Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

FACULTAD DE GEOLOGÍA, GEOFÍSICA Y MINAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

"DISEÑO DEL PLAN DE PREPARACIÓN, MANEJO Y RESPUESTA PARA EMERGENCIAS EN LA EMPRESA ESPECIALIZADA IESA S.A. MINA ARCATA"

TESIS PRESENTADA POR EL BACHILLER

FLORES MOGROVEJO, JIMMY JESUS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE MINAS

AREQUIPA – PERÚ

2014

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

DEDICATORIA

La concepción de este proyecto está dedicada a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora, ellos quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora.

A mi familia que en todo momento son mi fuente de esmero y superación, las mismas que han hecho posible el logro de un nuevo objetivo en mi vida. Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

A quienes me alentaron en todo momento para hacer realidad el presente trabajo.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerte a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

Mi agradecimiento, efusivo y eterno a los docentes de la Escuela de Ingeniería de Minas, por legarme conocimientos, orientaciones, enseñanzas y experiencias que guiaron con éxito mi formación académica.

A la contrata IESA S.A. por abrirme las puertas en mi carrera como Ingeniero de Minas, mi gratitud a todos los trabajadores, al staff de Ingenieros de la Unidad Minera Arcata, por la colaboración desinteresada y las experiencias impartidas.

Va mi sincero reconocimiento a todos los que de alguna manera, ya sea directa o indirectamente, han contribuido para la culminación del presente trabajo.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi familia y amigos.

A todos ellos, muchas gracias.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

RESUMEN

Las empresas mineras son con frecuencia operaciones grandes y multifacéticas, con gran cantidad de empleados, manejo de sustancias tóxicas e inflamables, procesos complejos, tienen interacciones muy específicas con el medio ambiente y con las comunidades, en áreas de biodiversidad importantes, en todas las zonas climáticas, y en áreas de diversa geomorfología.

La empresa contratista minera IESA opera bajo la probabilidad de la ocurrencia de situaciones de emergencias que amenazan la vida humana, los activos y el medio ambiente a un nivel considerable. Las principales causas de situaciones de emergencias en la empresa son los fenómenos naturales, derrame de sustancias peligrosas, escape a la atmosfera de gases tóxicos o nocivos al medioambiente, explosiones, incendios, entre otros.

Para tratar estos fenómenos y accidentes la mejor herramienta es la implementación de un plan de acción de emergencia con el objetivo de mitigar las pérdidas que estos puedan ocasionar. Sin embargo nuestra estructuras de respuesta a emergencias presentan debilidades específicamente en los procesos de notificación, alerta, amenaza temprana, planificación inmediata de la respuesta, en la evacuación y monitoreo de atmósferas peligrosas, en la selección del nivel apropiado de protección personal requerido según el rango de la emergencia manejada, en operaciones de rescate, en procedimientos de descontaminación, en el manejo de efluentes de residuos peligrosos entre otras. Estas debilidades son muy desfavorables y aumenta la magnitud de las pérdidas y daños.

Para hacer frente a esta problemática se ha desarrollado la presente tesis donde se plantea la importancia y la correcta implementación de una herramienta de planeación como es el plan de acción de emergencia que se diseña para proporcionar una respuesta organizada, inmediata y eficaz a una situación de emergencia, con el propósito de prevenir impactos a la salud humana, proteger la propiedad y el medio ambiente.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

El presente estudio constituye un procedimiento para operar en condiciones de emergencia, bajo la forma de un plan pre-establecido.

Para el completo y eficiente desarrollo de esta investigación es indispensable dar respuesta a las siguientes preguntas.

¿Por qué elementos debe estar constituido un plan de acción de emergencia? ¿Cuáles beneficios se obtienen con la planeación para emergencias? ¿Quiénes están involucrados en la respuesta de emergencia? ¿Cómo se relaciona el plan de acción de emergencia, trabajadores, comunidad y las legislaciones peruanas?

En el capítulo IV se dan a conocer los diferentes lineamientos que debe seguir la estructura de un plan de emergencia, así mismo en el capítulo V presentamos las ventajas y beneficios obtenidos luego de la implementación del plan de emergencia y la realización de simulacros programados para medir las habilidades conocimiento y criterio de las personas y el tiempo de respuesta bajo condiciones de emergencia, dentro de un estricto planeamiento de simulacro realizado en la Empresa Contratista Minera IESA.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

ÍNDICE GENERAL

Pág.

Dedicatoria…….. i

Agradecimientos…… ii

Resumen…… iii

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación……. 01

1.2 Preguntas de investigación…….. 02

1.3 Variables e indicadores…… 03

1.4 Objetivos…….. 03

1.4.1 Objetivo general……... 03

1.4.2 Objetivos específicos…….. 03

1.5 Hipótesis……... 04

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 Planes de emergencia…… 05

2.2 Manual de emergencia…….. 07

2.2.1 Cadena de mando y grupos de emergencia……... 07

2.2.1.1 Comité de emergencia (CE)…… 07

2.2.1.2 Jefe de emergencia (JE)…….. 07

2.2.1.3 Jefe de intervención (JI)……... 08

2.2.1.4 Equipos de segunda intervención (ASI)…… 09

2.2.1.5 Equipos de primera intervención (EPI)…….. 10

2.2.1.6 Responsable de evacuación (RE)…….. 10

2.2.1.7 Equipos de alarma y evacuación (EAE)…… 10

2.2.1.8 Equipo de primeros auxilios (EPA)……. 10

2.2.1.9 Central de alarmas y central de comunicaciones…… 11

2.2.2 Situaciones de emergencia…… 11

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

2.2.3 Otros elementos…….. 14
2.2.3.1 Planos…… 14
2.2.3.2 Guía para el traslado de heridos…… 14
2.2.3.3 Recursos exteriores…….. 14
2.2.4 Simulacros…… 14
2.2.4.1 Simulacro de evacuación parcial…… 15
2.2.4.2 Simulacro de evacuación total…… 15
2.3 Inventario de medios de autoprotección……. 16
2.3.1 Recursos materiales…… 16
2.3.2 Recursos humanos……. 17
2.4 Psicología de la emergencia: Comportamiento humano antes, durante y después de emergencias……. 17
2.4.1 Psicología de la emergencia……. 18
2.4.2 Intervenciones en psicología de emergencias…… 19
2.5 Evaluación del riesgo……. 20
2.5.1 Método Gretener…….. 21
2.5.2 Purt……. 21
2.5.3 Método de los K……... 22
2.5.4 Dow…… 22

CAPÍTULO III
MATERIAL DE ESTUDIO

3.1 Ubicación y accesibilidad…….. 23
3.2 Topografía y fisiografía…….. 26
3.3 Clima……. 26
3.4 Flora y fauna…… 26
3.5 Hidrografía…… 27
3.6 Recursos humanos……. 27
3.7 Geología del yacimiento…… 28
3.8 Geología regional…… 30
3.8.1 Estratigrafía…… 32
3.8.1.1 Formación Huarhuani…….. 32

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.8.1.2 Formación Murco…….. 32
3.8.1.3 Formación Maure…….. 32
3.8.1.4 Volcánicos Terciarios…… 32
3.9 Geología local…….. 35
3.10 Geología estructural……... 41
3.10.1 Secciones longitudinales……. 41
3.10.2 Secciones transversales…… 48
3.11 Minerales de mena y de ganga…… 50
3.11.1 Minerales de mena……. 50
3.11.2 Minerales de ganga……. 52
3.12 Reservas minerales…… 53
3.13 Operaciones mineras……. 55
3.13.1 Labores de exploración, desarrollo y preparación…… 55
3.13.1.1 Exploración…….. 57
3.13.1.2 Desarrollo……. 58
3.13.1.3 Preparación…….. 58
3.13.1.4 Secuencia de avance……. 58
3.13.2 Métodos de minado…… 61
3.13.2.1 Método de minado por Corte y relleno ascendente con perforación Breasting..…… 61
3.13.2.2 Método de minado por Corte y relleno ascendente con perforación vertical y equipo cautivo……. 64
3.13.2.3 Método de minado Open stoping……. 65
3.13.3 Transporte de mineral y desmonte…….. 67
3.13.4 Planeamiento…….. 69

