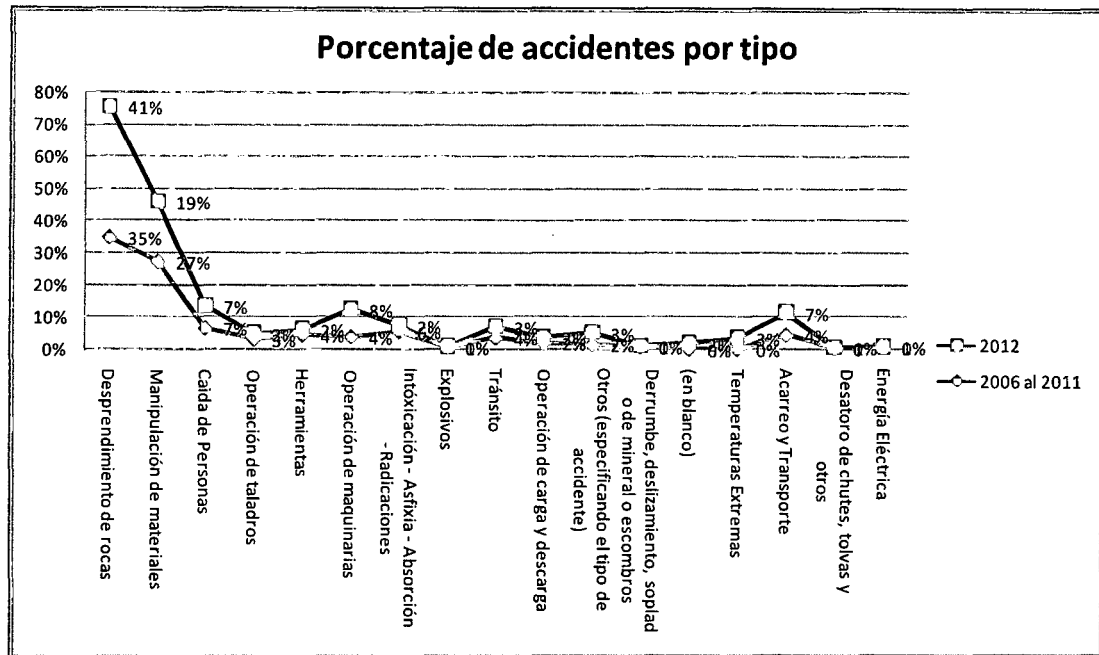
Fuente: CMH S.A.

Cuadro 22: Porcentaje de accidentes por tipo del 2006 a septiembre del 2012

Clase/Tipo/MEM	Año	
	2006 al 2011	2012
Desprendimiento de rocas	35%	41%
Manipulación de materiales	27%	19%
Caída de Personas	7%	7%
Operación de taladros	3%	2%
Herramientas	4%	2%
Operación de maquinarias	4%	8%
Intoxicación - Asfixia - Absorción - Radicaciones	6%	2%
Explosivos	1%	0%
Tránsito	4%	3%
Operación de carga y descarga	2%	2%
Otros (especificando el tipo de accidente)	2%	3%
Derrumbe, deslizamiento, soplado de mineral o escombros	1%	0%
(en blanco)	0%	2%
Temperaturas Extremas	0%	3%
Acarreo y Transporte	4%	7%
Desatoro de chutes, tolvas y otros	1%	0%
Energía Eléctrica	1%	0%
Total general	100%	100%

Fuente: CMH S.A.

Figura 39: Porcentaje de accidentes por tipo del 2006 a septiembre del 2012

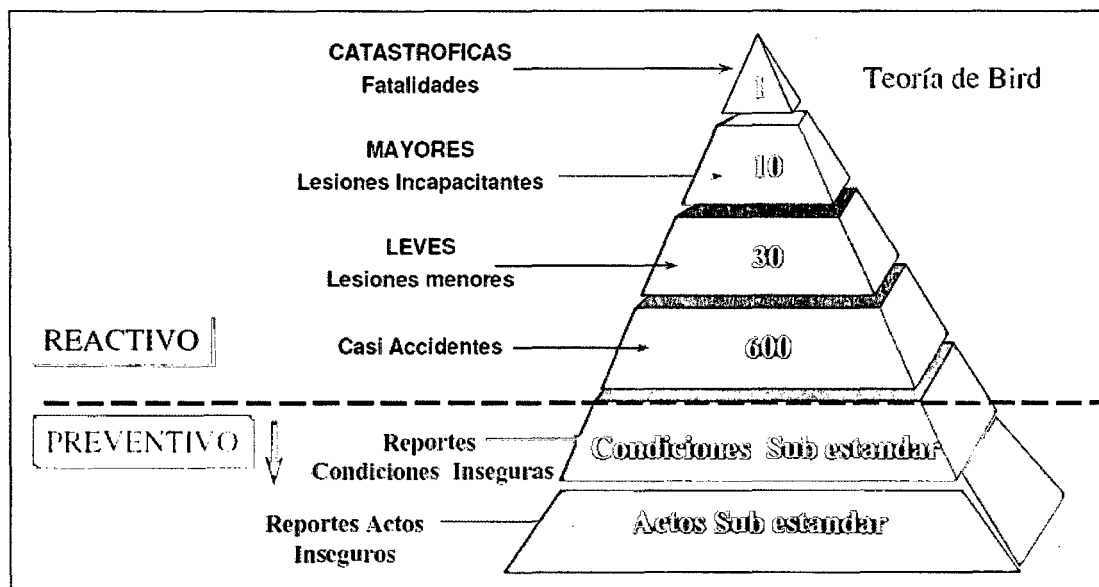


Fuente: CMH S.A.

La pirámide de accidentes

Según Bird muestra que los reportes de ocurrencia (actos y condiciones sub estándar) es indicador de Seguridad preventiva.

Figura: 40: Teoría de Frank E. Bird que incluye accidentes e incidentes



Fuente: Frank E. Bird (1969)

5.2.6. Estadística de accidentes – minado convencional

A continuación se presentan los accidentes ocurridos en CMH S.A. hasta diciembre del año 2010, fecha en la cual inició el proceso de mecanización. Los meses de abril y mayo presentan la mayor frecuencia de accidentes.

5.2.6.1. Estadística y análisis de accidentes en el año 2008

El año 2008 se registraron 154 accidentes, distribuidos en 86 accidentes triviales o leves, 67 accidentes incapacitantes y 01 accidente fatal.

Cuadro 23: Accidentes por clasificación según su gravedad 2008

Nro Accidentes		Tip_Acc			
Año	Mes	Accidente Fatal	Accidente Incapacitante	Accidente Trivial/Leve	Total general
2008	Ene	1	4	10	14
	Feb		7	7	14
	Mar		8	4	12
	Abr		5	14	19
	May		12	12	24
	Jun		4	7	11
	Jul		6	5	11
	Ago		7	9	16
	Set		2	5	8
	Oct		4	5	9
	Nov		6	3	9
	Dic		2	5	7
Total general		1	67	86	154

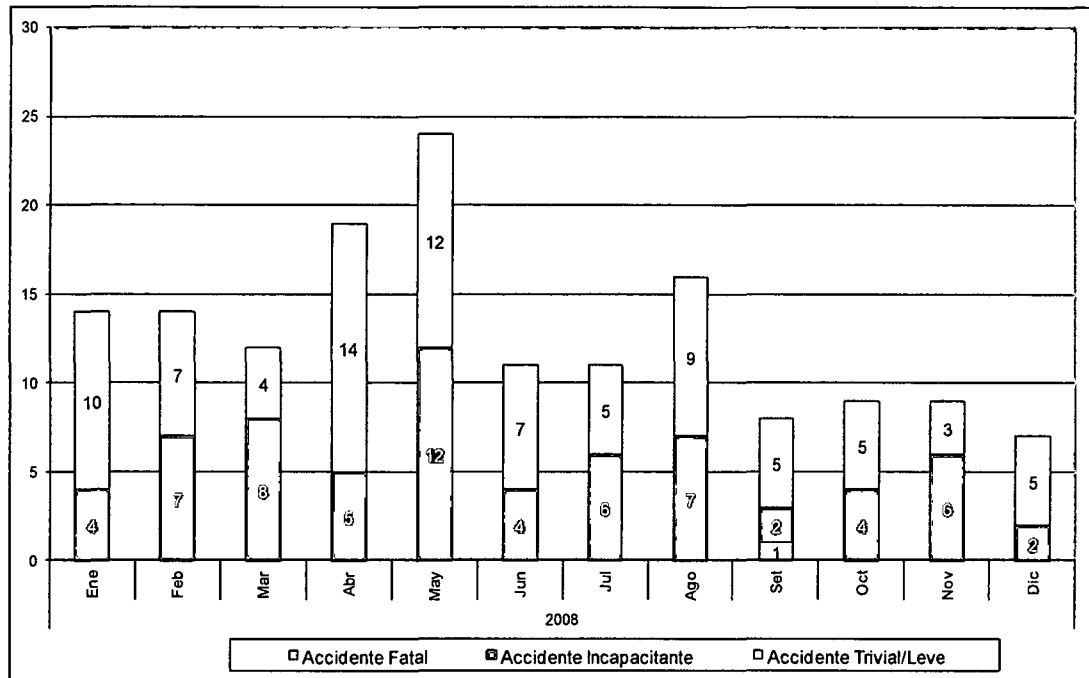
Fuente: CMH S.A.

Cuadro 24: Clasificación de accidentes según el tipo 2008

Tipo Accidentes	Año
	2008
Desprendimiento de rocas	50
Manipulación de materiales	50
Intoxicación - Asfixia - Absorción - Radicaciones	18
Caida de Personas	9
Tránsito	7
Acarreo y Transporte	5
Operación de maquinarias	5
Herramientas	4
Operación de carga y descarga	4
Desatoro de chutes, tolvas y otros	2
Total general	154

Fuente: CMH S.A.

Figura 41: Accidentes por mes según tipo ocurrido en el año 2008



Fuente: CMH S.A.

Los accidentes ocurridos en el año 2008 son muy significativos, la cantidad de accidentes triviales (leves) e incapacitantes tienen una proporción de 1.2 (por cada accidente Incapacitante hay 1.2 accidentes leves), esto evidencia que no hubo control sobre la probabilidad y la severidad de los eventos, traduciendo estas estadísticas en un accidente fatal es setiembre del mismo año.

Según el tipo, el accidente fatal es por desprendimiento de rocas, siendo este el más frecuente con 50 accidentes al igual que manipulación de materiales, sin embargo la mayor severidad de los eventos están relacionados con el desprendimiento de rocas.

5.2.6.2. Estadística y análisis de accidentes en el año 2009

El año 2009 se registraron 142 accidentes, distribuidos en 87 accidentes triviales o leves, 52 accidentes incapacitantes y 03 accidentes fatales.

Cuadro 25: Accidentes por mes según su gravedad del 2009

Nro Accidentes		Tip_Acc			
Año	Mes	Accidente Fatal	Accidente Incapacitante	Accidente Trivial/Leve	Total general
2009	Ene		5	10	15
	Feb	2	3	14	19
	Mar		8	5	13
	Abr		5	5	10
	May		5	3	8
	Jun		9	8	17
	Jul		2	3	5
	Ago	1	1	8	10
	Set		4	5	9
	Oct		2	10	12
	Nov		4	9	13
	Dic		4	7	11
Total general		3	52	87	142

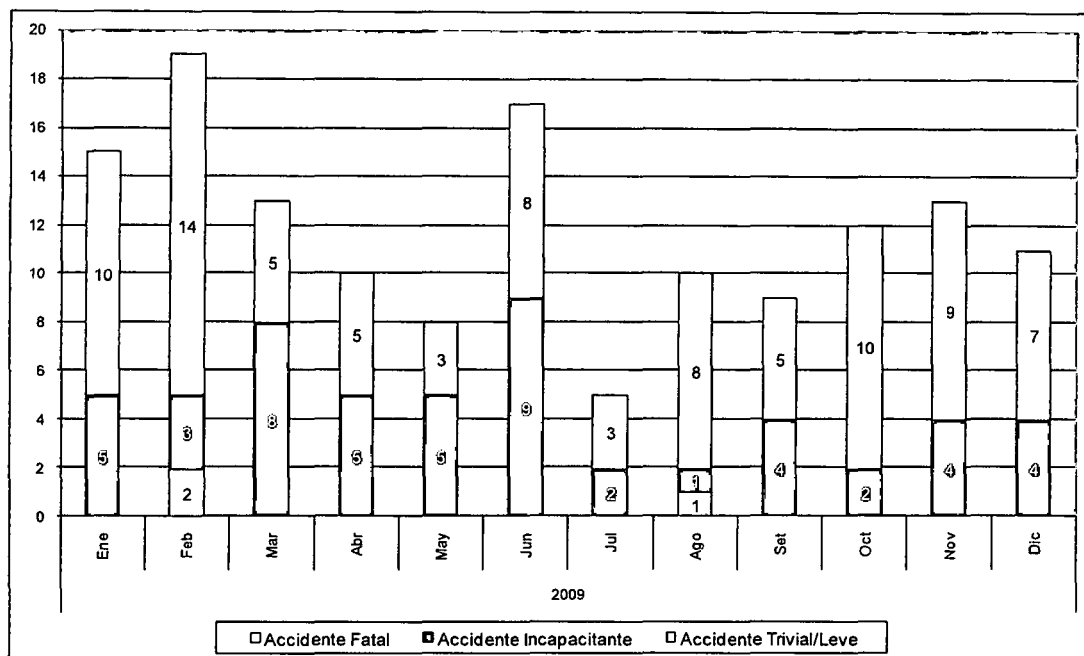
Fuente: CMH S.A.

Cuadro 26: Clasificación de accidentes según el tipo del 2009

Tipo Accidentes	Año
	2009
Desprendimiento de rocas	44
Manipulación de materiales	31
Caída de Personas	17
Operación de maquinarias	11
Tránsito	7
Operación de taladros	6
Acarreo y Transporte	5
Intoxicación - Asfixia - Absorción - Radicaciones	5
Herramientas	4
Operación de carga y descarga	4
Otros (especificando el tipo de accidente)	4
Derrumbe, deslizamiento, soplado de mineral o esc	2
Desatoro de chutes, tolvas y otros	1
Energía Eléctrica	1
Total general	142

Fuente: CMH S.A.

Figura 42: Accidentes por mes según tipo ocurrido en el año 2009



Fuente: CMH S.A.

Respecto al año 2008, hay una disminución del 8% (12 accidentes), la cantidad de accidentes triviales (leves) e incapacitantes mantiene una proporción de 1.4, los controles que posiblemente se aplicaron no fueron eficaces ya que se mantiene un alto índice de accidentabilidad y severidad, traducido en 03 accidentes fatales, 02 por desprendimiento de rocas ocurrido en febrero y uno por caída de personas en agosto.

El desprendimiento de rocas es el tipo más frecuente de ocurrencia de accidentes con 44 eventos (31%) en el año 2009.

5.2.6.3. Estadística y análisis de accidentes en el año 2010

A partir del año 2010 en Consorcio Minero Horizonte S.A. se inicia el proceso de mecanización (mina semimecanizada en ese año)

Se registraron 138 accidentes en total, distribuidos en 123 accidentes triviales o leves, 15 accidentes incapacitantes y ningún accidente fatal.

Cuadro 27: Accidentes por mes según su gravedad del 2010

Nro Accidentes		Tip_Acc		
Año	Mes	Accidente Incapacitante	Accidente Trivial/Leve	Total general
2010	Ene	1	9	10
	Feb	2	8	10
	Mar	3	7	10
	Abr	1	12	13
	May	2	11	13
	Jun		14	14
	Jul	1	10	11
	Ago	2	13	15
	Set	1	18	19
	Oct		10	10
	Nov	1	7	8
	Dic	1	4	5
Total general		15	123	138

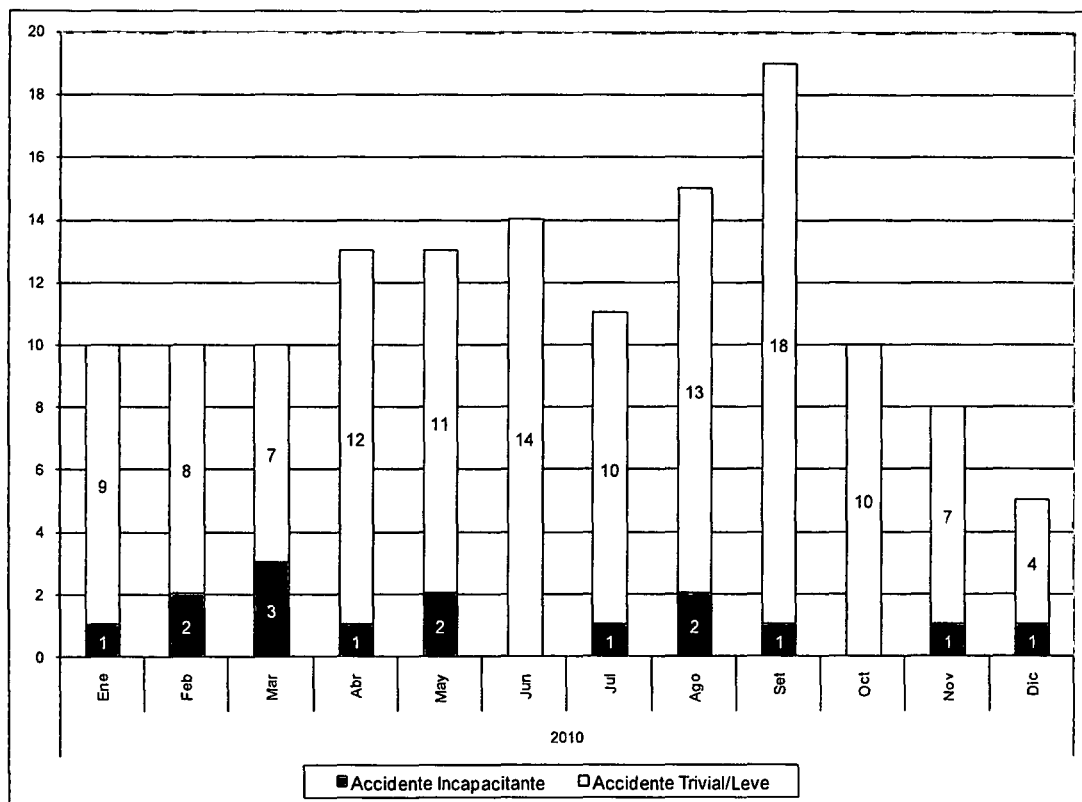
Fuente: CMH S.A.

Cuadro 28: Clasificación de accidentes según el tipo del 2010

Tipo Accidentes	Año
	2010
Desprendimiento de rocas	53
Manipulación de materiales	33
Caída de Personas	10
Herramientas	9
Operación de taladros	9
Operación de maquinarias	7
Intoxicación - Asfixia - Absorción - Radicaciones	5
Explosivos	4
Operación de carga y descarga	3
Tránsito	3
Derrumbe, deslizamiento, soplado de mineral o esc	1
Otros (especificando el tipo de accidente)	1
Total general	138

Fuente: CMH S.A.

Figura 43: Accidentes por mes según tipo ocurrido en el año 2010



Fuente: CMH S.A.

Para el año 2010 y tomando en referencia los accidentes fatales ocurridos, en Consorcio Minero Horizonte se aplicaron una serie de controles, estandarizando el ciclo de minado, considerando el desatado de rocas y sostenimiento inmediato de las labores luego del disparo, es por ello que se logra disminuir la severidad de los accidentes en una proporción de 8.8 accidentes triviales por cada 01 accidente Incapacitante. Respecto al año anterior se tiene una disminución en la frecuencia de los accidentes del 0.3%, que aparentemente no refleja mejoras, sin embargo la severidad disminuye en 71% (52 accidentes incapacitantes en el 2009 contra 15 accidentes incapacitantes en el 2010).

Los accidentes por desprendimiento de rocas se mantienen como más frecuentes con 53 eventos (38%).

5.2.7. Estadística de accidentes – minado mecanizado

5.2.7.1. Estadística y análisis de accidentes en el año 2011

El año 2011 se registraron 123 accidentes en total (15 accidentes menos que el 2010), distribuidos en 108 accidentes triviales o leves, 14 accidentes incapacitantes y 01 accidente fatal.

Cuadro 29: Accidentes por mes según su gravedad del 2011

Nro Accidentes		Tip_Acc			
Año	Mes	Accidente Fatal	Accidente Incapacitante	Accidente Trivial/Leve	Total general
2011	Ene			7	7
	Feb		2	14	16
	Mar		3	11	14
	Abr		1	17	18
	May		1	9	10
	Jun		1	8	9
	Jul			9	9
	Ago		1	9	10
	Set		2	10	12
	Oct	1	1	5	7
	Nov		2	3	5
	Dic			6	6
Total general		1	14	108	123

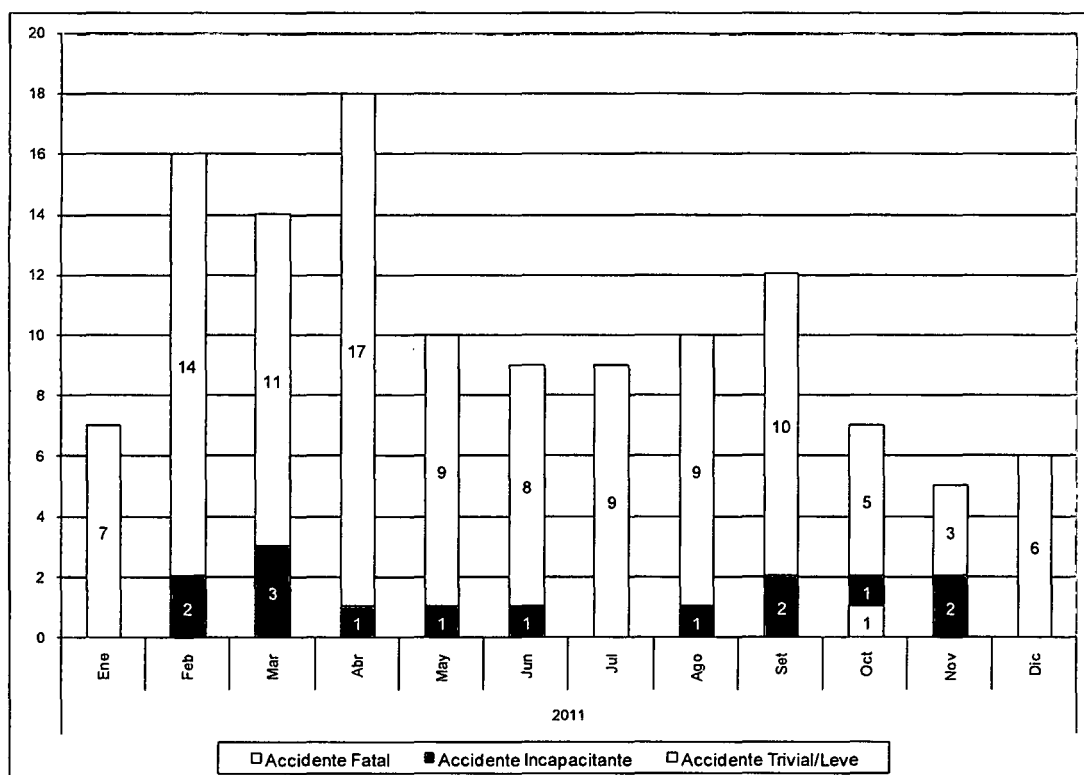
Fuente: CMH S.A.

Cuadro 30: Clasificación de accidentes según el tipo del 2011

Tipo Accidentes	Año
	2011
Desprendimiento de rocas	45
Manipulación de materiales	38
Caída de Personas	10
Acarreo y Transporte	5
Otros (especificando el tipo de accidente)	5
Operación de maquinarias	4
Intoxicación - Asfixia - Absorción - Radiaciones	3
Operación de taladros	3
Tránsito	3
Desatoro de chutes, tolvas y otros	2
Energía Eléctrica	2
Herramientas	2
(en blanco)	1
Total general	123

Fuente: CMH S.A.

Figura 44: Accidentes por mes según tipo ocurridos en el año 2011



Fuente: CMH S.A.

El año 2011 se mejora considerablemente los indicadores de Seguridad, en cuanto a severidad y frecuencia respecto al año 2008, año que se está tomando como referencia para las comparaciones estadísticas, en cuanto a la frecuencia hay una disminución del 25%, y en cuanto a la severidad real hay una disminución de 49%, los accidentes incapacitantes se han disminuido aproximadamente en la quinta parte respecto al 2008, quiere decir que se ha mejorado el control del daño o severidad (los días perdidos o días a cargarse han disminuido).

Ha ocurrido un accidente fatal sin embargo este no está asociado a los tipos más frecuentes (accidentes por desprendimiento de rocas, manipulación de materiales o caída de personas), el accidente fatal ocurrido fue por acarreo y transporte.

Los accidentes por desprendimiento de rocas se mantienen como más frecuentes con 45 eventos (38%).

5.2.7.2. Estadística y análisis de accidentes en el año 2012

Hasta septiembre del año 2012 se han reportado como 59 accidentes, de los cuales 46 son triviales o leves y 13 son incapacitantes.

Cuadro 31: Accidentes por mes según su gravedad hasta septiembre del 2012

Nro Accidentes		Tip_Acc		
Año	Mes	Accidente Incapacitante	Accidente Trivial/Leve	Total general
2012				
	Ene	1	7	8
	Feb	1	4	5
	Mar	1	3	4
	Abr	2	4	6
	May	1	5	6
	Jun	2	7	9
	Jul	4	2	6
	Ago	1	10	11
	Set		4	4
Total general		13	46	59

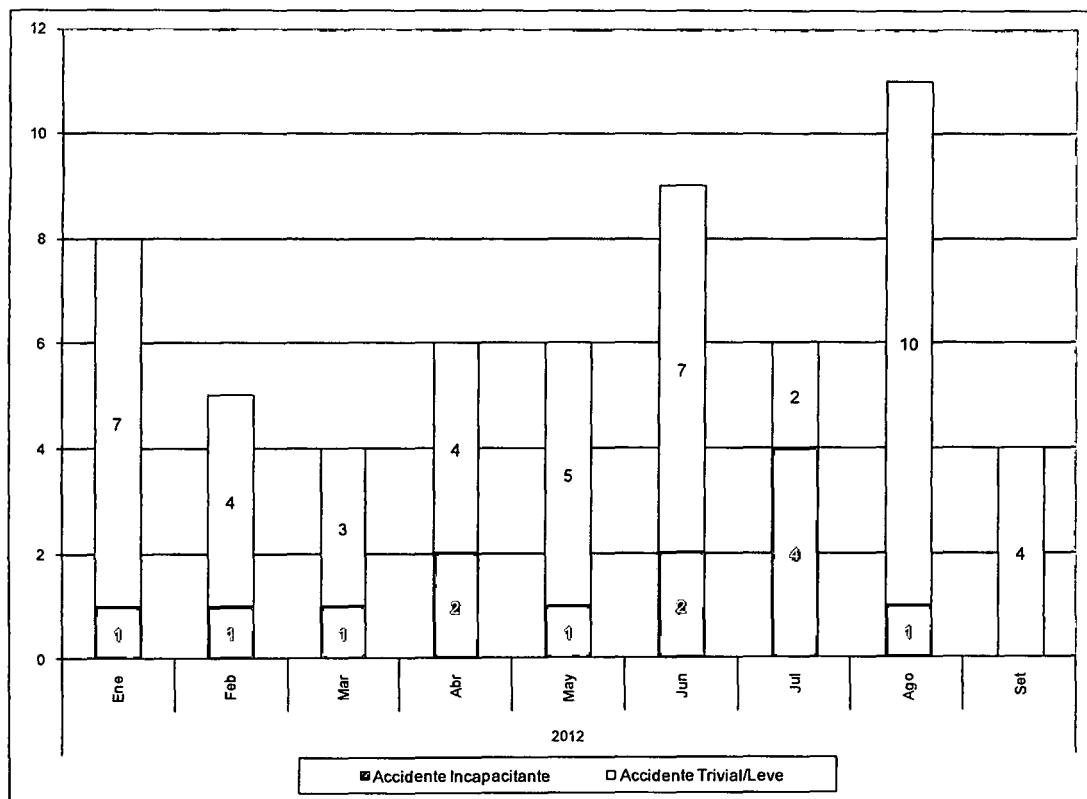
Fuente: CMH S.A.

Cuadro 32: Clasificación de accidentes según el tipo hasta septiembre del 2012

Nro Accidentes	Año
	2012
Desprendimiento de rocas	25
Manipulación de materiales	11
Operación de maquinarias	5
Acarreo y Transporte	4
Caída de Personas	4
Otros (especificando el tipo de accidente)	2
Tránsito	2
Temperaturas Extremas	2
Herramientas	1
Intoxicación - Asfixia - Absorción - Radicaciones	1
Operación de carga y descarga	1
Operación de taladros	1
Total general	59

Fuente: CMH S.A.

Figura 45: Accidentes por mes según tipo hasta setiembre del 2012



Fuente: CMH S.A.

Aplicando la regresión lineal por estadística inferencial podemos proyectar para el cierre del año 2012, la ocurrencia de 100 accidentes entre triviales e incapacitantes.

Cálculo del número de accidentes proyectado para el 2012.

$$y = a + bx$$

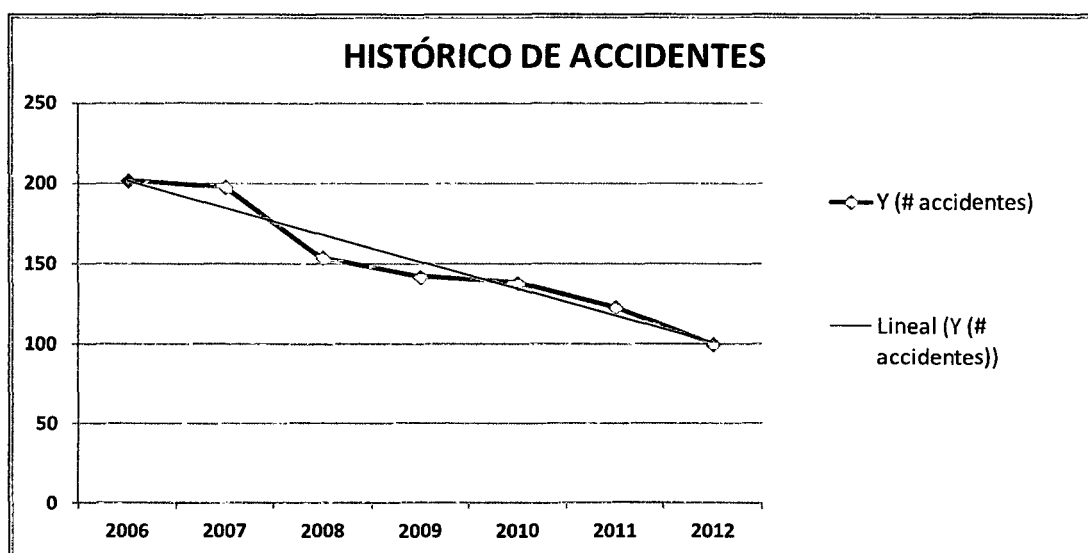
$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n \sum(xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

	x (año)	y (accidentes)	x ²	x.y
	2006	202	4024036	405212
	2007	198	4028049	397386
	2008	154	4032064	309232
	2009	142	4036081	285278
	2010	138	4040100	277380
	2011	123	4044121	247353
Σ	12051	957	24204451	1921841

Constantes	
a	33844.91
b	-16.77

Figura 46: Estadísticas del total de accidentes ocurrido desde el año 2006 y el proyectado para finales del 2012



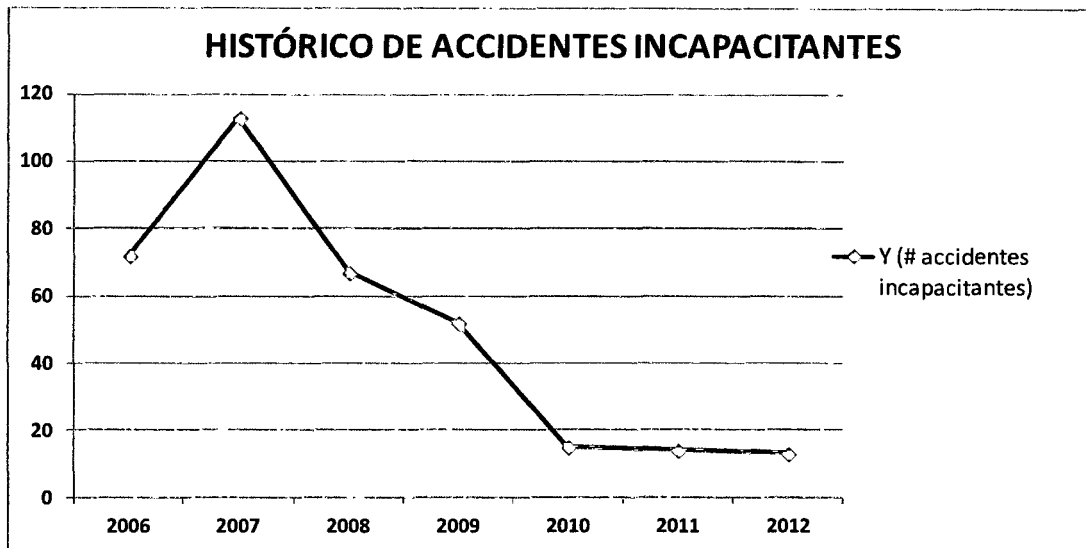
Fuente: Propia

El valor proyectado (100 accidentes) para finales del año 2012 es conservador, ya que en los 3 primeros trimestres del presente año se han registrado 59 accidentes.

De la figura 46 se puede afirmar que se ha disminuido la frecuencia de los

accidentes considerablemente en un 50%, de 202 eventos en el año 2006 a 100 eventos en el año 2012.

Figura 47: Estadísticas de accidentes incapacitantes desde el año 2006 hasta septiembre del año 2012



Fuente: Propia

De la figura 47 se concluye que los accidentes incapacitantes han disminuido en la quinta parte, tomando como referencia los años 2006, 2007 y 2008, así mismo se mantiene y continúan disminuyendo durante el proceso de mecanización y hasta la actualidad (octubre del 2012), esto significa que la severidad de los accidentes está siendo controlada y los días perdidos o de descanso se ha reducido.

A continuación se presenta el Cuadro 33, que muestra el número de días que tuvo un trabajador en la unidad al momento que ocurrió un evento no deseado, es un indicador que evidencia que la falta de experiencia es un tema clave pendiente por resolver bajo la Administración de la empresa.

Cuadro 33: Días de permanencia del trabajador vs número de accidentes

Nro Accidentes	Año						
Grupo Días Permanencia	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0 a 7 días	43	60	35	31	31	31	25
8 a 14 días	26	24	32	22	28	23	11
15 a 21 días	28	31	29	32	23	21	14
22 a 28 días	34	31	18	19	19	18	4
29 a 35 días	30	20	22	14	18	9	3
36 a 42 días	17	19	13	14	12	10	1
Mas de 42 días	24	13	5	10	7	11	1
TOTAL	202	193	154	142	133	123	59

Fuente: CMH S.A.

5.2.8. Índices reactivos de Seguridad según RSSOM

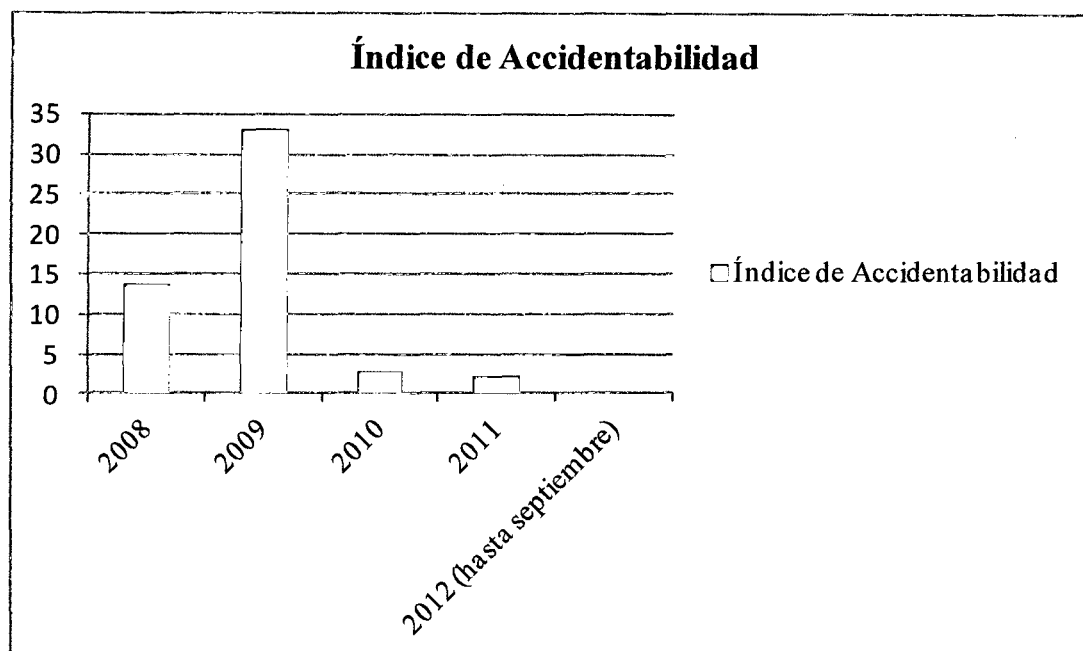
A continuación se muestran los índices reactivos en el cuadro 34, bajo el cálculo indicado en el RSSOM, a partir del 2008 se aprecian los registros y se puede confirmar que a partir del año 2010 se tiene un mejor control sobre los accidentes y la severidad. En el año 2012 y hasta septiembre se han registrado 13 accidentes incapacitantes, sin embargo la severidad se mantiene en 108.8 que representa un 10% en comparación al año 2010 y 2011, esto se debe a que los días cargados han disminuido. El indicador de siniestralidad en la unidad minera ha disminuido considerablemente (Figura 48)

Cuadro 34: Índices de Seguridad reactivos

Año	Índices reactivos			HH trabajadas
	Índice de Frecuencia	Índice de Severidad	Índice de Accidentabilidad	
2006				
2007				
2008	11	1245.2	13.7	6,190,242
2009	9.7	3412.2	33	5,686,643
2010	2.5	1152	2.9	6,045,895
2011	2.3	961.3	2.2	6,623,534
2012 (hasta septiembre)	1.8	108.8	0.2	4'585,796

Fuente: CMH S.A.