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Alcance de la investigación…….. 70
4.2 Tipo de diseño……. 70
4.3 Técnicas utilizadas en la elaboración del trabajo de investigación… 70
4.4 Procedimientos…… 71

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

4.5 Instrumentos…… 71
4.6 Lineamientos del plan de preparación, manejo y respuesta a emergencias…… 72
4.6.1 Política de gestión integrada de la empresa IESA……. 73
4.6.2 Objetivos del plan de emergencia de la empresa…….. 73
4.6.3 Definición de términos…… 74
4.6.4 Organización del sistema de respuesta a la emergencia……. 78
4.6.4.1 Comité de crisis y sus responsables…….. 78
4.6.5 Funciones y responsabilidades de los integrantes del comité local de respuesta a emergencias……... 81
4.6.6 Definición de áreas críticas…… 86
4.6.7 Comunicaciones…… 87
4.6.7.1 Reportar una emergencia…… 87
4.7 Capacitación y simulacros…… 89
4.7.1 Proceso de capacitación…… 89
4.7.2 Simulacro de emergencia…….. 91
4.7.3 Programa de capacitación para brigadistas…… 92
4.7.4 Programa de simulacros…… 93
4.8 Operaciones de respuesta a emergencias…… 95
4.9 Procedimientos de respuesta a emergencia…….. 98
4.9.1 Evacuación del personal…… 98
4.9.2 Procedimientos de respuesta específicos de acuerdo al tipo de emergencia…… 104
4.9.3 Plan de búsqueda y rescate…….. 104
4.9.4 Procedimiento “libre de peligros”…….. 105
4.10 Equipos y materiales vitales para la operación……. 106
4.10.1 Estaciones de salvataje……. 106
4.10.2 Derrame de hidrocarburos…… 107
4.10.3 Botiquines…… 107
4.11 Actividades de mitigación de emergencias…… 108
4.11.1 Planes de disposición y eliminación…….. 109
4.11.2 Evaluación de la emergencia…… 109
4.11.3 Procedimientos para revisión y actualización del plan…… 110

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

4.11.4 Instalaciones para responder a emergencias…… 110
4.11.5 Procedimiento de alerta y alarmas…….. 111
4.11.6 Listado de equipos para respuesta a las emergencias…… 112
4.11.7 Equipos de comunicaciones……. 113
4.11.8 Procedimientos específicos de reporte de emergencias……. 114
4.11.8.1 Procedimiento de reporte de emergencia……... 114
4.11.8.2 Procedimiento de respuestas de emergencia a derrame de materiales peligrosos o emanaciones de gases…….. 116
4.11.8.3 Respuesta a emergencia en caso de inundación de la rampa 2290 zona Mariana…… 119

CAPÍTULO V
RESULTADOS

5.1 Ventajas de la implementación del plan de emergencia……. 126
5.2 Elaboración de la línea base de las emergencias identificadas…… 127
5.3 Identificación de línea base de emergencia mina……. 128
5.4 Identificación de línea base de emergencias externas……. 129
5.5 Identificación de línea base de carreteras y vías…….. 130
5.6 Ubicación de las zonas seguras en mina…….. 131
5.7 Programa de actividades de seguridad y salud ocupacional……. 133
5.8 Simulacros programados…….. 134
5.8.1 Planeamiento de simulacro……. 134
5.8.2 Simulacro de búsqueda y rescate unidad minera Arcata……. 136
5.8.3 Informe de simulacro: Derrumbe de cuadro……. 147
5.8.4 Medidas de control para evitar accidentes…….. 157
5.8.5 Plan de acción ocurrencia de accidentes……. 158
5.9 Estadísticas de seguridad……. 159
Conclusiones…….. 160
Recomendaciones……. 162
Referencias bibliográficas……. 163
Anexos……. 164

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

		Pág.
Diagrama 01:	Organización de la brigada de respuesta a emergencia – 2014…….	80
Diagrama 02:	Etapas del proceso de capacitación……...	91

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 01:	Columna estratigráfica……..	34
Figura 02:	Sección longitudinal de veta Baja……..	42
Figura 03:	Sección longitudinal de Tres Reyes……..	43
Figura 04:	Sección longitudinal de veta Marión……....	47
Figura 05:	Sección transversal idealizada de las vetas de Arcata…...	48
Figura 06:	Esquema de la distribución vertical de minerales Arcata…	50
Figura 07:	Exploración, desarrollo y preparación del tajeo 1034……..	60
Figura 08:	Loza de concreto ciclópeo con malla electro-soldada…….	62
Figura 09:	C&R ascendente con perforación Breasting……	63
Figura 10:	C&R ascendente con perforación vertical……	65
Figura 11:	Open stoping……..	67
Figura 12:	Carguío a los volquetes……	67
Figura 13:	Estándar de labor (By pass)…….	68
Figura 14:	Mapa de riesgos oficinas administrativas E.E. IESA – U.O. Aracat – 2014……	99
Figura 15:	Mapa de riesgos de almacén E.E. IESA – U.O. Arcata – 2014…….	100
Figura 16:	Mapa de riesgos de oficina de seguridad y mantenimiento E.E. IESA – U.O. Arcata……...	101
Figura 17:	Mapa de riesgos de taller superficie E.E. IESA – U.O. Arcata – 2014…….	102

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

ÍNDICE DE FOTOS

Pág.

Foto 01: Andesitas con marcada disyunción columnar que forman la caja de la mineralización……. 37
Foto 02: Rocas volcaniclásticas finas estratificadas con deformación sin-sedimentaria……. 38
Foto 03: Andesita con pasta microlítica fluidal, formada por tablillas de plagioclasas orientadas rodeadas por una base vítrea…….. 38
Foto 04: Pómez cloritizados, con algo de estiramiento debido a soldamiento……. 39
Foto 05: Limpieza de mineral con winche……. 63
Foto 06: Comunica de la emergencia y apoyo de camión de la empresa Chara Sur…….. 144
Foto 07: Llegada de personal de la brigada y equipamiento……. 144
Foto 08: Carguío de equipos de rescate a camión de Chara Sur…. 144
Foto 09: Camión de chara sur partiendo en dirección de la zona de emergencia con persona de brigada…… 144
Foto 10: Llegada de personal de brigadista a la zona de la emergencia…… 145
Foto 11: Formación de 2 grupos de rescate y comando de incidentes…… 145
Foto 12: Búsqueda de accidentados por parte del grupo 2…… 145
Foto 13: Búsqueda de accidentados por parte del grupo 2…… 145
Foto 14: Rescate del primer accidentado por parte de grupo 2…… 145
Foto 15: Rescate del primer accidentado por parte de grupo 2…… 145
Foto 16: Brindando los primeros auxilios al primer accidentado….. 146
Foto 17: Brindando los primeros auxilios al primer accidentado….. 146
Foto 18: Búsqueda de accidentados por parte del grupo 1…… 146
Foto 19: Rescate del accidentado por parte del grupo 1…… 146
Foto 20: Rescate del accidentado por parte del grupo 1…… 146
Foto 21: Rescate del accidentado por parte del grupo 1…… 146

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Foto 22: Evaluación de daños del accidentado por parte de la brigada……. 147
Foto 23: Atención de primeros auxilios del accidentado…… 147
Foto 24: Traslado de los heridos hacia policlínico…….. 147
Foto 25: Retirada de los brigadistas de la zona de emergencia hacia superficie sala de brigada……. 147
Foto 26: Personal reunido en la intersección del Bp 2200 con el Cx 2001……... 155
Foto 27: Personal atrapado por el derrumbe de cuadros……... 155
Foto 28: Personal trayendo camilla…… 155
Foto 29: Personal liberando a las personas atrapadas…….. 155
Foto 30: Accidentados siendo asistidos…… 155
Foto 31: Accidentados siendo asistidos…… 155
Foto 32: Asegurando al accidentado para ser evacuado……... 156
Foto 33. Evacuación del accidentado hacia la camioneta…… 156
Foto 34: Evacuación del accidentado en camioneta con dirección al policlínico……. 156

ÍNDICE DE PLANOS

Pág.