Figura 48: Índice de accidentabilidad entre el 2008 al 2012 (hasta septiembre)



Fuente: CMH S.A.

A continuación se presentan los límites máximos aceptados para los índices reactivos en minería subterránea establecidos por el Instituto de Seguridad Minera (ISEM), según el histórico de los índices reactivos de la unidad minera Parcoy 01 de Consorcio Minero Horizonte S.A. estos valores han sido superados hasta el año 2011, sin embargo en el año 2012 y hasta la fecha los índices se mantienen en el 50% aproximadamente del mínimo aceptable. (Cuadro 35)

Cuadro 35: Límites máximos aceptados por el ISEM para minería subterránea

RECORD NACIONAL ISEM	ACCIDENTES FATALES	INDICE DE FRECUENCIA	INDICE DE SEVERIDAD	INDICE DE ACCIDENTABILIDAD
	0	5	200	1

Fuente: Instituto de Seguridad Minera

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se ha realizado un análisis de los resultados durante el desarrollo e implementación de los controles de riesgo de Seguridad en Consorcio Minero Horizonte S.A. y específicamente de las operaciones unitarias del ciclo de minado durante la explotación de mineral aurífero, confirmando que estos corresponden a los objetivos planteados en el proyecto de tesis y la presente tesis.

- La adecuación al DS N°055-2010-EM y su Reglamento de Seguridad, Salud Ocupacional y otras actividades en Minería ha traído considerables mejoras en la gestión de la Seguridad dentro de las operaciones unitarias, el cumplimiento de los requisitos legales obligatorios es la meta mínima propuesta por la empresa.

El Cuadro 34 muestra el avance del proceso de adecuación al RSSOM y sus artículos aplicables a la unidad minera para todas las áreas, con un avance promedio de 82% y un avance de adecuación aplicable a las operaciones unitarias (Mina) de 81%. Los avances y evidencias de la mejora en Seguridad se aprecian en las estadísticas e indicadores obtenidos hasta la fecha.

Cuadro 34: Cumplimiento y adecuación del RSSOM por áreas

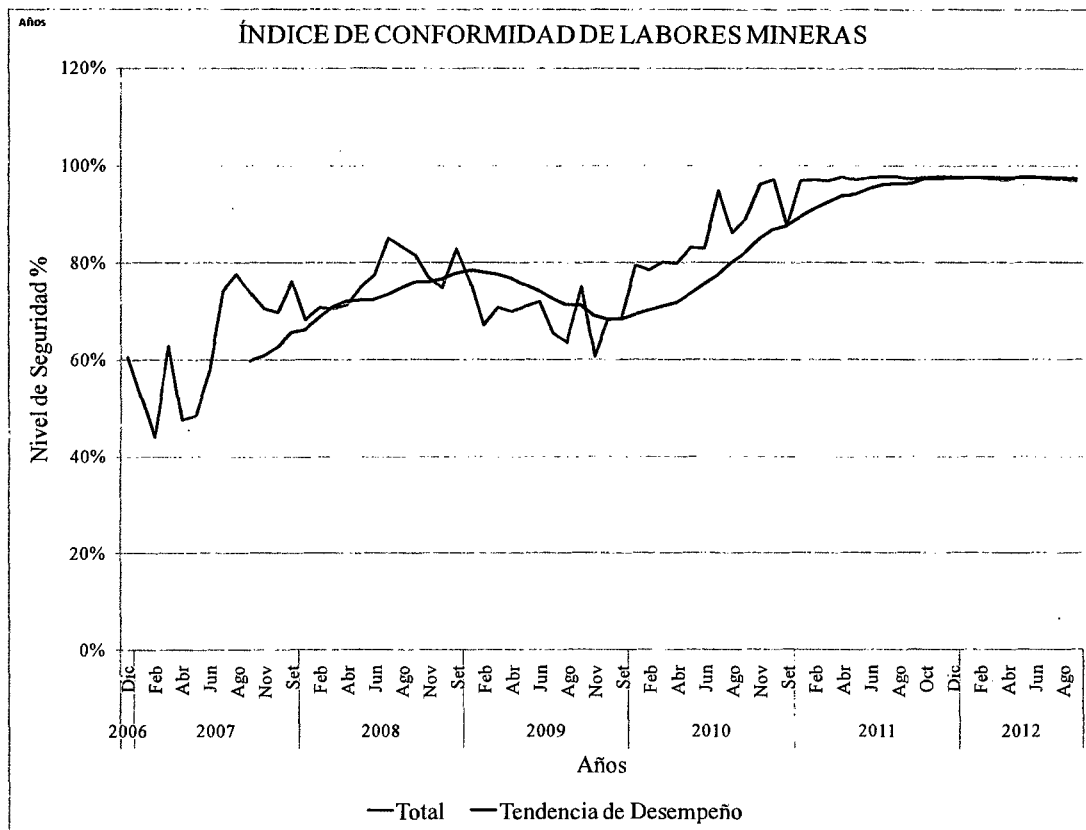
Área responsable	Porcentaje de cumplimiento
Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente	60%
Mina	81%
Planeamiento & Ingeniería	78%
Geología	91%
Planta	95%
Mantenimiento	76%
Recursos Humanos	66%
Tecnología de Información	84%
Obras Civiles	92%
Protección Interna	90%
Logística	92%
Laboratorio Químico	76%
Laboratorio Metalúrgico	89%
TOTAL	82%

Fuente: CMH S.A.

- La herramienta para medir la Seguridad en la empresa denominada VEO (Verificación de Estándares Operacionales) lo cual se refleja en el VEO el cual ha incrementado su nivel de seguridad a partir del año 2010 y resultado de la inclusión de nuevos criterios operacionales basados en requisitos legales y operativos asociados a la prevención de incidentes. La figura 50 muestra la evolución del nivel de seguridad que tiene relación con la ocurrencia de incidentes. Cuando el nivel de seguridad sube el número de accidentes se reduce, esta relación inversa evidencia la funcionalidad de los controles aplicados en el manejo de los riesgos asociados a la operación minera.

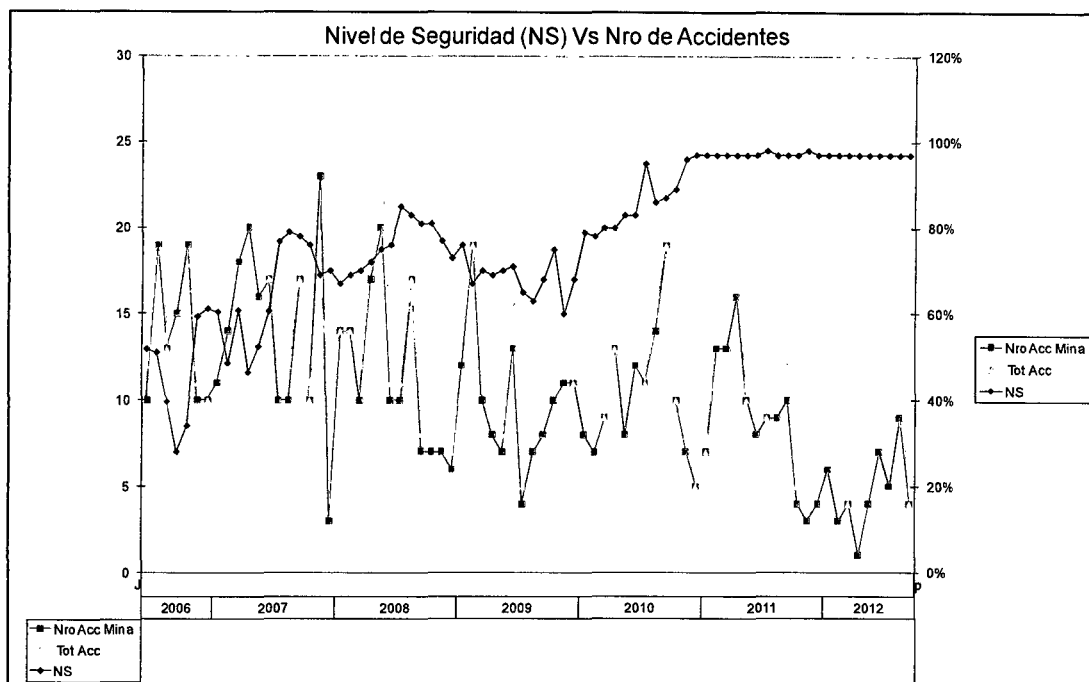
La herramienta VEO a partir de la implementación de los controles de riesgo ha registrado una tendencia ascendente considerable desde el año 2010 con un 80% del nivel de seguridad, llegando a 90% a inicios del 2011 y actualmente con una tendencia estable en 97% del nivel de seguridad, que refleja la eficiencia de la aplicación de los controles de riesgo de seguridad en CMH S.A.

Figura 49: Índice de conformidad de las labores mineras y la tendencia de evolución



Fuente: CMH S.A.

Figura 50: Nivel de Seguridad VS número de accidentes



Fuente: CMH S.A.

- La migración del VEO convencional (ingreso manual a un software) a VEO microficha (ingreso de lectura automática) ha facilitado el registro y procesamiento de la información valiosa obtenida de cada labor, de las condiciones de seguridad y el estado de cada criterio operacional. Manualmente se ingresan aproximadamente 60 formatos llenados VEO por hora y por cada persona, actualmente se registran de 2000 a 2500 formatos VEO microficha por hora con la ayuda de una lectora óptica. Con esta implementación se dispone de la información de Seguridad a tiempo real, el Nivel de Seguridad de todas las labores y los criterios operacionales no conformes, el supervisor del siguiente turno inmediato ingresa a sus labores conociendo los riesgos a los que está expuesto su personal y toma acciones inmediatas en la prevención de ocurrencia de incidentes de manera proactiva.
- El análisis PRC¹ (identificación de peligro, evaluación y control de riesgos) ha sido actualizado, tanto en su formato como en la evaluación de los nuevos puestos de trabajo, actividades de alto riesgo, actividades no rutinarias, uso de

¹ Equivalente al IPERC que se especifica el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería

nuevos equipos y maquinarias, que devienen del proceso de mecanización de las operaciones en CMH S.A. Se ha realizado el análisis de riesgo del 100% de las actividades identificadas logrando cumplir uno de los objetivos propuestos.

- Se ha implementado el mapa de riesgos del 100% de las labores, accesos, intersecciones, zonas de alto tránsito, ubicación de equipos y maquinarias, pozas de bombeo y evacuación de agua, zonas con macizo rocoso inestable, y otros donde se evalúen riesgos significativos. Considerando que el avance de la explotación hace dinámico y cambia las condiciones de un análisis inicial del mapa de riesgos, este tiene que ser actualizado mensualmente para incluir nuevas labores, maquinarias, equipos, etc.
- Los resultados obtenidos en cuanto a frecuencia y severidad de los accidentes al año 2011 demuestran la reducción significativa del 39% en comparación al año 2006 y 13% respecto al año 2009 (Cuadro 35) sin embargo se mantiene la proporción de accidentes por tipo (desprendimiento de rocas, manipulación de materiales y caída de personas) hasta el año 2011, concentrándose en el desprendimiento de rocas y manipulación de materiales en el año 2012, elevando la proporción o porcentaje de ocurrencia a pesar de la disminución global de los accidentes (Cuadro 36).

Cuadro 35: Número de accidentes fatales, incapacitantes y triviales por año

Nro Accidentes	Tip_Acc			
Año	Accidente Fatal	Accidente Incapacitante	Accidente Trivial/Leve	Total general
2006	1	72	129	202
2007	2	113	83	198
2008	1	67	86	154
2009	3	52	87	142
2010		15	123	138
2011	1	14	108	123
2012		13	46	59
Total general	8	347	662	1017

Fuente: CMH S.A.

Cuadro 36: Porcentaje de accidentes por tipo y año

Nro Accidentes	Año						
Tipo MINEM	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Desprendimiento de rocas	32%	39%	32%	31%	38%	37%	40%
Manipulación de materiales	28%	26%	32%	22%	24%	32%	18%
Caida de Personas	5%	4%	6%	12%	7%	8%	7%
Operación de taladros	4%	2%	0%	4%	7%	2%	4%
Herramientas	7%	5%	3%	3%	7%	2%	2%
Operación de maquinarias	2%	3%	3%	8%	5%	3%	8%
Intoxicación - Asfixia - Absorción - Radiaciones	6%	5%	12%	4%	4%	2%	2%
Explosivos	0%	1%	0%	0%	3%	0%	0%
Tránsito	4%	3%	5%	5%	2%	2%	3%
Operación de carga y descarga	1%	3%	3%	3%	2%	0%	2%
Otros (especificando el tipo de accidente)	1%	2%	0%	3%	1%	4%	3%
Derrumbe, deslizamiento, soplado de mineral o escombros	0%	2%	0%	1%	1%	0%	0%
(en blanco)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
Temperaturas Extremas	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
Acarreo y Transporte	9%	5%	3%	4%	0%	4%	7%
Desatoro de chutes, tolvas y otros	0%	0%	1%	1%	0%	2%	0%
Energía Eléctrica	0%	2%	0%	1%	0%	2%	0%
Total general	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: CMH S.A.

- Los resultados de mejora se evidencian en los Índices de Seguridad del MINEM, el Índice de Frecuencia, Severidad y Accidentabilidad han disminuido significativamente, los valores obtenidos en el año 2011 son menos del 100% respecto a los años 2008 y 2009, así mismo de mantenerse los índices logrados hasta septiembre del año 2012, estos estarían dentro del límite aceptado por el Instituto de Seguridad Minera y por tanto declarada como una mina segura.

Cuadro 37: Índices reactivos de Seguridad

Año	Índices reactivos			HH trabajadas
	Índice de Frecuencia	Índice de Severidad	Índice de Accidentabilidad	
2006				
2007				
2008	11	1245.2	13.7	6,190,242
2009	9.7	3412.2	33	5,686,643
2010	2.5	1152	2.9	6,045,895
2011	2.3	961.3	2.2	6,623,534
2012 (hasta septiembre)	1.8	108.8	0.2	4'585,796

Fuente: CMH S.A.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Un logro y aporte significativo para la mejora de la gestión de Seguridad es la migración de la herramienta que mide la Seguridad, el VEO microficha de lectura automática, con la que se obtiene la información oportuna de los riesgos presentes por cada labor.
- Se ha logrado hasta 97% en el nivel de seguridad VEO para finales del año 2011 y hasta septiembre del año 2012 (fecha del cierre estadístico) no ha disminuido este indicador por cada labor, mina, zona, todas las operaciones unitarias y en conjunto.

- El análisis de riesgo (IPERC) de las actividades nuevas y mejora del análisis de riesgo de las actividades existentes ha permitido ejecutar controles proactivos que se han evidenciado en diferentes indicadores reactivos de Seguridad.
- El mantenimiento, automatización y la actualización respecto a las nuevas normas aplicables, de las herramientas de control de riesgos, hace posible un mayor control de la fuente y situaciones con el potencial de causar daño, a la persona o propiedad.
- La medición de la Seguridad en el lugar de trabajo es importante para la prevención de incidentes, tomando medidas correctivas y oportunas en base a la información obtenida; sin embargo se podrán ejecutar las acciones correctivas oportunas solo si se dispone de la información inmediata y de ser posible a tiempo real. Tomar medidas después de una guardia, un día o una semana, significa echar a la suerte la Seguridad ya que se mantiene el riesgo mientras no se elimine el peligro o se minimice la condición sub estándar. Esto hace la diferencia entre la ocurrencia de accidentes, entre eventos triviales, incapacitantes o fatales, y la prevención oportuna (menor frecuencia y menor severidad).
- El programa de adecuación al nuevo “Reglamento de Seguridad, Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en Minería” aprobado bajo DS N°055-2010.EM tiene un avance general en toda la unidad de 82% y el cumplimiento de los artículos asociados a las operaciones unitarias tiene un avance de 81%.
- Para Consorcio Minero Horizonte S.A. el cumplimiento legal es la base de sus Estándares y Requisitos dentro del SGI, es decir lo mínimo que se cumple en la unidad es la normativa Estatal aplicable a sus actividades, sin embargo conscientes de sus antecedentes de Seguridad y estadísticas de accidentes han certificado satisfactoriamente a la cada vez más rigurosa Norma OHSAS 18001-2007.
- Aún no se tienen indicadores de la efectividad sobre la reciente inclusión del Mapa de Riesgos en las labores, sin embargo la representación gráfica de los

riesgos presentes en interior Mina y la ubicación estratégica (salas de reparto de guardia, comedores, refugios fijos y móviles, intersecciones, estaciones de salvataje y bocaminas) de los Mapas de riesgos permite que el trabajador identifique el posible daño al que está expuesto y conozca las rutas de salida y evacuación en caso de emergencia.

- Los índices reactivos de Seguridad que especifica el RSSOM han disminuido, específicamente el Índice de Accidentabilidad en el año 2009 fue 33, en año 2010 fue 2.9 y 2.2 para el 2011, actualmente tiene un valor de 0.2 y está dentro del límite mínimo aceptado por el ISEM.
- Los accidentes más frecuentes siguen siendo por desprendimiento de rocas, a pesar de ser el tipo causal de accidentes al que se han aplicado más controles (sostenimiento inmediato, evaluación Geomecánica diaria, estándar de sostenimiento en intersecciones conservador, sostenimiento mecanizado y con menos exposición de personal). Sin embargo hay una reducción de accidentes por desprendimiento de rocas de 42% aproximadamente entre el 2011 y el 2012, comparado con el año 2006 y 2007.
- Se concluye que durante la explotación convencional los accidentes eran más frecuentes y severos, en comparación con la mecanización que inicia a finales del año 2010 y la tendencia a partir de este año para disminuir o mantener los incidentes en cuanto a probabilidad de ocurrencia y severidad de los daños.
- La ocurrencia de accidentes en personal nuevo es más frecuente que en trabajadores que laboran más 02 meses en la unidad minera Parcoy 01.
- La disminución de los incidentes e índices reactivos es posible con el compromiso y participación de todas las áreas involucradas y la toma de conciencia de todo el personal supervisor y obrero. Así mismo el involucramiento, soporte económico y respaldo en Seguridad de las Gerencias forma parte clave en estos resultados.

Recomendaciones

- Actualizar como mínimo anualmente las herramientas y medidas de control de riesgos de Seguridad, cuando la operación o los cambios de tecnología lo ameriten y cuando se disponga de normativa legal nueva.
- Mantener y mejorar la disponibilidad del nivel de Seguridad de todas las labores (tajo, rampa, galería, cruceros, by pass, chimenea, etc.) en función al tiempo (menor tiempo de procesamiento) y alcance del personal (mediante correo, boletín, reparto de guardia, etc.) como indicador para la toma de decisiones proactivas.
- Reportar mensualmente el registro de incidentes a las Gerencias, incluyendo el análisis de causas inmediatas y básicas, para la implementación de controles con la finalidad de minimizar la ocurrencia y severidad de los incidentes.
- Continuar con la adecuación al DS N° 055-2010-EM y su RSSOM hasta llegar al 100% de cumplimiento de los artículos aplicables a las actividades de CMH S.A.
- Incentivar la toma de conciencia en los trabajadores (obrero y supervisor), sobre el uso de las herramientas de control de riesgos (PRC, VEO, MAPA DE RIESGOS, etc.) y en general de su Seguridad y sus compañeros, mediante el reconocimiento e incentivo, mediante la supervisión constante y la promoción de la Seguridad como parte del trabajo.
- Mejorar el sistema de trabajo actual de los obreros que laboran 42 días y descansan 14 días.
- Plantearse objetivos de Seguridad realistas por cada año, auditando y midiendo su cumplimiento (reducción del número de accidentes, mejora de los Índices de Seguridad, etc.)

BIBLIOGRAFÍA

- BIRD, Frank E. y GERMAIN George L/ Control de pérdidas/ Institute Publishing USA/ Primera edición 1986, Edic. Revisada 1990.
- AS/NZS 4360/ “Estándar Australiano de Administración de Riesgos” (control de pérdidas)/ Primera edición/ 1999/ Australia.
- MINEM – DS N°055-2010-EM/ “Reglamento de Seguridad, Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en Minería/ 2010/ Perú.
- OHSAS PROJECT GROUP (BUREAU VERITAS y OTROS)/ “OHSAS 18001 Occupational health and safety management systems – Requirements - Serie de

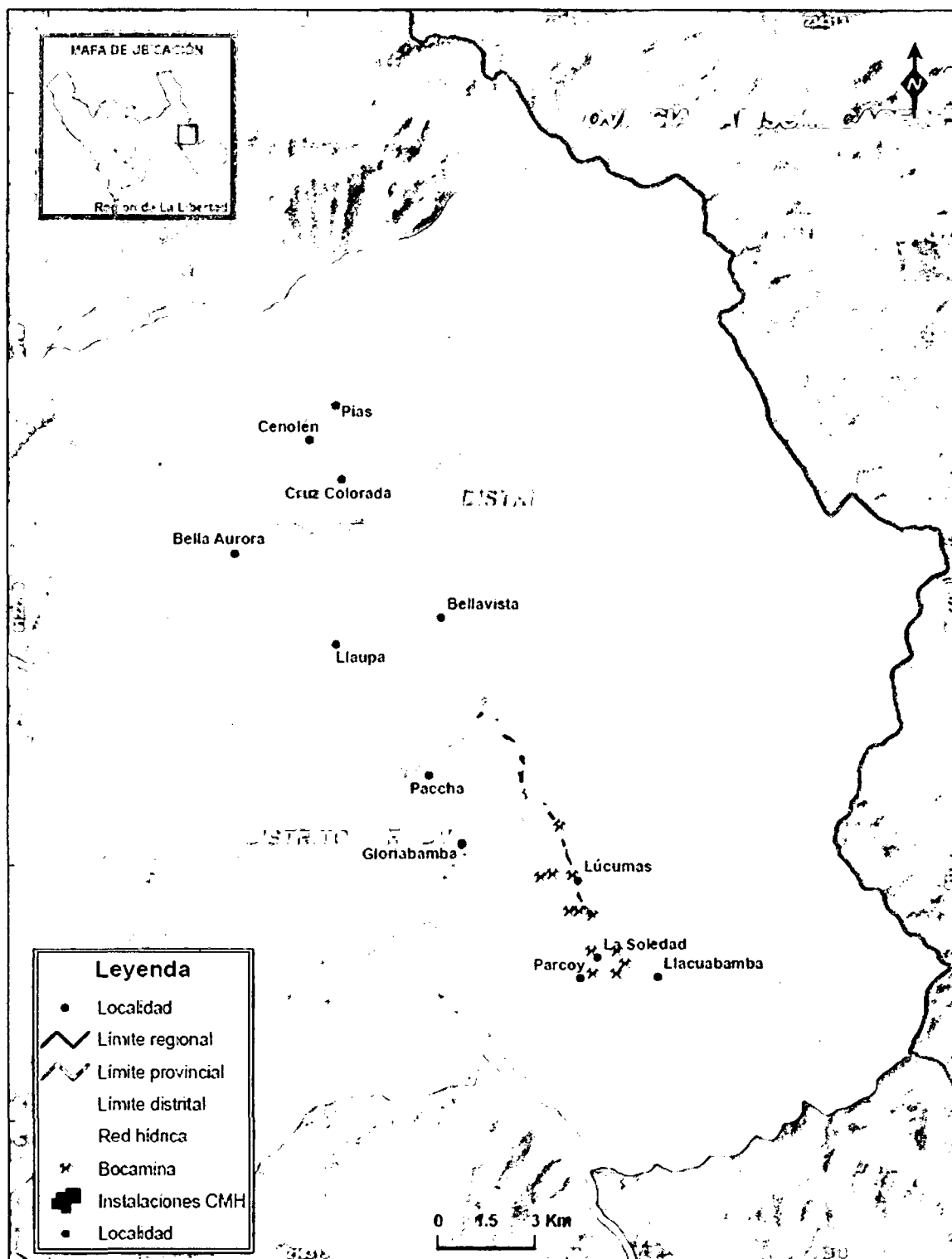
valoración de la Seguridad y Salud Ocupacional”/ Sistemas de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional/ 2007.

- NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 851.001:2004/ “Sistemas de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional”/ Elaborada sobre la base de las series OHSAS 18001, sometida a discusión pública el 28-11-2003/ 2004/Lima.
- CAROL GENOVET CALDERÓN GÁLVEZ/ “Análisis de modelos de gestión de seguridad y Salud en las Pymes del sector de la construcción”/Editorial de la Universidad de Granada/2006/España/Volumen I.
- ECONSULTORES/ Diplomado Especialista en Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, basado en la Norma OHSAS 18001 – 2007/ Econsultores y Universidad Nacional de Trujillo/ 2011/ Trujillo Perú.
- KNUT F. GARSHOL; TOM MELBYE Ingeniero geológico “Shotcrete para soporte de rocas” Departamento de Construcciones Subterráneas, MBT International.
- PASCAL & CROSS/ “Identificación de peligros, evaluación de riesgos, determinación y aplicación de controles”/ 2011/ Lima/ Primera edición.
- PASCAL & CROSS/ “Legislación en Minería”/ 2011/ Lima/ Primera edición.
- ROBLES ESPINOZA, Nerio/ ”Excavación y sostenimiento de túneles en roca/ 1994/ Perú.
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE FUNCIÓN PÚBLICA/ “Guía de administración del riesgo/ Editorial “Proyecto Sistema Nacional de Capacitación Municipal Convenio Gobierno de Colombia - Unión Europea/ 2009/ República de Colombia.
- CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A./ “Reglamento de Seguridad Interno”/ 2011/ La Libertad – Perú

- THE U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY/ "Mining Support Package - Metallic Ores and Minerals"/ July 1995/ U.S.
- Carl E. Peterson & Advanced Research Projects Agency/ "Study of a continuous drill and blast tunneling concept"/ 1973/ U.S.
- ALVA ALVA, Ismael/ "Estudio de optimización de costos de operación de una flota de scooptrams en una mina subterránea"/ 2009/ Lima-Perú
- ROSA CHÁVARRI, Gonzalo y LÍMBERG CHERO, Senmache/ Informe sobre la actividad extractiva de minerales en el Perú y el mundo/ Proyecto de Vigilancia Social del Programa Laboral de Desarrollo PLADES/ 2008/ Lima-Perú
- BUSTAMANTE MURILLO, Aquilino/ "Geomecánica aplicada en la prevención de pérdidas por caída de rocas en la mina Huanzala – CIA minera Santa Luisa S.A."/ Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica – UNI/ 2008/ Lima-Perú
- ESTUDIOS MINEROS DEL PERU/ "Manual de Minería"/ 2005/ Lima-Perú
- TAPIA CABANILLAS, Mervin Enzo y ORBEGOZO PERRET, César Orlando/ "Formulación de un modelo geológico-estructural, en el sistema de vetas de la franja oeste del yacimiento minero de Parcoy, Consorcio Minero Horizonte S.A."/ Facultad de Ingeniería Geológica, Metalúrgica, Minera y Geográfica – UNMSM/ 2008/ Lima-Perú
- ANGLO PERUANA TERRA/ Prospección Geológica del proyecto Parcoy año 2010/ Consorcio Minero Horizonte S.A./ 2011/ La libertad-Perú
- SANDOVAL ZEA, Otto y GUILLEN VILCA, Hanry/ "Determinación del ancho de minado con sostenimiento mecanizado sustentado bajo un enfoque de análisis estructural, interpretación Geomecánico y análisis vibracional de daño inducido" Consorcio Minero Horizonte S.A./ 2011/ Lima-Perú

ANEXOS

MAPA FÍSICO DE LA UNIDAD MINERA PARCOY



FOTOGRAFÍAS

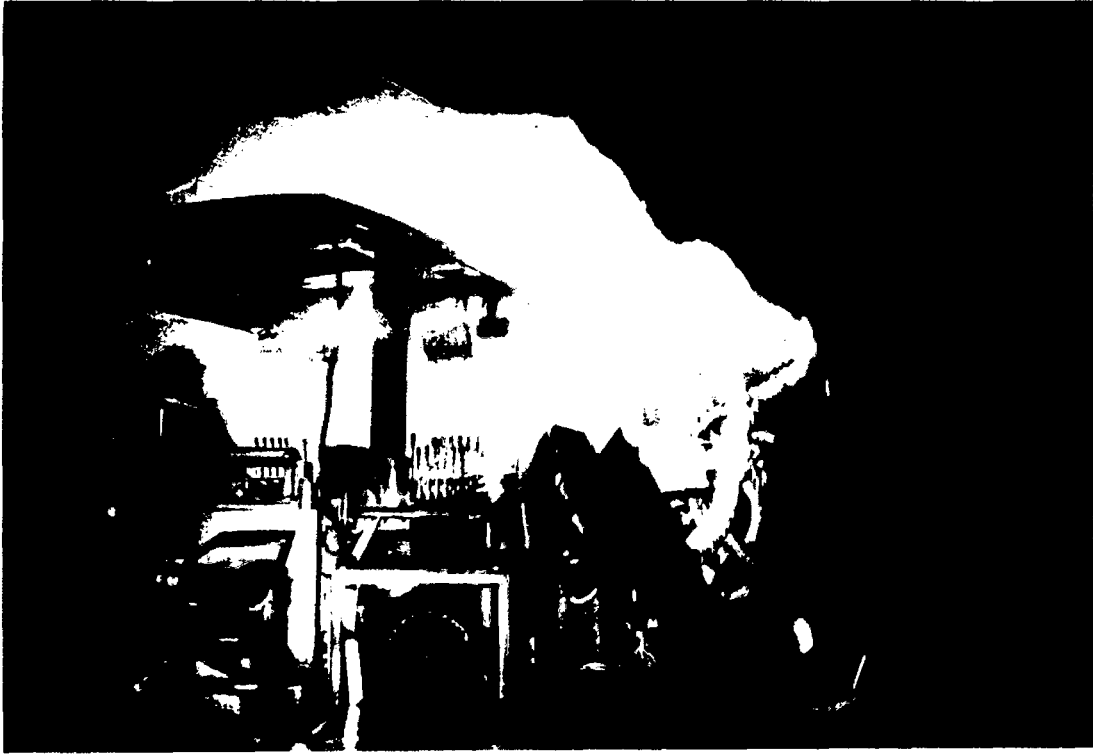
Limpieza del frente con SCOOPTRAM LH 202 de 1.5 Yd3 y 68 HP, al fondo se puede apreciar el sostenimiento mecanizado con pernos hydrabolt, malla electrosoldada y shotcrete.



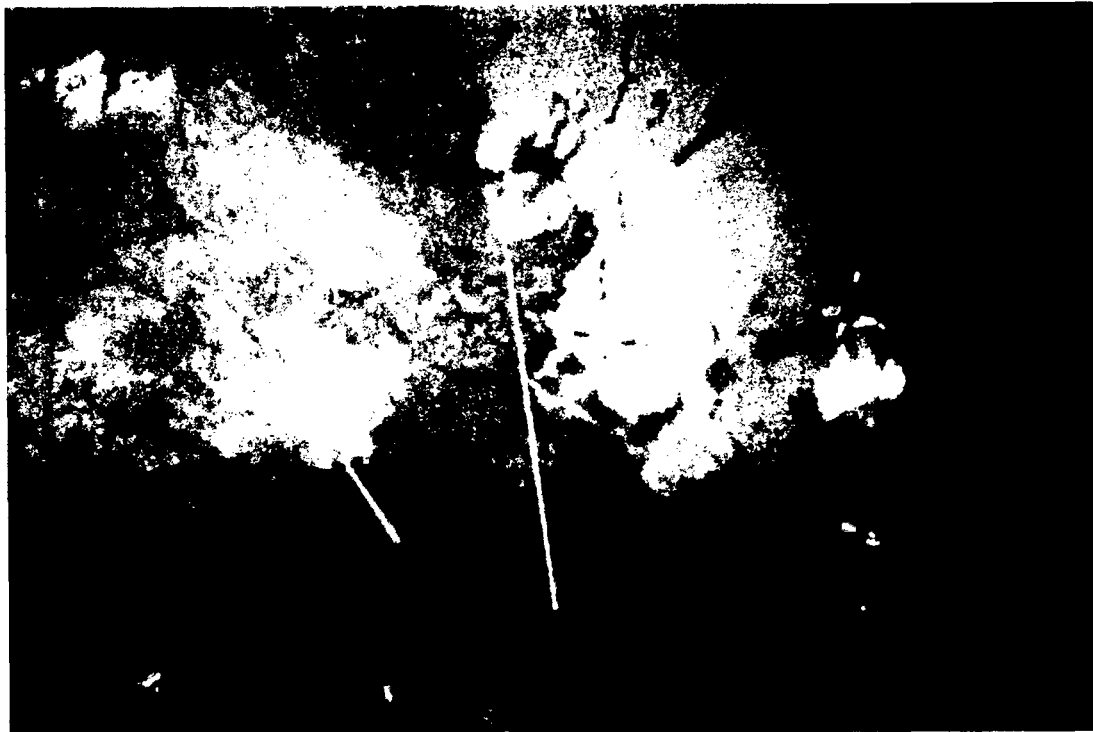
Enmallador/Empernador Bolter 77 y Jumbo 01 Tamrock realizando sostenimiento activo (pernos hydrabolt) y perforación respectiva en el TJ573S.



Empernado y enmallado con el equipo empernador Bolter 77.



Desate de rocas en un frente con sostenimiento mecanizado.



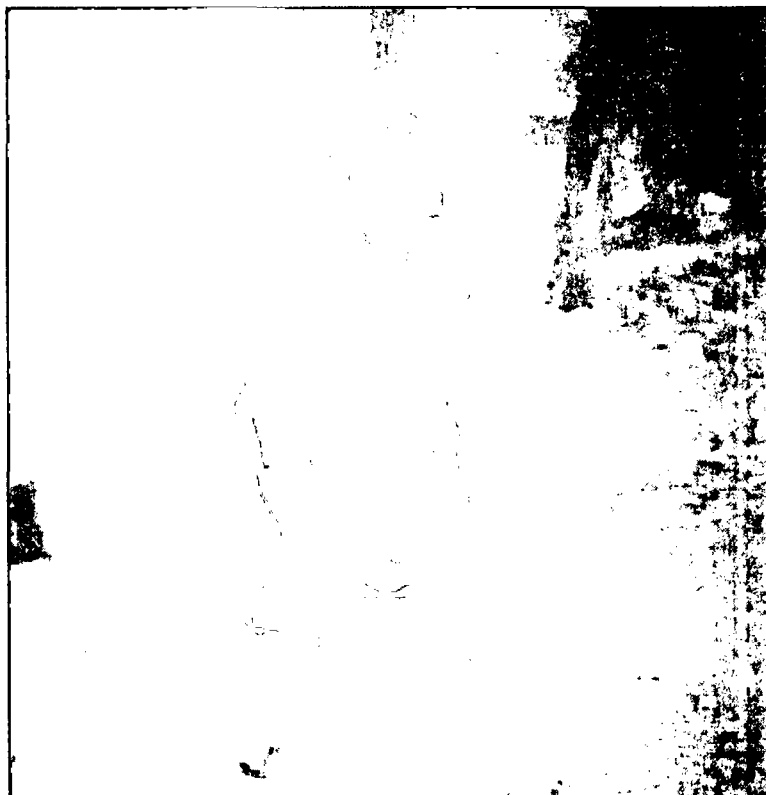
Evaluación del VEO – Microficha realizada por un Supervisor en interior mina.



Instalación de servicios en sus respectivas alcayatas, como agua, aire comprimido y manga de aire para ventilación.