Plano 01: Ubicación y acceso mina Arcata……. 25
Plano 02: Geología general de Arcata…….. 29
Plano 03: Geología regional……... 31
Plano 04: Geología local……. 36
Plano 05: Mapa geológico simplificado del distrito de Arcata……... 37
Plano 06: Sistema de vetas U.O. Arcata, Zona II…… 40
Plano 07: Evacuación interior mina…….. 103
Plano 08: Ubicación rampa (-) 2290 zona Mariana…… 122

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 01:	Actuaciones en situaciones de emergencia……..	13
Tabla 02:	Recursos materiales de autoprotección…….	16
Tabla 03:	Intervenciones en psicología de la emergencia……	20
Tabla 04:	Accesos mina Arcata…….	24
Tabla 05:	Reservas minerales……	54
Tabla 06:	Programa de producción……..	69
Tabla 07:	Programa de avances lineales…….	69
Tabla 08:	Áreas críticas……..	87
Tabla 09:	Programa anual de capacitaciones para brigadistas……	93
Tabla 10:	Cronograma anual de simulacros y respuesta ante emergencias – 2014……..	94
Tabla 11:	Emergencia nivel I leve…….	96
Tabla 12:	Emergencia nivel II intermedio…….	97
Tabla 13:	Existencia de materiales y equipos necesarios de la estación de salvataje…….	106
Tabla 14:	Kit para manejo de derrames de hidrocarburos……	107
Tabla 15:	Implementos del botiquín……..	108
Tabla 16:	Identificación de línea base de emergencias mina……..	128
Tabla 17:	Identificación de línea base de emergencias externas……	129
Tabla 18:	Identificación de línea base de carreteras y vías……..	130
Tabla 19:	Programa de actividades de seguridad y salud ocupacional: Elemento 7 preparación para emergencia…….	133
Tabla 20:	Plan de acción……	143
Tabla 21:	Plan de acción……	154
Tabla 22:	Medidas de control para evitar incidentes……..	157
Tabla 23:	Plan de acción ocurrencia de accidentes……..	158
Tabla 24:	Estadísticas de seguridad…….	159

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 JUSTIFICACIÓN.

El desarrollo acelerado de conceptos en materia de prevención, salud y seguridad y el proceso de cambio hacia la cultura de prevención dentro de las actividades laborales de la empresa, requieren el diseño de programas y actividades para la prevención y preparación de emergencias al igual que la formación de brigadas de salud y seguridad que involucren conceptos nuevos procurando que este proceso sea cada vez más integro, acorde con la situación histórica de nuestra sociedad.

Es evidente que una situación de emergencia necesita un manejo que se puede salir de los procedimientos normales de una organización y requieren la utilización de recursos internos y posiblemente externos y ante todo contar con herramientas y metodología eficientes que posibilite la recuperación en el menor tiempo posible de lo afectado.

Con el plan de emergencias se pretende minimizar las consecuencias y severidad de los posibles eventos catastróficos que puedan presentarse en un área o sector determinado, disminuyendo las lesiones que se puedan presentar tanto humanas como económicas y la imagen corporativa de la compañía.

El logro de los objetivos, de los planes de emergencia y los programas que desarrolla el comité de emergencias y la brigada, no están dados solamente por el nivel de capacitación técnica y profesional de quienes lo ejecutan, sino además por el desarrollo humano y la concepción del trabajo en equipo que posea el personal.

Por lo anterior, ante estas situaciones de posibles emergencias se requiere establecer, generar destrezas, condiciones y procedimientos que les permita a los funcionarios de la empresa**,** prevenir y protegerse en caso de desastres o amenazas colectivas que pongan en peligro su integridad, la del personal y de visitantes en determinado momento, mediante acciones rápidas, coordinadas y confiables, tendientes a desplazar al personal por y hasta lugares de menor riesgo y en caso de presentarse lesionados, contar con una estructura organizativa para brindarles una primaria y adecuada atención en salud.

“Es mejor estar preparados para algo que no va a suceder a que nos suceda algo para lo que no estábamos preparados”.

1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

1. ¿Cuáles serán los resultados al implementar un plan de respuesta para emergencias en la empresa minera IESA S.A. para que esta logre responder rápida y efectivamente ante cualquier evento que surja?
2. ¿Se logrará mitigar los efectos y daños causados preparando medidas necesarias para salvar vidas, evitar daños y establecer un

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

sistema que permita la recuperación, para volver a la normalidad en un tiempo razonable?

3. ¿Cómo se logrará medir el nivel de conocimiento y capacitación del personal en una situación de emergencia para la reducción de accidentes?

1.3 VARIABLES E INDICADORES.

Variables Independientes	Variables Dependientes	Indicadores
Diseño del plan de preparación manejo y respuesta a emergencia.	Procedimiento de respuesta inmediata ante una emergencia.	Activación del comité de crisis. Aplicación de procedimientos especificados según la emergencia.

1.4 OBJETIVOS.

1.4.1 Objetivo general.

Diseñar el plan de manejo de emergencias para las operaciones que realiza la empresa IESA S.A., para formular las medidas y controles que limiten los efectos de una situación de emergencia que puede resultar de una actividad operacional.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Identificar y analizar los diferentes factores de riesgo que potencialmente podrán afectar las operaciones normales de la empresa IESA S.A.
- Establecer, con fundamento el análisis de riesgo, las bases para la preparación del Plan de Manejo de Emergencia para las operaciones normales de la empresa IESA S.A.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Incorporar una estrategia de respuesta para cada una de las emergencias.

- Sistematizar y simplificar la respuesta ante las emergencias de múltiples eventos.

- Definir claramente las responsabilidades y funciones del Comité de crisis ante emergencias.

- Capacitar, entrenar y sensibilizar al personal de cada área para actuar rápida y ordenadamente en caso de emergencias.

- Minimizar la consecuencia de las emergencias; mediante la prevención y detección de las áreas críticas.

- Precisar si las acciones correctivas que se adoptan permiten obtener un mejor desempeño de las herramientas de gestión.

- Presentar ante los jurados el trabajo de tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Minas.

1.5 HIPÓTESIS.

Que si el diseño del plan de manejo de emergencias logra definir parámetros que permiten establecer y generar las condiciones, destrezas y procedimientos en caso de un evento de emergencia; entonces este plan de manejo de emergencias protegerá a los ocupantes de las instalaciones mediante la activación de funciones y acciones rápidas,

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 PLANES DE EMERGENCIA.

Como complemento a la gestión preventiva desarrollada en el sistema de gestión de prevención, la LPRL obliga también al empresario a, dependiendo del tamaño y actividad de la empresa y la posible presencia de personas ajenas a la misma, analizar las posibles situaciones de funcionamiento anómalo (situación de emergencia) y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de trabajadores y resto de personal. Para ello designará personal en número y formación suficiente y con los medios adecuados a fin de poner en práctica estas medidas, comprobando regularmente su correcto funcionamiento.

Las medidas se recogerán en el denominado plan de emergencia o conjunto de acciones programadas para la protección de personas e instalaciones ante situaciones anómalas inesperadas y no deseadas que puedan desencadenar accidentes graves. El objetivo del plan de emergencia es evitar o aminorar las posibles consecuencias mediante una intervención rápida y la evacuación de las personas.