Estándar de equipo de protección personal (EPP) para interior mina.



CUADROS

Cuadro: Artículos aplicables a la actividad de CMH S.A.

U	SC	TITULO	CAPITULO	SUB CAPITULO	Abreviatura	Artículo	Inciso	
1	1	01	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	DISPOSICIONES GENERALES	Alcances Y Objetivos	Alcances Y Objetivos	1	
1	1	01	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	DISPOSICIONES GENERALES	Alcances Y Objetivos	Alcances Y Objetivos	2	a, b
1	1	01	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	DISPOSICIONES GENERALES	Alcances Y Objetivos	Alcances Y Objetivos	3	
1	1	01	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	DISPOSICIONES GENERALES	Alcances Y Objetivos	Alcances Y Objetivos	4	
1	1	01	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	DISPOSICIONES GENERALES	Alcances Y Objetivos	Alcances Y Objetivos	5	
1	1	01	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	DISPOSICIONES GENERALES	Alcances Y Objetivos	Alcances Y Objetivos	6	a, b, c, d, e, f, g
1	1	02	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	DISPOSICIONES GENERALES	Definición De Términos	Definición De Términos	7	
1	2	01	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Dirección General de Minería	Direcc.Gnral.Mineria	8	a, b, c, d, e, f, g, h
1	2	02	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Osinergrmin	Osinergrmin	9	
1	2	03	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Gobiernos Regionales	Gob.Regionales	10	a, b, c, d, e
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	Fiscalización	11	
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	Fiscalización	12	
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	Fiscalización	13	
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	Fiscalización	14	a, b
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	Fiscalización	15	
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	Fiscalización	16	
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	Fiscalización	17	
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	Fiscalización	18	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j
1	2	05	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Sanciones	Sanciones	19	
1	2	05	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Sanciones	Sanciones	20	
1	2	05	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Sanciones	Sanciones	21	
1	2	05	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Sanciones	Sanciones	22	
1	2	05	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Sanciones	Sanciones	23	
2	1	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Derechos del Titular Minero	Derech.Del.Titular	24	
2	1	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Derechos del Titular Minero	Derech.Del.Titular	25	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	Oblig.Del.Titular	26	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q, r, s
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	Oblig.Del.Titular	27	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	Oblig.Del.Titular	28	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	Oblig.Del.Titular	29	1, 2, 3
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	Oblig.Del.Titular	30	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	Oblig.Del.Titular	31	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	Oblig.Del.Titular	32	

2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	Oblig.Del.Titular	33	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	Oblig.Del.Titular	34	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	Oblig.Del.Titular	35	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	Oblig.Del.Titular	36	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	Oblig.Del.Titular	37	
2	2	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	SUPERVISORES	Obligaciones de los Supervisores	Oblig.Supervisores	38	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, m
2	2	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	SUPERVISORES	Obligaciones de los Supervisores	Oblig.Supervisores	39	
2	3	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Derechos de los trabajadores	Derech.Trabajadores	40	a, b, c, d, e
2	3	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Derechos de los trabajadores	Derech.Trabajadores	41	a, b, c, d, e
2	3	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Derechos de los trabajadores	Derech.Trabajadores	42	
2	3	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Derechos de los trabajadores	Derech.Trabajadores	43	a, b, c, d
2	3	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Obligaciones de los trabajadores	Oblig.Trabajadores	44	a, b, c, d, e, f, g, h, i
2	3	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Obligaciones de los trabajadores	Oblig.Trabajadores	45	
2	3	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Obligaciones de los trabajadores	Oblig.Trabajadores	46	
2	3	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Obligaciones de los trabajadores	Oblig.Trabajadores	47	
2	3	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Obligaciones de los trabajadores	Oblig.Trabajadores	48	
2	3	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Obligaciones de los trabajadores	Oblig.Trabajadores	49	
2	4	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	EMPRESAS CONTRATISTAS MIN	Obligaciones de Las Empresas Contratistas	Oblig.Empres.Especializadas	50	
2	4	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	EMPRESAS CONTRATISTAS MIN	Obligaciones de Las Empresas Contratistas	Oblig.Empres.Especializadas	51	
2	4	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	EMPRESAS CONTRATISTAS MIN	Obligaciones de Las Empresas Contratistas	Oblig.Empres.Especializadas	52	
2	4	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	EMPRESAS CONTRATISTAS MIN	Obligaciones de Las Empresas Contratistas	Oblig.Empres.Especializadas	53	
3	1	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	LIDERAZGO Y COMPROMISO	Liderazgo Y Compromiso	Liderazgo Y Compromiso	54	a, b, c, d, e, f, g, h
3	2	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	POLITICA DE SEGURIDAD Y SAL	Política De Seguridad E Higiene Minera	Política	55	
3	2	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	POLITICA DE SEGURIDAD Y SAL	Política De Seguridad E Higiene Minera	Política	56	a, b, c, d, e, f, g, h, i
3	2	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	POLITICA DE SEGURIDAD Y SAL	Política De Seguridad E Higiene Minera	Política	57	
3	3	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PROGRAMA ANUAL DE SEGURID	Programa Anual De Seguridad Y Salud Ocupaciona	Programa Anual	58	a, b, c, d, e
3	3	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PROGRAMA ANUAL DE SEGURID	Programa Anual De Seguridad Y Salud Ocupaciona	Programa Anual	59	
3	4	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALU	Comité De Seguridad Y Salud Ocupacional	Comité	60	
3	4	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALU	Comité De Seguridad Y Salud Ocupacional	Comité	61	a, b, c, d, e
3	4	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALU	Comité De Seguridad Y Salud Ocupacional	Comité	62	
3	4	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALU	Comité De Seguridad Y Salud Ocupacional	Comité	63	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k
3	5	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	GERENTE DEL PROGRAMA DE S	Gerente Del Programa De Seguridad Y Salud Ocupa	Gerente Del Programa	64	
3	5	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	GERENTE DEL PROGRAMA DE S	Gerente Del Programa De Seguridad Y Salud Ocupa	Gerente Del Programa	65	
3	5	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	GERENTE DEL PROGRAMA DE S	Gerente Del Programa De Seguridad Y Salud Ocupa	Gerente Del Programa	66	
3	5	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	GERENTE DEL PROGRAMA DE S	Gerente Del Programa De Seguridad Y Salud Ocupa	Gerente Del Programa	67	
3	5	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	GERENTE DEL PROGRAMA DE S	Gerente Del Programa De Seguridad Y Salud Ocupa	Gerente Del Programa	68	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, m

3	6	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CAPACITACIÓN	Capacitación	Capacitación	69	1, 2, 3, 4, 5, 6
3	6	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CAPACITACIÓN	Capacitación	Capacitación	70	
3	6	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CAPACITACIÓN	Capacitación	Capacitación	71	
3	6	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CAPACITACIÓN	Capacitación	Capacitación	72	
3	6	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CAPACITACIÓN	Capacitación	Capacitación	73	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	Equipo Protección Pers.	74	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	Equipo Protección Pers.	75	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	Equipo Protección Pers.	76	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	Equipo Protección Pers.	77	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	Equipo Protección Pers.	78	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERS	Equipo De Protección Personal	Equipo Protección Pers.	79	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	Equipo Protección Pers.	80	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	Equipo Protección Pers.	81	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	Equipo Protección Pers.	82	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	Equipo Protección Pers.	83	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	Equipo Protección Pers.	84	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	Equipo Protección Pers.	85	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	Equipo Protección Pers.	86	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	Equipo Protección Pers.	87	
3	8	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	IDENTIFICACION DE PELIGROS,	Identificación De Peligros, Evaluación Y Control de	Id.Peligros,Eval&Control.Riesgos	88	a, b, c, d, e, f, g, h, i
3	8	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	IDENTIFICACION DE PELIGROS,	Identificación De Peligros, Evaluación Y Control de	Id.Peligros,Eval&Control.Riesgos	89	
3	8	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	IDENTIFICACION DE PELIGROS,	Identificación De Peligros, Evaluación Y Control de	Id.Peligros,Eval&Control.Riesgos	90	
3	8	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	IDENTIFICACION DE PELIGROS,	Identificación De Peligros, Evaluación Y Control de	Id.Peligros,Eval&Control.Riesgos	91	
3	8	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	IDENTIFICACION DE PELIGROS,	Identificación De Peligros, Evaluación Y Control de	Id.Peligros,Eval&Control.Riesgos	92	
3	9	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Alcance	Salud Ocupacional	93	a, b, c, d, e, f, g
3	9	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Alcance	Salud Ocupacional	94	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	Salud Ocupacional	95	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	Salud Ocupacional	96	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	Salud Ocupacional	97	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	Salud Ocupacional	98	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	Salud Ocupacional	99	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	Salud Ocupacional	100	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	Salud Ocupacional	101	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	Salud Ocupacional	102	
3	9	03	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Químicos	Salud Ocupacional	103	
3	9	03	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Químicos	Salud Ocupacional	104	a, b, c, d, e

3	9	04	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Biológicos	Salud Ocupacional	105	
3	9	05	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Ergonomía	Salud Ocupacional	106	
3	9	05	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Ergonomía	Salud Ocupacional	107	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	Salud Ocupacional	108	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	Salud Ocupacional	109	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	Salud Ocupacional	110	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	Salud Ocupacional	111	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	Salud Ocupacional	112	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	Salud Ocupacional	113	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	Salud Ocupacional	115	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	Salud Ocupacional	116	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	Salud Ocupacional	117	
3	10	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SEÑALIZACION DE AREAS DE TRABAJO	Señalización De Las Áreas De Trabajo Y Código De Colores	Señalización&Cód.Colores	118	a, b, c
3	10	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SEÑALIZACION DE AREAS DE TRABAJO	Señalización De Las Áreas De Trabajo Y Código De Colores	Señalización&Cód.Colores	119	
3	11	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PERMISO ESCRITO DE TRABAJO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	Permisos De Trabajo	120	
3	11	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PERMISO ESCRITO DE TRABAJO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	Permisos De Trabajo	121	
3	11	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PERMISO ESCRITO DE TRABAJO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	Permisos De Trabajo	122	
3	11	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PERMISO ESCRITO DE TRABAJO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	Permisos De Trabajo	123	
3	11	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PERMISO ESCRITO DE TRABAJO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	Permisos De Trabajo	124	
3	11	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PERMISO ESCRITO DE TRABAJO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	Permisos De Trabajo	125	
3	11	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PERMISO ESCRITO DE TRABAJO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	Permisos De Trabajo	126	
3	12	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN	Sistema de Comunicaciones	Comunicaciones	127	
3	12	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN	Sistema de Comunicaciones	Comunicaciones	128	
3	12	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN	Sistema de Comunicaciones	Comunicaciones	129	a, b, c, d, e, f
3	13	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	INSPECCIONES, AUDITORIAS Y CONTROL	Inspecciones, Auditorias Y Control	Inspecciones,Audit.&Control	130	
3	13	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	INSPECCIONES, AUDITORIAS Y CONTROL	Inspecciones, Auditorias Y Control	Inspecciones,Audit.&Control	131	
3	13	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	INSPECCIONES, AUDITORIAS Y CONTROL	Inspecciones, Auditorias Y Control	Inspecciones,Audit.&Control	132	
3	13	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	INSPECCIONES, AUDITORIAS Y CONTROL	Inspecciones, Auditorias Y Control	Inspecciones,Audit.&Control	133	
3	13	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	INSPECCIONES, AUDITORIAS Y CONTROL	Inspecciones, Auditorias Y Control	Inspecciones,Audit.&Control	134	
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA EMERGENCIAS	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	Prep&Resp. p.Emergencias	135	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA EMERGENCIAS	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	Prep&Resp. p.Emergencias	136	
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA EMERGENCIAS	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	Prep&Resp. p.Emergencias	137	
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA EMERGENCIAS	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	Prep&Resp. p.Emergencias	138	
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA EMERGENCIAS	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	Prep&Resp. p.Emergencias	139	
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA EMERGENCIAS	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	Prep&Resp. p.Emergencias	140	
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA EMERGENCIAS	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	Prep&Resp. p.Emergencias	141	

3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PREPARACIÓN Y RESPUESTA P	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	Prep&Resp. p.Emergencias	142	a, b, c
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	143	
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	144	a, b, c, d, e
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	145	
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	146	
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	147	
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	148	
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	149	
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	150	
3	16	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	INVESTIGACIÓN DE INCIDENTE	Investigación De Incidentes Y Accidentes	Investig.Incidentes&Accid.	151	a, b, c
3	16	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	INVESTIGACIÓN DE INCIDENTE	Investigación De Incidentes Y Accidentes	Investig.Incidentes&Accid.	152	a, b
3	16	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	INVESTIGACIÓN DE INCIDENTE	Investigación De Incidentes Y Accidentes	Investig.Incidentes&Accid.	153	
3	16	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	INVESTIGACIÓN DE INCIDENTE	Investigación De Incidentes Y Accidentes	Investig.Incidentes&Accid.	154	
3	16	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	INVESTIGACIÓN DE INCIDENTE	Investigación De Incidentes Y Accidentes	Investig.Incidentes&Accid.	155	a, b, c, d
3	16	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	INVESTIGACIÓN DE INCIDENTE	Investigación De Incidentes Y Accidentes	Investig.Incidentes&Accid.	156	
3	17	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ESTADÍSTICAS	Estadísticas	Estadísticas	157	
3	17	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ESTADÍSTICAS	Estadísticas	Estadísticas	158	a, b, c
3	17	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ESTADÍSTICAS	Estadísticas	Estadísticas	159	
3	17	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ESTADÍSTICAS	Estadísticas	Estadísticas	160	
3	17	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ESTADÍSTICAS	Estadísticas	Estadísticas	161	
3	18	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	BIENESTAR Y SEGURIDAD	Bienestar Y Seguridad	Bienestar Y Seguridad	162	a, b, c, d
3	18	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	BIENESTAR Y SEGURIDAD	Bienestar Y Seguridad	Bienestar Y Seguridad	163	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Vivienda	Vivienda	164	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Vivienda	Vivienda	165	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Vivienda	Vivienda	166	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Vivienda	Vivienda	167	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Viviendas adecuadas	Viviendas adec.	168	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Viviendas adecuadas	Viviendas adec.	169	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Viviendas adecuadas	Viviendas adec.	170	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Viviendas adecuadas	Viviendas adec.	171	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Viviendas adecuadas	Viviendas adec.	172	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Viviendas adecuadas	Viviendas adec.	173	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Viviendas adecuadas	Viviendas adec.	174	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Viviendas adecuadas	Viviendas adec.	175	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Viviendas adecuadas	Viviendas adec.	176	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Viviendas adecuadas	Viviendas adec.	177	

3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Facilidades de vivienda	Facilidades de vivienda	178	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Facilidades de vivienda	Facilidades de vivienda	179	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Facilidades de vivienda	Facilidades de vivienda	180	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Facilidades de vivienda	Facilidades de vivienda	181	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Facilidades de vivienda	Facilidades de vivienda	182	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Facilidades de vivienda	Facilidades de vivienda	183	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	VIVIENDA	Facilidades de vivienda	Facilidades de vivienda	184	
3	20	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ESCUELAS Y EDUCACIÓN	Escuelas y Educación	Escuelas y Educación	185	
3	20	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ESCUELAS Y EDUCACIÓN	Escuelas y Educación	Escuelas y Educación	186	a, b
3	20	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ESCUELAS Y EDUCACIÓN	Escuelas y Educación	Escuelas y Educación	187	
3	20	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ESCUELAS Y EDUCACIÓN	Escuelas y Educación	Escuelas y Educación	188	
3	21	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	RECREACIÓN	Recreación	Recreación	189	
3	22	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ASISTENCIA SOCIAL	Asistencia Social	Asistencia Social	190	
3	22	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ASISTENCIA SOCIAL	Asistencia Social	Asistencia Social	191	
3	23	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ASISTENCIA MÉDICA Y HOSPITALARIA	Asistencia Médica y Hospitalaria	Asistencia Médica	192	
3	23	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ASISTENCIA MÉDICA Y HOSPITALARIA	Asistencia Médica y Hospitalaria	Asistencia Médica	193	
3	23	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ASISTENCIA MÉDICA Y HOSPITALARIA	Asistencia Médica y Hospitalaria	Asistencia Médica	194	
3	23	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ASISTENCIA MÉDICA Y HOSPITALARIA	Asistencia Médica y Hospitalaria	Asistencia Médica	195	
3	23	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ASISTENCIA MÉDICA Y HOSPITALARIA	Asistencia Médica y Hospitalaria	Asistencia Médica	196	
3	23	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ASISTENCIA MÉDICA Y HOSPITALARIA	Asistencia Médica y Hospitalaria	Asistencia Médica	197	
3	23	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ASISTENCIA MÉDICA Y HOSPITALARIA	Asistencia Médica y Hospitalaria	Asistencia Médica	198	
3	23	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ASISTENCIA MÉDICA Y HOSPITALARIA	Asistencia Médica y Hospitalaria	Asistencia Médica	199	
3	23	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ASISTENCIA MÉDICA Y HOSPITALARIA	Asistencia Médica y Hospitalaria	Asistencia Médica	200	
3	24	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	FACILIDADES SANITARIAS Y LIMPIEZA	Facilidades Sanitarias y Limpieza	Facilidades Sanitarias	201	
3	24	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	FACILIDADES SANITARIAS Y LIMPIEZA	Facilidades Sanitarias y Limpieza	Facilidades Sanitarias	202	
3	24	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	FACILIDADES SANITARIAS Y LIMPIEZA	Facilidades Sanitarias y Limpieza	Facilidades Sanitarias	203	
3	24	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	FACILIDADES SANITARIAS Y LIMPIEZA	Facilidades Sanitarias y Limpieza	Facilidades Sanitarias	204	
3	24	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	FACILIDADES SANITARIAS Y LIMPIEZA	Facilidades Sanitarias y Limpieza	Facilidades Sanitarias	205	
3	24	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	FACILIDADES SANITARIAS Y LIMPIEZA	Facilidades Sanitarias y Limpieza	Facilidades Sanitarias	206	
3	24	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	FACILIDADES SANITARIAS Y LIMPIEZA	Facilidades Sanitarias y Limpieza	Facilidades Sanitarias	207	
3	24	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	FACILIDADES SANITARIAS Y LIMPIEZA	Facilidades Sanitarias y Limpieza	Facilidades Sanitarias	208	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES MINERAS	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	Ing.Masa.Rocosa	209	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES MINERAS	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	Ing.Masa.Rocosa	210	a, b, c, d, e, f, g, h, i
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES MINERAS	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	Ing.Masa.Rocosa	211	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES MINERAS	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	Ing.Masa.Rocosa	212	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES MINERAS	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	Ing.Masa.Rocosa	213	

4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	Ing.Masa.Rocosa	214	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	Ing.Masa.Rocosa	215	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	Ing.Masa.Rocosa	216	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	Ing.Masa.Rocosa	217	a, b, c, d, e, f
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	Ing.Masa.Rocosa	218	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	Ing.Masa.Rocosa	219	
4	1	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Sostenimiento	Sostenimiento	220	a, b, c
4	1	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Sostenimiento	Sostenimiento	221	
4	1	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Sostenimiento	Sostenimiento	222	
4	1	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Sostenimiento	Sostenimiento	223	
4	1	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Sostenimiento	Sostenimiento	224	a, b, c
4	1	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Sostenimiento	Sostenimiento	225	a, b, c, d
4	1	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Sostenimiento	Sostenimiento	226	
4	1	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Minería Subterránea sin Rieles	Min.Subterranea.Sin.Rieles	227	
4	1	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Minería a Cielo Abierto	Min.Cielo.Abierto	NA	
4	2	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ACCESOS Y VÍAS DE ESCAPE	Accesos Y Vías De Escape	Accesos Y Vías De Escape	233	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l
4	3	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CHIMENEAS	Chimeneas	Chimeneas	234	
4	3	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CHIMENEAS	Chimeneas	Chimeneas	235	l, 2, 3, 4, 5
4	4	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	VENTILACION	Ventilación	Ventilación	236	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q
4	4	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	VENTILACION	Ventilación	Ventilación	237	
4	5	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	DRENAJE	Drenaje	Drenaje	241	a, b, c, d
4	5	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	DRENAJE	Drenaje	Drenaje	242	a, b, c, d, e, f
4	6	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Actividades Diversas	Explosivos	243	
4	6	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Actividades Diversas	Explosivos	244	
4	6	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Actividades Diversas	Explosivos	245	
4	6	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Actividades Diversas	Explosivos	246	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k
4	6	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Almacenamiento	Explosivos	247	
4	6	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Almacenamiento	Explosivos	248	
4	6	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Almacenamiento	Explosivos	249	a, b
4	6	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Almacenamiento	Explosivos	250	a, b, c, d, e, f, g, h, i
4	6	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Almacenamiento	Explosivos	251	
4	6	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Transporte	Explosivos	252	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m
4	6	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Manipuleo	Explosivos	253	a, b, c, d, e
4	6	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Manipuleo	Explosivos	254	a, b, c, d, e, f
4	6	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Agentes de Voladura	Explosivos	255	

4	6	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Agentes de Voladura	Explosivos	256	a, b, c, d, e, f, g, h, i
4	6	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Agentes de Voladura	Explosivos	256	Almacenamiento
4	6	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Agentes de Voladura	Explosivos	256	Transporte
4	6	06	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Perforación y Voladura	Perforación Y Voladura	257	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l
4	6	06	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Perforación y Voladura	Perforación Y Voladura	258	
4	6	06	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Perforación y Voladura	Perforación Y Voladura	259	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j
4	6	07	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura No Eléctrica	Perforación Y Voladura	260	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k
4	6	07	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura No Eléctrica	Perforación Y Voladura	261	a, b, c
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	Perforación Y Voladura	262	a, b, c, d, e, f
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	Perforación Y Voladura	263	
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	Perforación Y Voladura	264	
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	Perforación Y Voladura	265	
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	Perforación Y Voladura	266	
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	Perforación Y Voladura	267	
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	Perforación Y Voladura	268	
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	Perforación Y Voladura	269	
4	7	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Minería Subterránea	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	270	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m
4	7	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Minería Subterránea	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	271	a, b
4	7	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Minería Subterránea	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	272	a, b, c, d, e, f, g
4	7	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	El Pique y el Castillo	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.		
4	7	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Cables	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.		
4	7	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Uso de Echaderos y Tolvas de Mineral	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	284	a, b, c, d, e
4	7	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Uso de Echaderos y Tolvas de Mineral	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	285	a, b, c, d
4	7	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Minería Subterránea sin Rieles	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	286	
4	7	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Minería Subterránea sin Rieles	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	287	
4	7	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Minería Subterránea sin Rieles	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	288	
4	7	06	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Minería a Cielo Abierto	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.		
4	7	07	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Diseño, Instalaciones y Mantenimiento de Ferrocarril	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	292	
4	7	07	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Diseño, Instalaciones y Mantenimiento de Ferrocarril	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	293	
4	7	07	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Diseño, Instalaciones y Mantenimiento de Ferrocarril	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	294	
4	8	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Ventilación	Operac.Concesiones.Benef.	295	
4	8	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Plantas Concentradoras	Operac.Concesiones.Benef.	296	
4	8	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Plantas Concentradoras	Operac.Concesiones.Benef.	297	a, b, c, d, e, f
4	8	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Plantas Concentradoras	Operac.Concesiones.Benef.	298	a, b, c
4	8	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Plantas Concentradoras	Operac.Concesiones.Benef.	299	
4	8	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Transporte por Mineroducto y Fajas Transportadoras	Operac.Concesiones.Benef.	300	

4	8	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Transporte por Mineroducto y Fajas Transportadoras	Operac.Concesiones.Benef.	301	
4	8	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Instalaciones, Pirometalúrgicas (Fundiciones, Refine	Operac.Concesiones.Benef.	302	
4	8	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Instalaciones, Pirometalúrgicas (Fundiciones, Refine	Operac.Concesiones.Benef.	303	a, b, c, d, e, f, g, h, i
4	8	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Plantas Hidrometalúrgicas (Lixiviación, Electrolítica	Operac.Concesiones.Benef.	304	a, b, c, d, e, f, g
4	9	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE IN	Prevención y Control de Incendios	Prevención&Control Incendios	305	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k
4	9	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE IN	Prevención y Control de Incendios	Prevención&Control Incendios	306	a, b, c, d, e, f
4	9	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE IN	Prevención y Control de Incendios	Prevención&Control Incendios	307	
4	9	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE IN	Prevención y Control de Incendios	Prevención&Control Incendios	308	
4	9	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE IN	Prevención y Control de Incendios	Prevención&Control Incendios	309	
4	9	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE IN	Prevención y Control de Incendios	Prevención&Control Incendios	310	
4	9	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE IN	Prevención y Control de Incendios	Prevención&Control Incendios	311	a, b
4	10	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELI	Etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Materia	Control Sustancias Peligrosas	312	
4	10	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELI	Etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Materia	Control Sustancias Peligrosas	313	
4	10	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELI	Etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Materia	Control Sustancias Peligrosas	314	
4	10	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELI	Etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Materia	Control Sustancias Peligrosas	315	
4	10	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELI	Etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Materia	Control Sustancias Peligrosas	316	
4	10	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELI	Etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Materia	Control Sustancias Peligrosas	317	
4	10	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELI	Uso de Cianuro	Control Sustancias Peligrosas	318	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, ñ, o
4	10	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELI	Uso de Cianuro	Control Sustancias Peligrosas	319	
4	10	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELI	Uso de Mercurio en Recuperación de Oro	Control Sustancias Peligrosas	320	a, b, c, d, e, f, g, h
4	10	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELI	Uso de Mercurio en Recuperación de Oro	Control Sustancias Peligrosas	321	a, b, c, d, e, f
4	11	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PLANOS Y MAPAS	Planos Y Mapas	Planos Y Mapas	322	a, b, c, d, e, f, g, h
4	11	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PLANOS Y MAPAS	Planos Y Mapas	Planos Y Mapas	323	a, b, c, d
4	11	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PLANOS Y MAPAS	Planos Y Mapas	Planos Y Mapas	324	a, b, c
4	11	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PLANOS Y MAPAS	Planos Y Mapas	Planos Y Mapas	325	a, b, c, d
4	11	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PLANOS Y MAPAS	Planos Y Mapas	Planos Y Mapas	326	
4	12	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOTACIÓN DE CARBÓN	Explotación De Carbón	Explotación De Carbón		
4	13	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOTACIÓN EN PLACERES	Explotación En Placeres	Explotación En Placeres		
4	14	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y	Almacenamiento y Manipuleo de Materiales	Manejo De Materiales	331	a, b, c, d, e, f, g, h
4	14	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y	Depósitos de Concentrados y Refinados	Manejo De Materiales	332	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
4	14	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y	Orden y limpieza	Manejo De Materiales	333	a, b, c, d
4	14	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y	Manejo de Residuos	Manejo De Materiales	334	
4	14	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y	Manejo de Residuos	Manejo De Materiales	335	
4	14	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y	Manejo de Residuos	Manejo De Materiales	336	
4	14	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y	Electricidad	Electricidad	337	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q

4	14	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y	Electricidad	Electricidad	338	a, b, c
4	14	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y	Electricidad	Electricidad	338	Instalaciones eléctricas subterráneas
4	14	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y	Electricidad	Electricidad	339	
4	14	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y	Electricidad	Electricidad	340	
4	14	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y	Electricidad	Electricidad	341	
4	15	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	SISTEMA DE CANDADOS Y TAR	Sistema de Candados y Tarjetas de Seguridad (LOC	Candados&Tarjetas Seg.	342	
4	15	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	SISTEMA DE CANDADOS Y TAR	Sistema de Candados y Tarjetas de Seguridad (LOC	Candados&Tarjetas Seg.	343	
4	15	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	SISTEMA DE CANDADOS Y TAR	Sistema de Candados y Tarjetas de Seguridad (LOC	Candados&Tarjetas Seg.	344	
4	15	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	SISTEMA DE CANDADOS Y TAR	Sistema de Candados y Tarjetas de Seguridad (LOC	Candados&Tarjetas Seg.	345	
4	15	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	SISTEMA DE CANDADOS Y TAR	Sistema de Candados y Tarjetas de Seguridad (LOC	Candados&Tarjetas Seg.	346	
4	15	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	SISTEMA DE CANDADOS Y TAR	Sistema de Candados y Tarjetas de Seguridad (LOC	Candados&Tarjetas Seg.	347	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	Iluminación	348	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	Iluminación	349	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	Iluminación	350	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	Iluminación	351	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	Iluminación	352	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	Iluminación	353	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	Iluminación	354	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	Iluminación	355	
4	17	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	AGUA, AIRE COMPRIMIDO, GAS	Agua, Aire Comprimido, Gas y Calderos	Agua,AireCompr.&Calderos	356	
4	17	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	AGUA, AIRE COMPRIMIDO, GAS	Agua, Aire Comprimido, Gas y Calderos	Agua,AireCompr.&Calderos	357	
4	17	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	AGUA, AIRE COMPRIMIDO, GAS	Agua, Aire Comprimido, Gas y Calderos	Agua,AireCompr.&Calderos	358	
4	17	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	AGUA, AIRE COMPRIMIDO, GAS	Agua, Aire Comprimido, Gas y Calderos	Agua,AireCompr.&Calderos	359	
4	18	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	SISTEMA DE IZAJE	Sistema De Izaje	Sistema De Izaje	360	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m
4	19	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESCALERAS Y ANDAMIOS	Escaleras Y Andamios	Escaleras Y Andamios	361	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l
4	19	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESCALERAS Y ANDAMIOS	Escaleras Y Andamios	Escaleras Y Andamios	362	a, b, c, d, e
4	20	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERR	Maquinaria, Equipos y Herramientas	Maquinaria,Equipos&Herram.	363	
4	20	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERR	Maquinaria, Equipos y Herramientas	Maquinaria,Equipos&Herram.	364	a, b, c, d, e
4	20	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERR	Maquinaria, Equipos y Herramientas	Maquinaria,Equipos&Herram.	365	a, b, c
4	20	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERR	Maquinaria, Equipos y Herramientas	Maquinaria,Equipos&Herram.	366	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m
4	20	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERR	Maquinaria, Equipos y Herramientas	Maquinaria,Equipos&Herram.	367	
4	20	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERR	Maquinaria, Equipos y Herramientas	Maquinaria,Equipos&Herram.	368	a, b, c
4	20	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERR	Maquinaria, Equipos y Herramientas	Maquinaria,Equipos&Herram.	369	
4	21	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Superficie	Edificios E Instalaciones	370	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l
4	21	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Superficie	Edificios E Instalaciones	371	

4	21	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Superficie	Edificios E Instalaciones	372	a, b, c, d, e, f
4	21	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones Subterráneas	Edificios E Instalaciones	373	a, b, c, d
4	21	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones Subterráneas	Edificios E Instalaciones	374	a, b, c
4	21	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones Subterráneas	Edificios E Instalaciones	375	a, b, c, d
4	21	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones Subterráneas	Edificios E Instalaciones	376	a, b, c, d, e, f
4	21	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones Subterráneas	Edificios E Instalaciones	377	a, b, c
4	21	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones Subterráneas	Edificios E Instalaciones	378	a, b, c
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Manten	Edificios E Instalaciones	379	
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Manten	Edificios E Instalaciones	380	
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Manten	Edificios E Instalaciones	381	
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Manten	Edificios E Instalaciones	382	
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Manten	Edificios E Instalaciones	383	
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Manten	Edificios E Instalaciones	384	a, b, c, d
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Manten	Edificios E Instalaciones	385	a, b, c, d, e, f
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Manten	Edificios E Instalaciones	386	
4	22	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Transporte Subterráneo	Transporte De Personal	387	a, b, c
4	22	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Transporte Subterráneo	Transporte De Personal	388	a, b, c, d, e, f, g
4	22	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Transporte Subterráneo	Transporte De Personal	389	
4	22	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Jaulas	Transporte De Personal	390	a, b, c, d, e, f, g
4	22	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Jaulas	Transporte De Personal	391	
4	22	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Jaulas	Transporte De Personal	392	
4	22	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Jaulas	Transporte De Personal	393	a, b, c, d
4	22	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Jaulas	Transporte De Personal	394	a, b, c
4	22	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Jaulas	Transporte De Personal	395	a, b, c, d, e, f
4	22	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Transporte Superficie	Transporte De Personal	396	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l

Cuadro: Asignación de requisitos legales por responsable general y específico

IT	SC	TITULO	CAPITULO	SUB CAPITULO	TCSC	Abreviatura	Resp. Especifico	Resp. Genérico	Artículo	Inclso	
1	1	01	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	DISPOSICIONES GENERALES	Alcances Y Objetivos	1101	Alcances Y Objetivos	W. Zegarra	J.L. Carrión	1	
1	1	01	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	DISPOSICIONES GENERALES	Alcances Y Objetivos	1101	Alcances Y Objetivos	W. Zegarra	J.L. Carrión	2	a, b
1	1	01	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	DISPOSICIONES GENERALES	Alcances Y Objetivos	1101	Alcances Y Objetivos	W. Zegarra	J.L. Carrión	3	
1	1	01	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	DISPOSICIONES GENERALES	Alcances Y Objetivos	1101	Alcances Y Objetivos	W. Zegarra	J.L. Carrión	4	
1	1	01	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	DISPOSICIONES GENERALES	Alcances Y Objetivos	1101	Alcances Y Objetivos	W. Zegarra	J.L. Carrión	5	
1	1	01	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	DISPOSICIONES GENERALES	Alcances Y Objetivos	1101	Alcances Y Objetivos	W. Zegarra	J.L. Carrión	6	a, b, c, d, e, f, g
1	1	02	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	DISPOSICIONES GENERALES	Definición De Términos	1102	Definición De Términos	W. Zegarra	J.L. Carrión	7	
1	2	01	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Dirección General de Minería	1201	Direcc.Gnral.Minería	W. Zegarra	J.L. Carrión	8	a, b, c, d, e, f, g, h
1	2	02	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Osinegmin	1202	Osinegmin	W. Zegarra	J.L. Carrión	9	
1	2	03	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Gobiernos Regionales	1203	Gob.Regionales	W. Zegarra	J.L. Carrión	10	a, b, c, d, e
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	1204	Fiscalización	W. Zegarra	J.L. Carrión	11	
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	1204	Fiscalización	W. Zegarra	J.L. Carrión	12	
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	1204	Fiscalización	W. Zegarra	J.L. Carrión	13	
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	1204	Fiscalización	W. Zegarra	J.L. Carrión	14	a, b
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	1204	Fiscalización	W. Zegarra	J.L. Carrión	15	
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	1204	Fiscalización	W. Zegarra	J.L. Carrión	16	
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	1204	Fiscalización	W. Zegarra	J.L. Carrión	17	
1	2	04	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Fiscalización	1204	Fiscalización	W. Zegarra	J.L. Carrión	18	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j
1	2	05	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Sanciones	1205	Sanciones	W. Zegarra	J.L. Carrión	19	
1	2	05	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Sanciones	1205	Sanciones	W. Zegarra	J.L. Carrión	20	
1	2	05	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Sanciones	1205	Sanciones	W. Zegarra	J.L. Carrión	21	
1	2	05	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Sanciones	1205	Sanciones	W. Zegarra	J.L. Carrión	22	
1	2	05	GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA	AUTORIDAD MINERA	Sanciones	1205	Sanciones	W. Zegarra	J.L. Carrión	23	
2	1	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Derechos del Titular Minero	2101	Derech.Del.Titular	W. Zegarra	J.L. Carrión	24	
2	1	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Derechos del Titular Minero	2101	Derech.Del.Titular	W. Zegarra	J.L. Carrión	25	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	2102	Oblig.Del.Titular	W. Zegarra	J.L. Carrión	26	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q, r, s
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	2102	Oblig.Del.Titular	W. Zegarra	J.L. Carrión	27	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	2102	Oblig.Del.Titular	W. Zegarra	J.L. Carrión	28	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	2102	Oblig.Del.Titular	W. Zegarra	J.L. Carrión	29	1, 2, 3
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	2102	Oblig.Del.Titular	W. Zegarra	J.L. Carrión	30	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	2102	Oblig.Del.Titular	W. Zegarra	J.L. Carrión	31	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	2102	Oblig.Del.Titular	W. Zegarra	J.L. Carrión	32	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	2102	Oblig.Del.Titular	W. Zegarra	J.L. Carrión	33	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	2102	Oblig.Del.Titular	W. Zegarra	J.L. Carrión	34	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	2102	Oblig.Del.Titular	W. Zegarra	J.L. Carrión	35	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	2102	Oblig.Del.Titular	W. Zegarra	J.L. Carrión	36	
2	1	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TITULAR MINERO	Obligaciones de Titular Minero	2102	Oblig.Del.Titular	W. Zegarra	J.L. Carrión	37	
2	2	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	SUPERVISORES	Obligaciones de los Supervisores	2201	Oblig.Supervisores	A. Samana	J.L. Carrión	38	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, m
2	2	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	SUPERVISORES	Obligaciones de los Supervisores	2201	Oblig.Supervisores	A. Samana	J.L. Carrión	39	