El plan de emergencia se elaborará siempre que:

- La empresa desarrolle procesos industriales peligrosos o utilice determinadas cantidades y tipos de sustancias químicas, según se regula en la ley 29783 y el decreto supremo 055-2010-EM.
- Se puedan producir fugas, vertidos, incendios o explosiones consecuencia de situaciones imprevistas e incontroladas de la actividad industrial, que supongan un riesgo grave para personas o cosas o en instalaciones en las que, aun no existiendo elevado nivel de riesgo, podrían producirse consecuencias humanas o materiales catastróficas.
- Se considere necesario para asegurar el adecuado control de consecuencias de posibles accidentes graves en centros de trabajo o lugares de pública concurrencia como hospitales, hoteles, locales de espectáculos, recintos deportivos, etc.
- La autoridad pública competente así lo exija.

El plan de emergencia será elaborado por el área de seguridad de la empresa, con la colaboración de la dirección y técnicos de la organización. Es recomendable la colaboración de todos los trabajadores del centro, con el fin de fomentar su implicación en el plan. Para su aplicación eficaz, el empresario organizará las relaciones necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de manera que quede asegurada la rapidez y eficacia de las mismas.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Además, la organización examinará y revisará cuando sea preciso los planes de emergencia y los procedimientos de acción en caso de accidentes o situaciones de emergencia para asegurar, en todo caso, la referida eficacia.

2.2 MANUAL DE EMERGENCIA.

2.2.1 Cadena de mando y grupos de emergencia.

A continuación se describen los diversos componentes humanos para casos de emergencia.

2.2.1.1 Comité de emergencia (CE).

El comité de emergencia puede estar formado por las siguientes personas:

- Director de fábrica o un representante debidamente apoderado.
- Jefe del servicio de seguridad.
- Médico o ATS de la empresa.
- Un representante del comité de empresa.
- Un representante del cuerpo de extinción de incendios.

2.2.1.2 Jefe de emergencia (JE).

La persona que ocupe este cargo será preferiblemente un técnico superior o medio, en función del tipo de empresa, y que conozca muy bien los sistemas de extinción, los sistemas de detección y alarma y las instalaciones de servicios como electricidad, ventilación y aire acondicionado, fontanería y calefacción, vapor, etc., y que tenga conocimientos de extinción de incendios ya que se deberá encargar de:

- Proponer y seleccionar el personal que formará el equipo de extinción de la empresa.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Organizar la formación y entrenamiento del personal, tanto del equipo de extinción como el resto de los trabajadores.
- Canalizar las actuaciones de los equipos a su mando, tanto en la fase de lucha contra el fuego como en la organización de la evacuación, declarará la emergencia general o el final de la emergencia.
- Solicitar, coordinar y prestar todo su apoyo a las intervenciones de los servicios exteriores de intervención (bomberos, Cruz roja, policía, etc.).
- Estar informado del estado y funcionamiento de todos los elementos de seguridad que posee la empresa.
- Intervenir en la ejecución del presupuesto anual de su servicio y procurar que sean cumplidas todas las previsiones.
- Participar en la preparación y realización del plan de emergencia.
- Participar en la preparación y realización de simulacros, dejando constancia del resultado de los mismos.

2.2.1.3 Jefe de intervención (JI).

Deberá conocer el funcionamiento, aplicación y condiciones de uso adecuados de los distintos sistemas de seguridad, ya sean de extinción, detección o transmisión de alarmas, los elementos estructurales del edificio como sectorización, compuertas corta fuego, etc.

Durante la emergencia estará junto con el equipo de segunda intervención luchando contra el fuego donde:

- Informará al JE de todos los problemas relacionados con la extinción del fuego, la necesidad de evacuar una zona, el crecimiento incontrolado del siniestro o su extinción, etc.
- Colaborará con el cuerpo de bomberos, policía, etc.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Inspeccionará periódicamente las instalaciones y elementos a su cargo, así como los procesos de fabricación que encierren alto riesgo.

2.2.1.4 Equipos de segunda intervención (ESI).

Las personas seleccionadas como ESI deberán tener formación específica en sistemas de seguridad y estar entrenadas en su uso, en una forma similar a la de un bombero profesional.

Serán personas con buena condición física y carentes de vértigo. Deberán conocer la empresa, los procesos productivos, en especial los peligrosos, las características de las materia primas peligrosas almacenadas y su reacción con el agua.

Se tendrá un medio de comunicación que permita desde la central de alarmas localizar rápidamente a los componentes del equipo y transmitirle el lugar exacto del incidente.

Sus funciones serán:

- Estar informados en las posibilidades de riesgo.
- Vigilar permanentemente las situaciones de riesgo que pudieran observar, dando parte al responsable de la zona para que le dé inmediata solución.
- Conocer los medios de extinción que dispone la empresa y saber emplearlos correctamente.
- En caso de incendio, serán los encargados de actuar contra el fuego, bajo órdenes del JI. En caso de que, por la magnitud del incendio, tengan que intervenir los servicios externos de extinción, colaborarán con ellos en las tareas de extinción.
- Es muy importante que tengan conocimientos de socorrismo.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

2.2.1.5 Equipos de primera intervención (EPI).

Es fundamental que todo el personal de la empresa tenga conocimientos y habilidades de manejo de extintores, para que cualquiera pueda actuar como equipo de primera intervención.

Por otra parte, todo el personal deberá conocer el plan de emergencia y como dar la alarma en el caso de detectar un conato de incendio, antes de tratar de extinguirlo.

El personal en caso de emergencia, se pondrá al servicio del jefe de emergencia por si hay que evacuar la zona, ayudando en lo que pidan los jefes de evacuación de cada sección.

2.2.1.6 Responsable de evacuación (RE).

Tiene como tarea organizar la evacuación de su zona o sección, solicitar al jefe de emergencia los elementos necesarios para hacer una evacuación en tiempo y en forma y verificar que no quede ningún trabajador en el área de su responsabilidad.

2.2.1.7 Equipos de alarma y evacuación (EAE).

Todo el personal que no tenga una función específica estará al servicio de la evacuación, por lo que tendrá conocimiento de las vías de evacuación y de los lugares de concentración de la gente evacuada.

2.2.1.8 Equipo de primeros auxilios (EPA).

Es el equipo de personas con conocimientos sanitarios (médicos, ATS, socorristas, etc.) que intervendrán cuando una emergencia implique heridos. Sus funciones serán:

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Aplicar los primeros auxilios al accidentado.
- Indicar la forma de evacuación de los heridos.
- Efectuar la selección de los mismos de acuerdo a la gravedad, marcando el orden de traslado a los centros de atención médica.

2.2.1.9 Central de alarmas y central de comunicaciones.

Todas las llamadas que deben hacerse en una emergencia se harán desde la central de alarmas. Cuando se detecta un incendio, ya sea por aviso de otro trabajador o por la activación de algún elemento detector, desde la central de alarmas se avisará al jefe de emergencia, al jefe de intervención, al equipo de segunda intervención y, luego, al comité de emergencia.

El jefe de emergencia, desde la central de comunicaciones, estará en contacto permanente con el jefe de intervención, y dará aviso mediante la central de alarmas a los servicios exteriores de extinción, a la Cruz roja, etc., y todas las llamadas a hacer y su prioridad.

Las comunicaciones al personal pueden ser por: emisión de alarmas, codificadas para cada nivel de emergencia, y por mensajes hablados por megafonía.

2.2.2 Situaciones de emergencia.

Son tres las situaciones de emergencia:

- **Conato de emergencia.** Sólo afecta a las personas que deben actuar en los primeros momentos para intentar controlar el incidente, puede ser cualquier trabajador o persona que en la oportunidad estará actuando como equipo de primera intervención (EPI) y puede ser neutralizada con los medios

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

contra incendios y emergencias disponibles en el lugar donde se produce.

- **Emergencia parcial.** Es aquella situación de emergencia que no puede ser neutralizada de inmediato como un conato y que obliga al personal presente y a los equipos de segunda intervención (ESI) a solicitar ayuda a bomberos, dando la alerta a la totalidad del edificio o zona en donde se ha declarado el siniestro para que el personal que lo ocupa se prepare para una posible evacuación, realizando evacuaciones parciales, si fuera necesario, de las zonas más directamente afectadas.

- **Emergencia general.** Es aquella situación de emergencia que supera la capacidad de los medios humanos y materiales contra incendios y emergencias establecidas en la empresa y obliga a alterar toda la organización habitual, solicitando ayuda al exterior. Con la alarma general se señala el momento de iniciar la evacuación total del edificio en donde ha ocurrido el siniestro, y en función de la magnitud o posible evolución del fuego, la del resto de los edificios que integren la empresa.

Las actuaciones para cada una aparecen en la tabla 01:

Ante conato de emergencia:

La persona que detecte un incendio deberá valorar la situación (tipo de incendio y magnitud, zona afectada, si hay algún trabajador afectado, etc.) con el fin de dar la alarma a la central de la forma más exacta mediante comunicación telefónica, o en caso contrario activando los elementos previstos para la circunstancia (pulsadores de alarma, etc.).

Tratará de aislar el foco cerrando puertas y ventanas, dificultando o impidiendo la entrada de aire, y luego, junto con

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

otro trabajador, actuará contra el fuego con el uso de extintores hasta su extinción sin tomar riesgos innecesarios. En el momento de actuar es fundamental disponer siempre de una salida segura. Se recomienda que todo el personal de la empresa reciba la formación imprescindible para ser equipo de primera intervención (EPI).
Ante emergencia parcial: Cuando se ha producido un conato de emergencia y se ha dado la alarma correspondiente, acuden al lugar los equipos de segunda intervención (ESI) junto con el jefe de intervención (JI), equipados con las correspondientes protecciones individuales (equipos respiradores, chaquetones ignífugos, casco con visera, botas, etc.) y medios adecuados de comunicación con la central de alarmas. En el lugar, tratan de extinguir el fuego con extintores o mangueras, sectorizando el fuego y evacuando el sector afectado por indicación del jefe de intervención.
Ante emergencia general: Los equipos de segunda intervención (ESI), junto con el jefe de intervención (JI), combatirán el fuego tratando de aislarlo, cortando todo tipo de suministros (electricidad, aire, oxígeno, etc.), refrigerando elementos o procesos peligrosos, hasta la llegada de los bomberos, luego colaborarán con ellos, porque se supone que conocen mejor la empresa, es decir, recorridos, plantas, situación de cuadros eléctricos, etc. El resto de personal irá hacia los puntos de encuentro, si no tiene obligaciones en la evacuación por pertenecer al equipo de alarma y evacuación (EAE) o al equipo de primeros auxilios (EPA), que harán cada uno de que el plan de emergencia haya previsto.

Tabla 01: Actuaciones en situaciones de emergencia.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

2.2.3 Otros elementos.

2.2.3.1 Planos.

En la central de comunicaciones, y en armario especial para los bomberos en el ingreso de la planta, se tendrán los planos de:

- Distribución de equipos de control de incendios.
- Niveles de riesgo.
- Vías de evacuación.
- Vías de acceso.
- Puntos de reunión.

2.2.3.2 Guía para el traslado de heridos.

Se dispondrá de un protocolo para trasladar a los heridos a los centros adecuados al tipo de lesión sufrida (quemaduras, traumatismo, visión, etc.).

2.2.3.3 Recursos exteriores.

Se realizarán las tramitaciones pertinentes con bomberos, defensa civil, cruz roja, y con las empresas más cercanas que puedan aportar su personal capacitado, si el tamaño de la emergencia lo demanda.

2.2.4 Simulacros.

Se efectuarán al menos una vez al año a fin y efecto de detectar errores u omisiones, acostumbrar a los ocupantes a evacuar correctamente el edificio, probar la adecuación y suficiencia de los medios, adiestrarse en el empleo de equipos y estimar los tiempos de evacuación. La preparación de los simulacros debe ser completa y sin improvisaciones. Se contemplará la posibilidad de

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

una emergencia real durante el simulacro, disponiéndose de los medios precisos para su control si fuese necesario.

Cualquiera que sea el tipo de simulacro a realizar, hay que programarlo con antelación. El personal de la empresa debe desconocer el hecho de que se trata de un simulacro, salvo el director de ella y el responsable del servicio de seguridad, no obstante, si hay personal que la situación imprevista pudiera afectarle seriamente (enfermo del corazón, etc.) también habría que comunicarle el hecho del simulacro.

2.2.4.1 Simulacro de evacuación parcial.

En el caso en que haya que hacer una evacuación en un sector de la industria, hospital, etc., el punto de reunión y recuento del personal evacuado no tiene por qué estar en el exterior del recinto de la empresa. El o los puntos de reunión deben fijarse en las zonas próximas a las vías de evacuación usadas.

2.2.4.2 Simulacro de evacuación total.

En el caso de una evacuación total, el personal debe agruparse en los puntos de reunión previstos en el PEI. Si la emergencia ha sido por causa de un incendio, antes de abandonar el lugar de reunión se deberá entregar una nota con el nombre, sección a la que pertenece y el lugar de trabajo habitual al personal de seguridad destinado a este menester, con el fin de tener un control del personal evacuado. No se deberá volver nunca al lugar del siniestro sin una causa justificada y sin avisar al responsable de la emergencia de tal situación.

Si la evacuación se ha efectuado por otra causa, por ejemplo una amenaza de bomba, el personal permanecerá en el punto de reunión hasta recibir nuevo aviso.

La periodicidad con que se deben realizar los simulacros es de una vez al año como mínimo, y los resultados se deberán llevar en una ficha en donde se anoten los tiempos empleados, los errores cometidos, las fallas de equipos, etc., para corregir y ajustar el plan de emergencia de ser necesario. Para realizar esta actividad, es necesario que todo el personal haya sido formado convenientemente y sepa qué debe hacer y no hacer en la emergencia.

2.3 INVENTARIO DE MEDIOS DE AUTOPROTECCIÓN.

Se deberá hacer un inventario pormenorizado de los medios de autoprotección que posee el objeto de estudio en lo referente a recursos materiales y humanos.

2.3.1 Recursos materiales.

Los elementos materiales para dar respuesta a los distintos tipos de incidentes se pueden dividir en los cuatro grupos siguientes (Tabla 02):

Instalaciones de detección	• Detección de incendios. • Detección de gas. • Detección de intrusos.
Instalaciones de señalización	• Sistemas de alumbrado de emergencia. • Sistemas de alumbrado de señalización. • Sistema de indicadores fotoluminiscentes. • Otros indicadores.
Instalaciones de alarma	• Pulsadores de alarma. • Alarmas acústicas, ópticas, etc.
Instalaciones de intervención	• Instalaciones de extintores portátiles. • Instalaciones de BIEs. • Instalaciones de columna seca. • Instalaciones de hidrantes. • Instalaciones de rociadores. • Instalaciones automáticas de extinción por agentes extintores gaseosos. • Instalaciones esenciales (generadores de espuma, monitores, etc.)

Tabla 02: Recursos materiales de autoprotección.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

2.3.2 Recursos humanos.

Se entienden por recursos humanos el conjunto de personas que actúan de una forma pasiva o activa en la aparición de un incidente. Se deberá evaluar la formación del personal de acuerdo a la ley Nro. 29783 Ley de Seguridad y Salud Ocupacional y su reglamento D.S. 005-2012-RT (Artículo 83), y el D.S. 055-2010-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (Arts. 135º al 142º), en minería sobre obligaciones de empresarios y trabajadores con respecto al plan de emergencia.

2.4 PSICOLOGÍA DE LA EMERGENCIA: COMPORTAMIENTO HUMANO ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE EMERGENCIAS.

Desde sus inicios los seres vivos han debido adaptarse a su ambiente, a través de estrategias, técnicas, herramientas y demás elementos que le permitan sobrellevar de mejor manera las particularidades del medio que les rodea, todas ellas parte del ciclo de la naturaleza, tales como incendios, erupciones volcánicas, terremotos, etc.