2	3	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Derechos de los trabajadores	2301	Derech.Trabajadores	A. Samana	J.L. Carrión	40	a, b, c, d, e
2	3	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Derechos de los trabajadores	2301	Derech.Trabajadores	A. Samana	J.L. Carrión	41	a, b, c, d, e
2	3	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Derechos de los trabajadores	2301	Derech.Trabajadores	A. Samana	J.L. Carrión	42	
2	3	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Derechos de los trabajadores	2301	Derech.Trabajadores	A. Samana	J.L. Carrión	43	a, b, c, d
2	3	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Obligaciones de los trabajadores	2302	Oblig.Trabajadores	A. Samana	J.L. Carrión	44	a, b, c, d, e, f, g, h, i
2	3	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Obligaciones de los trabajadores	2302	Oblig.Trabajadores	A. Samana	J.L. Carrión	45	
2	3	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Obligaciones de los trabajadores	2302	Oblig.Trabajadores	A. Samana	J.L. Carrión	46	
2	3	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Obligaciones de los trabajadores	2302	Oblig.Trabajadores	A. Samana	J.L. Carrión	47	
2	3	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Obligaciones de los trabajadores	2302	Oblig.Trabajadores	A. Samana	J.L. Carrión	48	
2	3	02	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	TRABAJADORES	Obligaciones de los trabajadores	2302	Oblig.Trabajadores	A. Samana	J.L. Carrión	49	
2	4	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	EMPRESAS CONTRATISTAS MIN	Obligaciones de Las Empresas Contratistas	2401	Oblig.Empres.Especializadas	J. Yzique	J.L. Carrión	50	
2	4	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	EMPRESAS CONTRATISTAS MIN	Obligaciones de Las Empresas Contratistas	2401	Oblig.Empres.Especializadas	J. Yzique	J.L. Carrión	51	
2	4	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	EMPRESAS CONTRATISTAS MIN	Obligaciones de Las Empresas Contratistas	2401	Oblig.Empres.Especializadas	J. Yzique	J.L. Carrión	52	
2	4	01	GESTIÓN DE LOS TITULARES MINEROS	EMPRESAS CONTRATISTAS MIN	Obligaciones de Las Empresas Contratistas	2401	Oblig.Empres.Especializadas	J. Yzique	J.L. Carrión	53	
3	1	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	LIDERAZGO Y COMPROMISO	Liderazgo Y Compromiso	3101	Liderazgo Y Compromiso	L. Gonzales	J.L. Carrión	54	a, b, c, d, e, f, g, h
3	2	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	POLITICA DE SEGURIDAD Y SAL	Política De Seguridad E Higiene Minera	3201	Política	L. Gonzales	J.L. Carrión	55	
3	2	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	POLITICA DE SEGURIDAD Y SAL	Política De Seguridad E Higiene Minera	3201	Política	L. Gonzales	J.L. Carrión	56	a, b, c, d, e, f, g, h, i
3	2	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	POLITICA DE SEGURIDAD Y SAL	Política De Seguridad E Higiene Minera	3201	Política	L. Gonzales	J.L. Carrión	57	
3	3	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PROGRAMA ANUAL DE SEGURID	Programa Anual De Seguridad Y Salud Ocupacional	3301	Programa Anual	J. Raffo	J.L. Carrión	58	a, b, c, d, e
3	3	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PROGRAMA ANUAL DE SEGURID	Programa Anual De Seguridad Y Salud Ocupacional	3301	Programa Anual	J. Raffo	J.L. Carrión	59	
3	4	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALU	Comité De Seguridad Y Salud Ocupacional	3401	Comité	D. Palacios	E. Mixan	60	
3	4	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALU	Comité De Seguridad Y Salud Ocupacional	3401	Comité	D. Palacios	E. Mixan	61	a, b, c, d, e
3	4	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALU	Comité De Seguridad Y Salud Ocupacional	3401	Comité	D. Palacios	E. Mixan	62	
3	4	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALU	Comité De Seguridad Y Salud Ocupacional	3401	Comité	D. Palacios	E. Mixan	63	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k
3	5	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	GERENTE DEL PROGRAMA DE S	Gerente Del Programa De Seguridad Y Salud Ocupacio	3501	Gerente Del Programa	L. Gonzales	J.L. Carrión	64	
3	5	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	GERENTE DEL PROGRAMA DE S	Gerente Del Programa De Seguridad Y Salud Ocupacio	3501	Gerente Del Programa	L. Gonzales	J.L. Carrión	65	
3	5	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	GERENTE DEL PROGRAMA DE S	Gerente Del Programa De Seguridad Y Salud Ocupacio	3501	Gerente Del Programa	L. Gonzales	J.L. Carrión	66	
3	5	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	GERENTE DEL PROGRAMA DE S	Gerente Del Programa De Seguridad Y Salud Ocupacio	3501	Gerente Del Programa	L. Gonzales	J.L. Carrión	67	
3	5	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	GERENTE DEL PROGRAMA DE S	Gerente Del Programa De Seguridad Y Salud Ocupacio	3501	Gerente Del Programa	L. Gonzales	J.L. Carrión	68	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, m
3	6	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	CAPACITACIÓN	Capacitación	3601	Capacitación	A. Samana	J.L. Carrión	69	l, 2, 3, 4, 5, 6
3	6	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	CAPACITACIÓN	Capacitación	3601	Capacitación	A. Samana	J.L. Carrión	70	
3	6	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	CAPACITACIÓN	Capacitación	3601	Capacitación	A. Samana	J.L. Carrión	71	
3	6	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	CAPACITACIÓN	Capacitación	3601	Capacitación	A. Samana	J.L. Carrión	72	
3	6	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	CAPACITACIÓN	Capacitación	3601	Capacitación	A. Samana	J.L. Carrión	73	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	3701	Equipo Protección Pers.	J. Raffo	J.L. Carrión	74	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	3701	Equipo Protección Pers.	J. Raffo	J.L. Carrión	75	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	3701	Equipo Protección Pers.	J. Raffo	J.L. Carrión	76	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	3701	Equipo Protección Pers.	J. Raffo	J.L. Carrión	77	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	3701	Equipo Protección Pers.	J. Raffo	J.L. Carrión	78	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	3701	Equipo Protección Pers.	J. Raffo	J.L. Carrión	79	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	3701	Equipo Protección Pers.	J. Raffo	J.L. Carrión	80	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	3701	Equipo Protección Pers.	J. Raffo	J.L. Carrión	81	

3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	3701	Equipo Protección Pers.	J. Raffo	J.L. Carrión	82	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	3701	Equipo Protección Pers.	J. Raffo	J.L. Carrión	83	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	3701	Equipo Protección Pers.	J. Raffo	J.L. Carrión	84	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	3701	Equipo Protección Pers.	J. Raffo	J.L. Carrión	85	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	3701	Equipo Protección Pers.	J. Raffo	J.L. Carrión	86	
3	7	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	EQUIPOS DE PROTECCION PERS	Equipo De Protección Personal	3701	Equipo Protección Pers.	J. Raffo	J.L. Carrión	87	
3	8	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	IDENTIFICACION DE PELIGROS.	Identificación De Peligros, Evaluación Y Control de Riesgos	3801	Id.Peligros,Eval&Control.Riesgos	H. Abt	J.L. Carrión	88	a, b, c, d, e, f, g, h, i
3	8	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	IDENTIFICACION DE PELIGROS.	Identificación De Peligros, Evaluación Y Control de Riesgos	3801	Id.Peligros,Eval&Control.Riesgos	H. Abt	J.L. Carrión	89	
3	8	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	IDENTIFICACION DE PELIGROS.	Identificación De Peligros, Evaluación Y Control de Riesgos	3801	Id.Peligros,Eval&Control.Riesgos	H. Abt	J.L. Carrión	90	
3	8	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	IDENTIFICACION DE PELIGROS.	Identificación De Peligros, Evaluación Y Control de Riesgos	3801	Id.Peligros,Eval&Control.Riesgos	H. Abt	J.L. Carrión	91	
3	8	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	IDENTIFICACION DE PELIGROS.	Identificación De Peligros, Evaluación Y Control de Riesgos	3801	Id.Peligros,Eval&Control.Riesgos	H. Abt	J.L. Carrión	92	
3	9	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Alcance	3901	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	93	a, b, c, d, e, f, g
3	9	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Alcance	3901	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	94	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	3902	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	95	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	3902	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	96	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	3902	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	97	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	3902	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	98	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	3902	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	99	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	3902	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	100	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	3902	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	101	
3	9	02	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Físicos	3902	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	102	
3	9	03	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Químicos	3903	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	103	
3	9	03	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Químicos	3903	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	104	a, b, c, d, e
3	9	04	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Agentes Biológicos	3904	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	105	
3	9	05	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Ergonomía	3905	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	106	
3	9	05	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Ergonomía	3905	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	107	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	3906	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	108	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	3906	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	109	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	3906	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	110	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	3906	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	111	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	3906	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	112	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	3906	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	113	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	3906	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	115	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	3906	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	116	
3	9	06	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SALUD OCUPACIONAL	Vigilancia Médica Ocupacional	3906	Salud Ocupacional	J. Florian	J.L. Carrión	117	
3	10	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SEÑALIZACION DE AREAS DE TRABAJO	Señalización De Las Áreas De Trabajo Y Código De Colores	31001	Señalización&Cód.Colores	J. Raffo	J.L. Carrión	118	a, b, c
3	10	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SEÑALIZACION DE AREAS DE TRABAJO	Señalización De Las Áreas De Trabajo Y Código De Colores	31001	Señalización&Cód.Colores	J. Raffo	J.L. Carrión	119	
3	11	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PERMISO ESCRITO DE TRABAJO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	31101	Permisos De Trabajo	H. Abt	J.L. Carrión	120	
3	11	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PERMISO ESCRITO DE TRABAJO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	31101	Permisos De Trabajo	H. Abt	J.L. Carrión	121	
3	11	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PERMISO ESCRITO DE TRABAJO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	31101	Permisos De Trabajo	H. Abt	J.L. Carrión	122	
3	11	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PERMISO ESCRITO DE TRABAJO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	31101	Permisos De Trabajo	H. Abt	J.L. Carrión	123	
3	11	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PERMISO ESCRITO DE TRABAJO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	31101	Permisos De Trabajo	H. Abt	J.L. Carrión	124	

3	11	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PERMISO ESCRITO DE TRABAJO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	31101	Permisos De Trabajo	H. Abt	J.L. Carrión	125	
3	11	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PERMISO ESCRITO DE TRABAJO	Permisos Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	31101	Permisos De Trabajo	H. Abt	J.L. Carrión	126	
3	12	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN	Sistema de Comunicaciones	31201	Comunicaciones	S. Segovia	J.L. Carrión	127	
3	12	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN	Sistema de Comunicaciones	31201	Comunicaciones	S. Segovia	J.L. Carrión	128	
3	12	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN	Sistema de Comunicaciones	31201	Comunicaciones	S. Segovia	J.L. Carrión	129	a, b, c, d, e, f
3	13	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	INSPECCIONES, AUDITORIAS Y	Inspecciones, Auditorias Y Control	31301	Inspecciones,Audit.&Control	J. Raffo	J.L. Carrión	130	
3	13	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	INSPECCIONES, AUDITORIAS Y	Inspecciones, Auditorias Y Control	31301	Inspecciones,Audit.&Control	J. Raffo	J.L. Carrión	131	
3	13	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	INSPECCIONES, AUDITORIAS Y	Inspecciones, Auditorias Y Control	31301	Inspecciones,Audit.&Control	J. Raffo	J.L. Carrión	132	
3	13	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	INSPECCIONES, AUDITORIAS Y	Inspecciones, Auditorias Y Control	31301	Inspecciones,Audit.&Control	J. Raffo	J.L. Carrión	133	
3	13	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	INSPECCIONES, AUDITORIAS Y	Inspecciones, Auditorias Y Control	31301	Inspecciones,Audit.&Control	J. Raffo	J.L. Carrión	134	
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PA	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	31401	Prep&Resp. p.Emergencias	R. Freytas	J.L. Carrión	135	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PA	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	31401	Prep&Resp. p.Emergencias	R. Freytas	J.L. Carrión	136	
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PA	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	31401	Prep&Resp. p.Emergencias	R. Freytas	J.L. Carrión	137	
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PA	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	31401	Prep&Resp. p.Emergencias	R. Freytas	J.L. Carrión	138	
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PA	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	31401	Prep&Resp. p.Emergencias	R. Freytas	J.L. Carrión	139	
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PA	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	31401	Prep&Resp. p.Emergencias	R. Freytas	J.L. Carrión	140	
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PA	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	31401	Prep&Resp. p.Emergencias	R. Freytas	J.L. Carrión	141	
3	14	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PREPARACIÓN Y RESPUESTA PA	Preparación Y Respuestas Para Emergencias	31401	Prep&Resp. p.Emergencias	R. Freytas	J.L. Carrión	142	a, b, c
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación Sani	31501	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	J. Florian	E. Mixan	143	
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación Sani	31501	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	J. Florian	E. Mixan	144	a, b, c, d, e
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación Sani	31501	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	J. Florian	E. Mixan	145	
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación Sani	31501	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	J. Florian	E. Mixan	146	
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación Sani	31501	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	J. Florian	E. Mixan	147	
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación Sani	31501	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	J. Florian	E. Mixan	148	
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación Sani	31501	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	J. Florian	E. Mixan	149	
3	15	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	PRIMEROS AUXILIOS, ASISTENC	Primeros Auxilios, Asistencia Médica Y Educación Sani	31501	Prim.Aux.,As.Méd.&Ed.Sanit.	J. Florian	E. Mixan	150	
3	16	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES	Investigación De Incidentes Y Accidentes	31601	Investig.Incidentes&Accid.	H. Abt	J.L. Carrión	151	a, b, c
3	16	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES	Investigación De Incidentes Y Accidentes	31601	Investig.Incidentes&Accid.	H. Abt	J.L. Carrión	152	a, b
3	16	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES	Investigación De Incidentes Y Accidentes	31601	Investig.Incidentes&Accid.	H. Abt	J.L. Carrión	153	
3	16	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES	Investigación De Incidentes Y Accidentes	31601	Investig.Incidentes&Accid.	H. Abt	J.L. Carrión	154	
3	16	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES	Investigación De Incidentes Y Accidentes	31601	Investig.Incidentes&Accid.	H. Abt	J.L. Carrión	155	a, b, c, d
3	16	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES	Investigación De Incidentes Y Accidentes	31601	Investig.Incidentes&Accid.	H. Abt	J.L. Carrión	156	
3	17	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	ESTADÍSTICAS	Estadísticas	31701	Estadísticas	J. Raffo	J.L. Carrión	157	
3	17	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	ESTADÍSTICAS	Estadísticas	31701	Estadísticas	J. Raffo	J.L. Carrión	158	a, b, c
3	17	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	ESTADÍSTICAS	Estadísticas	31701	Estadísticas	J. Raffo	J.L. Carrión	159	
3	17	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	ESTADÍSTICAS	Estadísticas	31701	Estadísticas	J. Raffo	J.L. Carrión	160	
3	17	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	ESTADÍSTICAS	Estadísticas	31701	Estadísticas	J. Raffo	J.L. Carrión	161	
3	18	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	BIENESTAR Y SEGURIDAD	Bienestar Y Seguridad	31801	Bienestar Y Seguridad	Y. Hurtado	E. Mixan	162	a, b, c, d
3	18	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	BIENESTAR Y SEGURIDAD	Bienestar Y Seguridad	31801	Bienestar Y Seguridad	Y. Hurtado	E. Mixan	163	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	VIVIENDA	Vivienda	31901	Vivienda	Y. Hurtado	E. Mixan	164	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	VIVIENDA	Vivienda	31901	Vivienda	Y. Hurtado	E. Mixan	165	
3	19	01	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPA	VIVIENDA	Vivienda	31901	Vivienda	Y. Hurtado	E. Mixan	166	

[illegible]

4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	4101	Ing.Masa.Rocosa	L. Peralta	L. Quiñones	209	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	4101	Ing.Masa.Rocosa	L. Peralta	L. Quiñones	210	a, b, c, d, e, f, g, h, i
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	4101	Ing.Masa.Rocosa	L. Peralta	L. Quiñones	211	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	4101	Ing.Masa.Rocosa	L. Peralta	L. Quiñones	212	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	4101	Ing.Masa.Rocosa	L. Peralta	L. Quiñones	213	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	4101	Ing.Masa.Rocosa	L. Peralta	L. Quiñones	214	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	4101	Ing.Masa.Rocosa	L. Peralta	L. Quiñones	215	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	4101	Ing.Masa.Rocosa	L. Peralta	L. Quiñones	216	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	4101	Ing.Masa.Rocosa	L. Peralta	L. Quiñones	217	a, b, c, d, e, f
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	4101	Ing.Masa.Rocosa	L. Peralta	L. Quiñones	218	
4	1	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Ingeniería de la Masa Rocosa en Minería Subterránea	4101	Ing.Masa.Rocosa	L. Peralta	L. Quiñones	219	
4	1	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Sostenimiento	4102	Sostenimiento	L. Peralta	L. Quiñones	220	a, b, c
4	1	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Sostenimiento	4102	Sostenimiento	L. Peralta	L. Quiñones	221	
4	1	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Sostenimiento	4102	Sostenimiento	L. Peralta	L. Quiñones	222	
4	1	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Sostenimiento	4102	Sostenimiento	L. Peralta	L. Quiñones	223	
4	1	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Sostenimiento	4102	Sostenimiento	L. Peralta	L. Quiñones	224	a, b, c
4	1	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Sostenimiento	4102	Sostenimiento	L. Peralta	L. Quiñones	225	a, b, c, d
4	1	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Sostenimiento	4102	Sostenimiento	L. Peralta	L. Quiñones	226	
4	1	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Minería Subterránea sin Rieles	4103	Min.Subterránea.Sin Rieles	J. Huanachea	O. Sandoval	227	
4	1	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES	Minería a Cielo Abierto	4104	Min.Cielo.Abierto	NA	NA	NA	
4	2	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ACCESOS Y VÍAS DE ESCAPE	Accesos Y Vías De Escape	4201	Accesos Y Vías De Escape	J. Huanachea	O. Sandoval	233	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l
4	3	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CHIMENEAS	Chimeneas	4301	Chimeneas	J. Huanachea	O. Sandoval	234	
4	3	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CHIMENEAS	Chimeneas	4301	Chimeneas	J. Huanachea	O. Sandoval	235	1, 2, 3, 4, 5
4	4	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	VENTILACION	Ventilación	4401	Ventilación	C. Arbieta	L. Quiñones	236	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, ñ, o, p, q
4	4	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	VENTILACION	Ventilación	4401	Ventilación	C. Arbieta	L. Quiñones	237	
4	5	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	DRENAJE	Drenaje	4501	Drenaje	M. Aquino	O. Sandoval	241	a, b, c, d
4	5	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	DRENAJE	Drenaje	4501	Drenaje	M. Aquino	O. Sandoval	242	a, b, c, d, e, f
4	6	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Actividades Diversas	4601	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	243	
4	6	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Actividades Diversas	4601	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	244	
4	6	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Actividades Diversas	4601	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	245	
4	6	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Actividades Diversas	4601	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	246	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k
4	6	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Almacenamiento	4602	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	247	
4	6	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Almacenamiento	4602	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	248	
4	6	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Almacenamiento	4602	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	249	a, b
4	6	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Almacenamiento	4602	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	250	a, b, c, d, e, f, g, h, i
4	6	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Almacenamiento	4602	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	251	
4	6	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Transporte	4603	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	252	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m
4	6	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Manipuleo	4604	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	253	a, b, c, d, e
4	6	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Manipuleo	4604	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	254	a, b, c, d, e, f
4	6	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Agentes de Voladura	4605	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	255	
4	6	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Agentes de Voladura	4605	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	256	a, b, c, d, e, f, g, h, i
4	6	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Agentes de Voladura	4605	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	256	Almacenamiento