Adicionalmente en el último tiempo, se han venido generando diversos cambios sociales, que de una u otra manera, están sumando factores para la generación de una serie de eventos que han repercutido a nivel mundial, con gran cantidad de muertes, pérdidas materiales y una alta repercusión en la salud mental tanto de los directamente afectados, como de los que incluso a miles de kilómetros participan a través de los medios de éstos eventos.

Por otro lado -aunque a un nivel más pequeño pero no por ello menos relevante- constantemente seguimos siendo testigos de cómo diversas condiciones generan incidentes, accidentes o emergencias que, aunque siendo de pequeña magnitud, generalmente se transforman en verdaderos desastres al interior de las organizaciones, debido principalmente a la mala preparación, manejo o inadecuada intervención que desde el factor humano se realiza en estas situaciones.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

2.4.1 Psicología de la emergencia.

Como una manera de responder ante estas situaciones, la psicología no ajena a su responsabilidad ante la aplicación de su quehacer en aspectos más prácticos y urgentes, y siguiendo acuerdos y proyectos internacionales sobre la materia, se ha postulado la implementación de claras políticas de investigación que apuntan hacia una prevención, intervención y recuperación de personas y zonas afectadas por emergencias y desastres.

Nos referimos a la incorporación de la psicología (como ciencia que estudia el Comportamiento Humano) en situaciones de emergencia o también conocidas como *lo disruptivo*, siguiendo los desarrollos de Mordechai Benyakar (2003).

Aun cuando se han sistematizado algunas definiciones al respecto, éstas están en una constante dinámica, nutridas principalmente por hallazgos que actualmente se desarrollan desde el estudio de situaciones o eventos relacionados con lo que comúnmente se conoce como emergencias, desastres o catástrofes. En esta línea, Araya (1992) define a la psicología de la emergencia como “aquella rama de la Psicología General que estudia los distintos cambios y fenómenos personales, presentes en una situación de peligro, sea esta natural o provocada por el hombre en forma casual o intencional”, lo que en términos concretos y simples podemos comprenderlo como el “estudio del comportamiento humano antes, durante y después de situaciones de emergencia, vale decir, ante situaciones que ocurren sin que nadie así lo espere” (Marín, 2002). La dinámica con la cual esta nueva especialización se está gestando se encuentra nutrida por una técnica de estudio e investigación denominada Investigación Acción (desarrollada por Kurt Lewin a principios de 1925), la cual funde la generación de nuevos conocimientos con la realización de programas de acción

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

social, lo que en palabras más coloquiales, se puede comprender como el “aprender a través del hacer”.

Coincidentemente diversos profesionales nos señalan que la psicología de emergencias, más que ser una suma de técnicas provenientes de otras especialidades, es una nueva especialización; a este respecto Luis De Nicolás, Doctor en Psicología y Catedrático de la Universidad de Deusto, Bilbao señala “podemos contemplar ya cómo la Psicología de las Emergencias está despegándose como una nueva disciplina y empieza a formar parte de los comunes instrumentos de intervención en los casos de desventuras, desgracias y calamidades.” (De Nicolás, 2002). En palabras de Ignasi Brunet “parece seguro que la psicología de emergencias goza de buena salud. Si bien tenemos mucho camino por andar, queda clara constancia de que existen apreciables iniciativas, positivas intenciones y, por qué no, innumerables muestras de crecimiento y mejora.” (Brunet, 2003).

2.4.2 Intervenciones en psicología de emergencias.

Una de las primeras distorsiones que surgen desde la concepción de la Psicología dentro del ámbito de las Emergencias y Desastres, corresponde al relacionar únicamente la intervención del Psicólogo con la recuperación clínica de los afectados; sin embargo esta intervención, aun siendo válida y necesaria, corresponde únicamente a una parte de lo que el Psicólogo y la Psicología de Emergencias puede y debe realizar.

Es por este motivo (en pos de “mostrar de una sola mirada” las intervenciones posibles) que presentamos y comenzaremos a explicar el presente tabla 03, en el cual se ilustran todos los elementos en los cuales la Psicología de Emergencias tiene “algo que decir”, incorporando técnicas y ámbitos relacionados

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

temporalmente según la ocurrencia del evento. La construcción de esta tabla, surge desde la sistematización de experiencias, a la luz del constante trabajo en emergencias, bajo el prisma de la psicología y de algunas investigaciones al respecto.

PRE-EMERGENCIA (Prevención, mitigación, preparación)	DURANTE LA EMERGENCIA O PSICOEMERGENCIOLOGÍA (Respuesta)	POST-EMERGENCIA (Rehabilitación, reconstrucción)
• PSICOPREVENCIÓN (modelo psicoanalítico o cognitivo conductual) • PLANES DE EMERGENCIA • PROGRAMAS DISMINUCIÓN DE VULNERABILIDAD PSICOLÓGICA • SELECCIÓN DE PERSONAL • COMPLEMENTARIDAD PSICOLÓGICA • CAPACITACIÓN TÉCNICAS DE EMERGENCIAS • COMUNICACIÓN DE ALERTA • ENTRENAMIENTO PSICOLÓGICO Stress agudo Reducción de ansiedad Entrenamiento a presión	• SEGUNDA AGRESIÓN • TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN EN CRISIS (accidentes masivos, etc) Intención paradójica Relajación / fisiológicas Manejo de ansiedad del equipo Sugestión Aproximación sucesiva Estímulo distractor (víctima y observador) Quiebre de esquemas Intervención visión futuro Disociación psicológica • NOTIFICACIÓN DE MALAS NOTICIAS (muerte, ocurrencia de emergencias, etc.) • COMUNICACIÓN DE ALARMA • MÍSTICA DEL SERVICIO • COMUNICACIÓN EMPÁTICA (hablar en pasado, altura visual, información dosificada, etc.)	• EMDR (Desensibilización y reprocesamiento por medio de movimientos oculares) desarrollado por la Dra. Francine Shapiro (del MRI.Palo Alto, California) • DESMOVILIZACIÓN, DEFUSING DEBRIEFING, PRIMEROS AUXILIOS PSICOLÓGICOS • TIR (Traumatic Incident Reduccion) desarrollado por Frack Gerbode, Gerald French y otros • TFT / THCP (Terapia del campo del pensamiento, desarrollado por el Dr. Roger Callahan (Plam Spring, California)

Aplicables a los seis niveles de víctimas (Taylor y Fraser, 1987) preparado por Ps. Humberto Marín Uribe, presentado en el congreso Latinoamericano de psicología en emergencia y desastres, Lima 2002.

Tabla 03: Intervenciones en psicología de la emergencia.

2.5 EVALUACIÓN DEL RIESGO.

Para realizar una evaluar de los riesgos se utilizan los métodos que se describen a continuación.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

2.5.1 Método Gretener.

Calcula el Riesgo Potencial de Incendio P como producto de los factores de carga térmica (q), combustibilidad (c), geometría (e, g), humos (f), corrosión (k) y concentración de valores (v).

Lo divide por los factores de disminución: N (Medidas Normales de Protección), S (Medidas Especiales) y F (Resistencia al Fuego).

Compara el resultado B (Riesgo Efectivo) con $B_{máx}$ (riesgo máximo admisible para ese tipo de industria o establecimiento).

$$B = \frac{P}{N \times S \times F} = \frac{q \times c \times e \times g \; f \times k \times v}{N \times S \times F}$$

Se compara con $B_{máx}$ = f (Actividad (A) y Peligro de personas (P).

2.5.2 Purt.

Calcula el riesgo del edificio (GR) que es función de análogos factores a los anteriores y del contenido IR, según las siguientes expresiones:

$$GR = \frac{(Qm \times C \times Qi) \times B \times L \; W}{R = H \times D \times F} \times Ri$$

Dónde:

Qm = Factor carga térmica contenido.
Qi = Factor carga térmica continente.
C = Combustibilidad de los materiales.
B = Según geometría y transmisión incendio.
L = Tiempo de intervención de los bomberos.
W = Resistencia al fuego.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Ri = Factor de reducción de riesgo.

H = Peligro para las personas.

D = Peligro para los bienes.

F = Influencia del humo.

El valor resultante de la composición vectorial de GR e IR se introduce en un gráfico dividido en zonas con objeto de determinar las medidas de protección que se precisan.

2.5.3 Método de los K.

Se calcula el grado de resistencia al fuego necesaria:

$$G = \frac{K \times Qr}{4}$$

Donde:

K = Coeficiente reductor en función de unos índices de valoración que consideran los distintos factores de riesgo.

Qr = Carga de fuego.

2.5.4 Dow.

Calcula los índices de incendio y/o explosión de cada unidad, grupo o conjunto de una industria química en función del factor material de los productos, los riesgos especiales de los productos, los riesgos generales del proceso y los riesgos especiales del proceso.

A partir de aquí se ordenan por peligrosidad los distintos sectores de la industria y se seleccionan unas medidas básicas, mínimas y específicas de protección.

El cálculo de los índices y la selección de las medidas se realizan según modelos y tablas incluidas en el propio método.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

CAPÍTULO III

MATERIAL DE ESTUDIO

3.1 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

El yacimiento de Arcata se encuentra ubicado en el distrito de Cayarani, provincia de Condesuyos, departamento de Arequipa. Geográficamente se encuentra al NE del Nevado Coropuna, a 175 km al NE en línea recta a la ciudad de Arequipa, dentro del macizo Occidental de la cordillera de los Andes (Zona 18), flanco Oeste.

Coordenadas geográficas:

Latitud Sur: 14º59´45”
Latitud Oeste: 72º18´29,76”
Altitud: 4 600 m.s.n.m.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

El Perú para sus concesiones mineras utiliza el sistema UTM teniendo como base el PSAD 56. El área de las operaciones de Arcata se ubica dentro de las siguientes coordenadas:

8 341 624 Norte.
78 945 Este.

ACCESIBILIDAD.

El distrito minero de Arcata es accesible desde la ciudad de Arequipa por una carretera en un 30% asfaltada, luego en su totalidad afirmada cubriendo una distancia desde Arequipa de 307 km en los tramos siguientes:

• Arequipa – Sumbay:	78 km.	Carretera asfaltada
• Sumbay – Sibayo:	78 km.	Carretera afirmada
• Sibayo – Caylloma:	69 km.	Carretera afirmada
• Caylloma – Arcata:	90 km.	Carretera afirmada
• Arequipa – Aplao – Orcopampa – Arcata:	360 km.	Carretera asfaltada/afirmada

Tabla 04: Accesos mina Arcata.

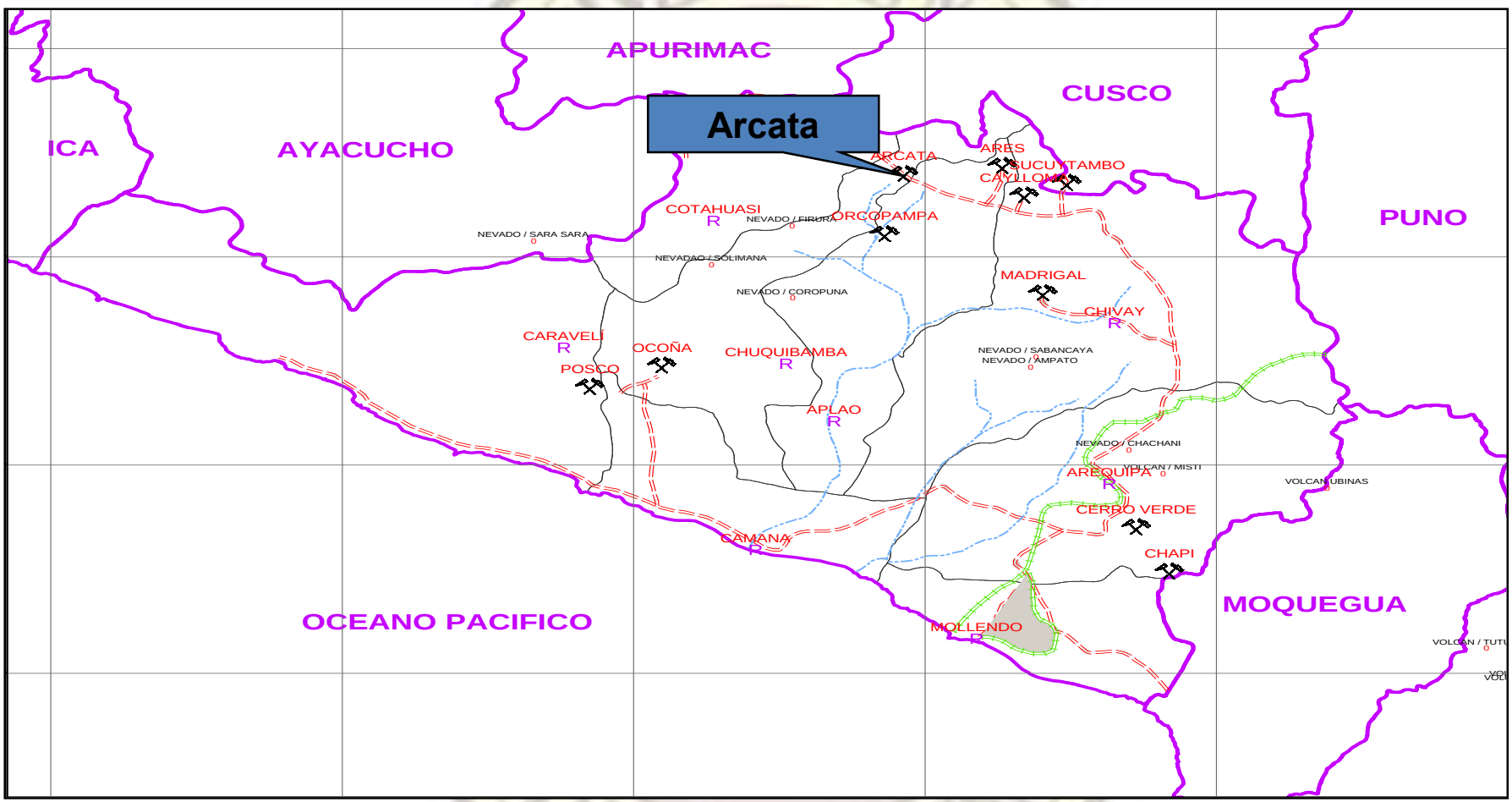
Con un tiempo de viaje desde Arequipa, aproximadamente de 8 horas.

También es accesible por Nazca vía mina Selene.

Al sur de Arcata se encuentra la mina Orcopampa, dicha mina cuenta con una pista de aterrizaje de 1 600 m de longitud. El tiempo total de vuelo entre Lima y Orcopampa es aproximadamente 2 horas, cubriendo el viaje de Lima y Arcata en 4 horas.

El puerto de embarque de concentrados es Matarani, el cual se encuentra a 120 km de Arequipa, esta ruta está servida tanto por ferrocarril como por carretera asfaltada de primer orden.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa



Plano 01: Ubicación y acceso mina Arcata.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.2 TOPOGRAFÍA Y FISIOGRAFÍA.

La fisiografía de la zona de estudio ha sido impartida por la acción gradacional y degradacional de las glaciaciones, dados que se observan indicios inequívocos de la glaciación. Presenta superficies estriadas o laminares como consecuencia de la abrasión efectuada en superficies rocosas, por los glaciares. La zona de estudio se encuentra en una zona Orogénica de varios relieves con altos picos superiores a los 5 000 m.s.n. m. profundos valles y cuencas dados por fuerzas tectónicas. Presenta perfiles abruptos y lagunas escalonadas por represamiento morrénico demostrando de esa manera su origen glacial.