4	6	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Agentes de Voladura	4605	Explosivos	A. Espinoza	L. Peralta	256	Transporte
4	6	06	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Perforación y Voladura	4606	Perforación Y Voladura	A. Espinoza	L. Peralta	257	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l
4	6	06	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Perforación y Voladura	4606	Perforación Y Voladura	A. Espinoza	L. Peralta	258	
4	6	06	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Perforación y Voladura	4606	Perforación Y Voladura	A. Espinoza	L. Peralta	259	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j
4	6	07	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura No Eléctrica	4607	Perforación Y Voladura	A. Espinoza	L. Peralta	260	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k
4	6	07	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura No Eléctrica	4607	Perforación Y Voladura	A. Espinoza	L. Peralta	261	a, b, c
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	4608	Perforación Y Voladura	A. Espinoza	L. Peralta	262	a, b, c, d, e, f
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	4608	Perforación Y Voladura	A. Espinoza	L. Peralta	263	
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	4608	Perforación Y Voladura	A. Espinoza	L. Peralta	264	
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	4608	Perforación Y Voladura	A. Espinoza	L. Peralta	265	
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	4608	Perforación Y Voladura	A. Espinoza	L. Peralta	266	
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	4608	Perforación Y Voladura	A. Espinoza	L. Peralta	267	
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	4608	Perforación Y Voladura	A. Espinoza	L. Peralta	268	
4	6	08	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOSIVOS	Voladura Eléctrica	4608	Perforación Y Voladura	A. Espinoza	L. Peralta	269	
4	7	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Minería Subterránea	4701	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	J. Huanachea	O. Sandoval	270	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m
4	7	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Minería Subterránea	4701	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	J. Huanachea	O. Sandoval	271	a, b
4	7	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Minería Subterránea	4701	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	J. Huanachea	O. Sandoval	272	a, b, c, d, e, f, g
4	7	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	El Pique y el Castillo	4702	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	NA	NA		
4	7	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Cables	4703	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	NA	NA		
4	7	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Uso de Echaderos y Tolvas de Mineral	4704	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	J. Huanachea	O. Sandoval	284	a, b, c, d, e
4	7	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Uso de Echaderos y Tolvas de Mineral	4704	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	J. Huanachea	O. Sandoval	285	a, b, c, d
4	7	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Minería Subterránea sin Rieles	4705	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	J. Huanachea	O. Sandoval	286	
4	7	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Minería Subterránea sin Rieles	4705	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	J. Huanachea	O. Sandoval	287	
4	7	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Minería Subterránea sin Rieles	4705	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	J. Huanachea	O. Sandoval	288	
4	7	06	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Minería a Cielo Abierto	4706	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	NA	NA		
4	7	07	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Diseño, Instalaciones y Mantenimiento de Ferrocarriles	4707	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	J. Huanachea	O. Sandoval	292	
4	7	07	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Diseño, Instalaciones y Mantenimiento de Ferrocarriles	4707	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	J. Huanachea	O. Sandoval	293	
4	7	07	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE, CARGA, ACARRE	Diseño, Instalaciones y Mantenimiento de Ferrocarriles	4707	Transp.,Carga,Acarreo&Desc.	J. Huanachea	O. Sandoval	294	
4	8	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Ventilación	4801	Operac.Concesiones.Benef.	A. Parks	W. Armas	295	
4	8	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Plantas Concentradoras	4802	Operac.Concesiones.Benef.	A. Parks	W. Armas	296	
4	8	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Plantas Concentradoras	4802	Operac.Concesiones.Benef.	A. Parks	W. Armas	297	a, b, c, d, e, f
4	8	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Plantas Concentradoras	4802	Operac.Concesiones.Benef.	A. Parks	W. Armas	298	a, b, c
4	8	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Plantas Concentradoras	4802	Operac.Concesiones.Benef.	A. Parks	W. Armas	299	
4	8	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Transporte por Mineroducto y Fajas Transportadoras	4803	Operac.Concesiones.Benef.	A. Parks	W. Armas	300	
4	8	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Transporte por Mineroducto y Fajas Transportadoras	4803	Operac.Concesiones.Benef.	A. Parks	W. Armas	301 *	
4	8	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Instalaciones, Pirometalúrgicas (Fundiciones, Refinerías	4804	Operac.Concesiones.Benef.	A. Parks	W. Armas	302	
4	8	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Instalaciones, Pirometalúrgicas (Fundiciones, Refinerías	4804	Operac.Concesiones.Benef.	A. Parks	W. Armas	303	a, b, c, d, e, f, g, h, i
4	8	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	OPERACIONES EN CONSECIÓN	Plantas Hidrometalúrgicas (Lixiviación, Electrolíticas y C	4805	Operac.Concesiones.Benef.	A. Parks	W. Armas	304	a, b, c, d, e, f, g
4	9	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE IN	Prevención y Control de Incendios	4901	Prevención&Control Incendios	R. Freytas	J.L. Carrión	305	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k
4	9	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE IN	Prevención y Control de Incendios	4901	Prevención&Control Incendios	R. Freytas	J.L. Carrión	306	a, b, c, d, e, f
4	9	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE IN	Prevención y Control de Incendios	4901	Prevención&Control Incendios	R. Freytas	J.L. Carrión	307	
4	9	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE IN	Prevención y Control de Incendios	4901	Prevención&Control Incendios	R. Freytas	J.L. Carrión	308	

4	9	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS	Prevención y Control de Incendios	4901	Prevención&Control Incendios	R. Freytas	J.L. Carrión	309	
4	9	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS	Prevención y Control de Incendios	4901	Prevención&Control Incendios	R. Freytas	J.L. Carrión	310	
4	9	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS	Prevención y Control de Incendios	4901	Prevención&Control Incendios	R. Freytas	J.L. Carrión	311	a, b
4	10	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	Etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Materiales	41001	Control Sustancias Peligrosas	R. Freytas	J.L. Carrión	312	
4	10	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	Etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Materiales	41001	Control Sustancias Peligrosas	R. Freytas	J.L. Carrión	313	
4	10	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	Etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Materiales	41001	Control Sustancias Peligrosas	R. Freytas	J.L. Carrión	314	
4	10	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	Etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Materiales	41001	Control Sustancias Peligrosas	R. Freytas	J.L. Carrión	315	
4	10	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	Etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Materiales	41001	Control Sustancias Peligrosas	R. Freytas	J.L. Carrión	316	
4	10	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	Etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Materiales	41001	Control Sustancias Peligrosas	R. Freytas	J.L. Carrión	317	
4	10	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	Uso de Cianuro	41002	Control Sustancias Peligrosas	R. Freytas	J.L. Carrión	318	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, ñ, o
4	10	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	Uso de Cianuro	41002	Control Sustancias Peligrosas	R. Freytas	J.L. Carrión	319	
4	10	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	Uso de Mercurio en Recuperación de Oro	41003	Control Sustancias Peligrosas	R. Freytas	J.L. Carrión	320	a, b, c, d, e, f, g, h
4	10	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	Uso de Mercurio en Recuperación de Oro	41003	Control Sustancias Peligrosas	R. Freytas	J.L. Carrión	321	a, b, c, d, e, f
4	11	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PLANOS Y MAPAS	Planos Y Mapas	41101	Planos Y Mapas	D. Llanto	L. Quiñones	322	a, b, c, d, e, f, g, h
4	11	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PLANOS Y MAPAS	Planos Y Mapas	41101	Planos Y Mapas	D. Llanto	L. Quiñones	323	a, b, c, d
4	11	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PLANOS Y MAPAS	Planos Y Mapas	41101	Planos Y Mapas	D. Llanto	L. Quiñones	324	a, b, c
4	11	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PLANOS Y MAPAS	Planos Y Mapas	41101	Planos Y Mapas	D. Llanto	L. Quiñones	325	a, b, c, d
4	11	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	PLANOS Y MAPAS	Planos Y Mapas	41101	Planos Y Mapas	D. Llanto	L. Quiñones	326	
4	12	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOTACIÓN DE CARBÓN	Explotación De Carbón	41201	Explotación De Carbón	NA	NA		
4	13	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EXPLOTACIÓN EN PLACERES	Explotación En Placeres	41301	Explotación En Placeres	NA	NA		
4	14	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y MANEJO DE MATERIALES	Almacenamiento y Manipuleo de Materiales	41401	Manejo De Materiales	C. Serrano	P. Díaz	331	a, b, c, d, e, f, g, h
4	14	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y MANEJO DE MATERIALES	Depósitos de Concentrados y Refinados	41402	Manejo De Materiales	A. Parks	W. Armas	332	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
4	14	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y MANEJO DE MATERIALES	Orden y limpieza	41403	Manejo De Materiales	J. Gutti	J.L. Carrión	333	a, b, c, d
4	14	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y MANEJO DE MATERIALES	Manejo de Residuos	41404	Manejo De Materiales	J. Gutti	J.L. Carrión	334	
4	14	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y MANEJO DE MATERIALES	Manejo de Residuos	41404	Manejo De Materiales	J. Gutti	J.L. Carrión	335	
4	14	04	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y MANEJO DE MATERIALES	Manejo de Residuos	41404	Manejo De Materiales	J. Gutti	J.L. Carrión	336	
4	14	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y MANEJO DE MATERIALES	Electricidad	41405	Electricidad	H. Holguin	M. Cardenas	337	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, ñ, o, p
4	14	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y MANEJO DE MATERIALES	Electricidad	41405	Electricidad	H. Holguin	M. Cardenas	338	a, b, c
4	14	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y MANEJO DE MATERIALES	Electricidad	41405	Electricidad	H. Holguin	M. Cardenas	338	Instalaciones eléctricas subterráneas
4	14	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y MANEJO DE MATERIALES	Electricidad	41405	Electricidad	H. Holguin	M. Cardenas	339	
4	14	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y MANEJO DE MATERIALES	Electricidad	41405	Electricidad	H. Holguin	M. Cardenas	340	
4	14	05	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESTANDARES DE SERVICIOS Y MANEJO DE MATERIALES	Electricidad	41405	Electricidad	H. Holguin	M. Cardenas	341	
4	15	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	SISTEMA DE CANDADOS Y TARJETAS DE SEGURIDAD	Sistema de Candados y Tarjetas de Seguridad (LOCK C)	41501	Candados&Tarjetas Seg.	H. Holguin	M. Cardenas	342	
4	15	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	SISTEMA DE CANDADOS Y TARJETAS DE SEGURIDAD	Sistema de Candados y Tarjetas de Seguridad (LOCK C)	41501	Candados&Tarjetas Seg.	H. Holguin	M. Cardenas	343	
4	15	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	SISTEMA DE CANDADOS Y TARJETAS DE SEGURIDAD	Sistema de Candados y Tarjetas de Seguridad (LOCK C)	41501	Candados&Tarjetas Seg.	H. Holguin	M. Cardenas	344	
4	15	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	SISTEMA DE CANDADOS Y TARJETAS DE SEGURIDAD	Sistema de Candados y Tarjetas de Seguridad (LOCK C)	41501	Candados&Tarjetas Seg.	H. Holguin	M. Cardenas	345	
4	15	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	SISTEMA DE CANDADOS Y TARJETAS DE SEGURIDAD	Sistema de Candados y Tarjetas de Seguridad (LOCK C)	41501	Candados&Tarjetas Seg.	H. Holguin	M. Cardenas	346	
4	15	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	SISTEMA DE CANDADOS Y TARJETAS DE SEGURIDAD	Sistema de Candados y Tarjetas de Seguridad (LOCK C)	41501	Candados&Tarjetas Seg.	H. Holguin	M. Cardenas	347	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	41601	Iluminación	H. Holguin	M. Cardenas	348	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	41601	Iluminación	H. Holguin	M. Cardenas	349	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	41601	Iluminación	H. Holguin	M. Cardenas	350	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	41601	Iluminación	H. Holguin	M. Cardenas	351	

4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	41601	Iluminación	H. Holguin	M. Cardenas	352	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	41601	Iluminación	H. Holguin	M. Cardenas	353	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	41601	Iluminación	H. Holguin	M. Cardenas	354	
4	16	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ILUMINACIÓN	Iluminación	41601	Iluminación	H. Holguin	M. Cardenas	355	
4	17	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	AGUA, AIRE COMPRIMIDO, GAS	Agua, Aire Comprimido, Gas y Calderos	41701	Agua,AireCompr.&Calderos	H. Holguin	M. Cardenas	356	
4	17	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	AGUA, AIRE COMPRIMIDO, GAS	Agua, Aire Comprimido, Gas y Calderos	41701	Agua,AireCompr.&Calderos	H. Holguin	M. Cardenas	357	
4	17	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	AGUA, AIRE COMPRIMIDO, GAS	Agua, Aire Comprimido, Gas y Calderos	41701	Agua,AireCompr.&Calderos	H. Holguin	M. Cardenas	358	
4	17	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	AGUA, AIRE COMPRIMIDO, GAS	Agua, Aire Comprimido, Gas y Calderos	41701	Agua,AireCompr.&Calderos	H. Holguin	M. Cardenas	359	
4	18	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	SISTEMA DE IZAJE	Sistema De Izaje	41801	Sistema De Izaje	R. Zevallos	M. Cardenas	360	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m
4	19	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESCALERAS Y ANDAMIOS	Escaleras Y Andamios	41901	Escaleras Y Andamios	H. Gayoso/R. Zevallos	M. Cardenas	361	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l
4	19	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	ESCALERAS Y ANDAMIOS	Escaleras Y Andamios	41901	Escaleras Y Andamios	H. Gayoso/R. Zevallos	M. Cardenas	362	a, b, c, d, e
4	20	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERR	Maquinaria, Equipos y Herramientas	42001	Maquinaria,Equipos&Herram.	Tomas Maldonado	M. Cardenas	363	
4	20	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERR	Maquinaria, Equipos y Herramientas	42001	Maquinaria,Equipos&Herram.	Tomas Maldonado	M. Cardenas	364	a, b, c, d, e
4	20	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERR	Maquinaria, Equipos y Herramientas	42001	Maquinaria,Equipos&Herram.	Tomas Maldonado	M. Cardenas	365	a, b, c
4	20	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERR	Maquinaria, Equipos y Herramientas	42001	Maquinaria,Equipos&Herram.	Tomas Maldonado	M. Cardenas	366	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m
4	20	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERR	Maquinaria, Equipos y Herramientas	42001	Maquinaria,Equipos&Herram.	Tomas Maldonado	M. Cardenas	367	
4	20	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERR	Maquinaria, Equipos y Herramientas	42001	Maquinaria,Equipos&Herram.	Tomas Maldonado	M. Cardenas	368	a, b, c
4	20	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERR	Maquinaria, Equipos y Herramientas	42001	Maquinaria,Equipos&Herram.	Tomas Maldonado	M. Cardenas	369	
4	21	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Superficie	42101	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	370	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l
4	21	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Superficie	42101	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	371	
4	21	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Superficie	42101	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	372	a, b, c, d, e, f
4	21	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones Subterráneas	42102	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	373	a, b, c, d
4	21	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones Subterráneas	42102	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	374	a, b, c
4	21	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones Subterráneas	42102	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	375	a, b, c, d
4	21	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones Subterráneas	42102	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	376	a, b, c, d, e, f
4	21	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones Subterráneas	42102	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	377	a, b, c
4	21	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones Subterráneas	42102	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	378	a, b, c
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Mantenimier	42103	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	379	
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Mantenimier	42103	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	380	
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Mantenimier	42103	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	381	
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Mantenimier	42103	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	382	
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Mantenimier	42103	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	383	
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Mantenimier	42103	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	384	a, b, c, d
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Mantenimier	42103	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	385	a, b, c, d, e, f
4	21	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	EDIFICACIONES E INSTALACION	Edificaciones e Instalaciones en Talleres de Mantenimier	42103	Edificios E Instalaciones	J. Pizarro	J. Maravi	386	
4	22	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Transporte Subterráneo	42201	Transporte De Personal	H. Holguin	M. Cardenas	387	a, b, c
4	22	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Transporte Subterráneo	42201	Transporte De Personal	H. Holguin	M. Cardenas	388	a, b, c, d, e, f, g
4	22	01	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Transporte Subterráneo	42201	Transporte De Personal	H. Holguin	M. Cardenas	389	
4	22	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Jaulas	42202	Transporte De Personal	H. Holguin	M. Cardenas	390	a, b, c, d, e, f, g
4	22	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Jaulas	42202	Transporte De Personal	H. Holguin	M. Cardenas	391	
4	22	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Jaulas	42202	Transporte De Personal	H. Holguin	M. Cardenas	392	
4	22	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Jaulas	42202	Transporte De Personal	H. Holguin	M. Cardenas	393	a, b, c, d

4	22	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Jaulas	42202	Transporte De Personal	H. Holguin	M. Cardenas	394	a, b, c
4	22	02	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Jaulas	42202	Transporte De Personal	H. Holguin	M. Cardenas	395	a, b, c, d, e, f
4	22	03	GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS	TRANSPORTE DE PERSONAL	Transporte Superficie	42203	Transporte De Personal	H. Holguin	M. Cardenas	396	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l

MAPA DE RIESGOS