3.3 CLIMA.

En la mina Arcata presenta un clima frío y seco, característico de la región Puna y cordillera. La temperatura varía entre los 13ºC y - 10ºC entre el día y la noche.

El clima está dividido en dos estaciones marcadamente diferentes durante el año. Una seca y fría entre abril y noviembre, en esta época se producen las más bajas temperaturas (heladas), los meses de junio, julio y parte de agosto son los meses de las heladas.

La otra estación húmeda y lluviosa se presenta entre los meses de diciembre y marzo originando el incremento de las aguas debido a las precipitaciones sólidas y líquidas.

3.4 FLORA Y FAUNA.

Flora:

Cuenta con disminuida presencia de plantas, siendo el principal el ichu; la Unidad cuenta con un plan de reforestación para el cierre de mina, se implementó invernaderos en la zona de campamentos, donde se puede encontrar eucaliptos y queñuales.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Fauna:

Los animales que habitan en esta zona son: alpacas, llamas, vizcachas, guanaco, taruca, venado y el zorro andino; y las aves como: pariguana, gaviota, pato andino, etc.

3.5 HIDROGRAFÍA.

Presenta la ocurrencia del río Orcopampa, laguna de Arcata Vieja y la vertiente del río Chumille.

El suministro de agua para la planta concentradora, relleno y consumo; se hace desde la represa de Chumille, que se encuentra aproximadamente a 3 km. de la unidad operativa Arcata, también para las operaciones en interior mina se recircula el agua por un sistema de bombeo con bombas Gould 5500 de la zona de Tres Reyes y de Marión, y otro sistema de bombeo con bombas Flygt por una red de tuberías de alvenius hacia superficie.

El drenaje de la zona es del tipo dendrítico, las aguas discurren buscando el cauce más fácil sorteando las dificultades del terreno y aprovechando los rasgos estructurales. El drenaje principal discurre a través del cauce del río Orcopampa ya que este es alimentado por numerosas quebradas y este a su vez drena sus aguas a numerosas lagunas.

3.6 RECURSOS HUMANOS.

En la unidad operativa de Arcata laboran 810 personas, de las cuales: 620 son obreros y 190 son empleados. Siendo mano de obra calificada, ya que el personal obrero es evaluado constantemente, recibiendo capacitación, entrenamiento y charlas de seguridad en la metodología del trabajo para no sufrir accidentes voluntarios.

Debido al sistema de trabajo aplicado, la población que habitualmente se encuentra en la operación es 540 personas. El régimen de trabajo es de

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

14 días de trabajo por 7 días de descanso, dividido en dos guardias de trabajo de 10,5 horas cada una; donde el personal rota por tercios, dos de los cuales siempre están en operación.

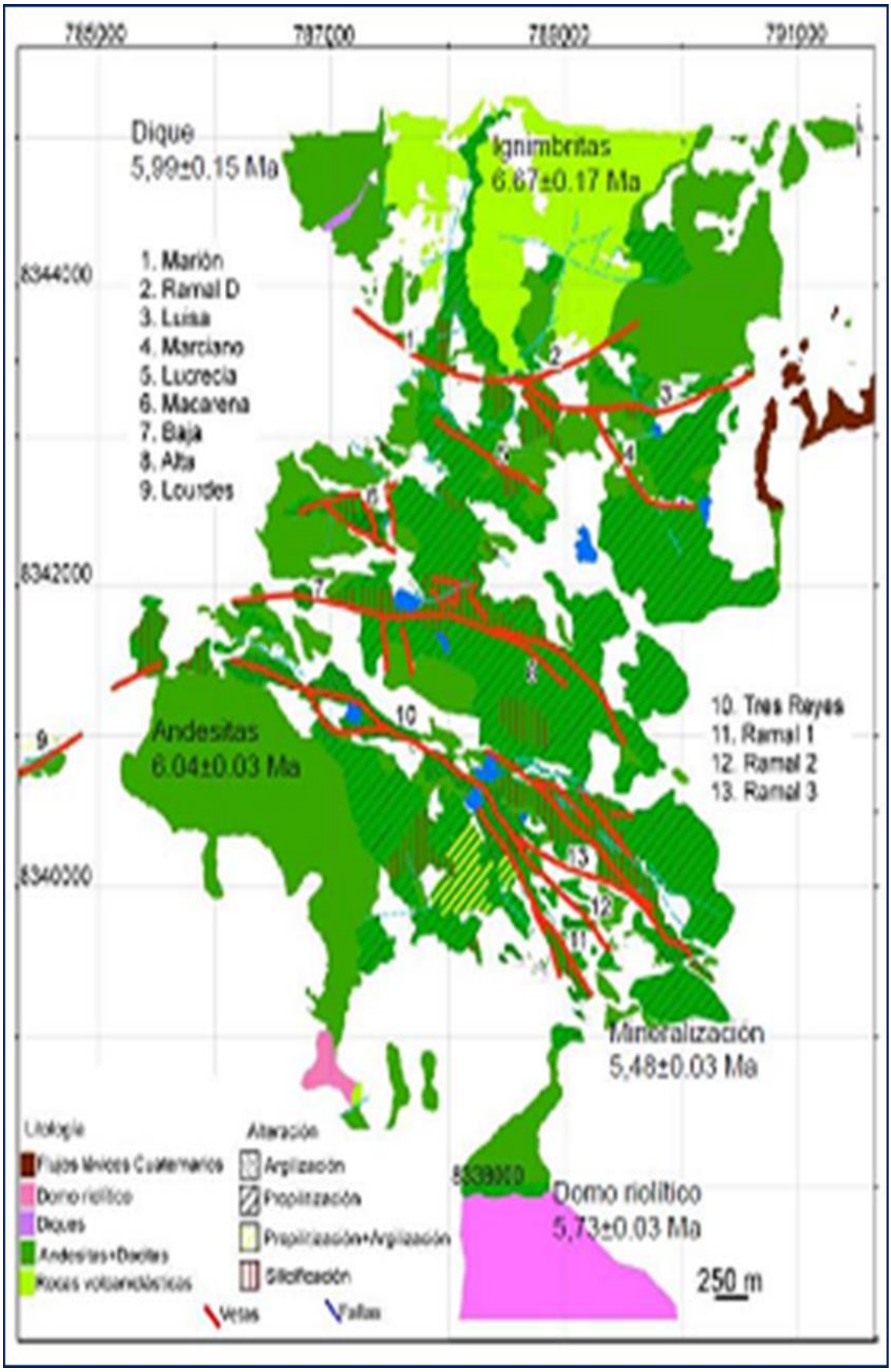
Así mismo entre los pueblos más cercanos a este yacimiento minero, se encuentran los pueblos de Arcata Viejo, Cayarani, Caylloma, Orcopampa y Sucuytambo. Así mismo pequeñas estancias como el Santo, Visca Visca, Saracocha, Vetilla y Santo Domingo comunicados mediante caminos de herradura.

3.7 GEOLOGÍA DEL YACIMIENTO.

La geología de la mina de Arcata está compuesta por una sucesión de flujos lávicos andesíticos a dacíticos de gran espesor, intercalados con rocas vulcanoclásticas tanto de origen primario como retrabajadas. Las lavas son porfídicas con fenocristales, abundancia de plagioclasa tabular, de alrededor de 1cm de longitud, y minerales ferromagnesianos, principalmente agujas de piroxenos de pocos milímetros y láminas de biotita también pequeñas que no superan el centímetro de diámetro, en algunas lavas se han reconocido escasos fenocristales de cuarzo.

Los fenocristales suelen estar dispersos en una pasta afanítica de color gris medio a oscuro. Comúnmente, estos flujos lávicos poseen decenas de metros de espesor, son macizos o con disyunción columnar Intercalados con los depósitos lávicos descriptos se reconoce una potente sucesión de rocas vulcanoclásticas formadas principalmente por flujos piroclásticos compuestos por brechas matriz sostén, que muestran diferentes grados de soldamiento**.**

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa



Plano 02: Geología general de Arcata.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

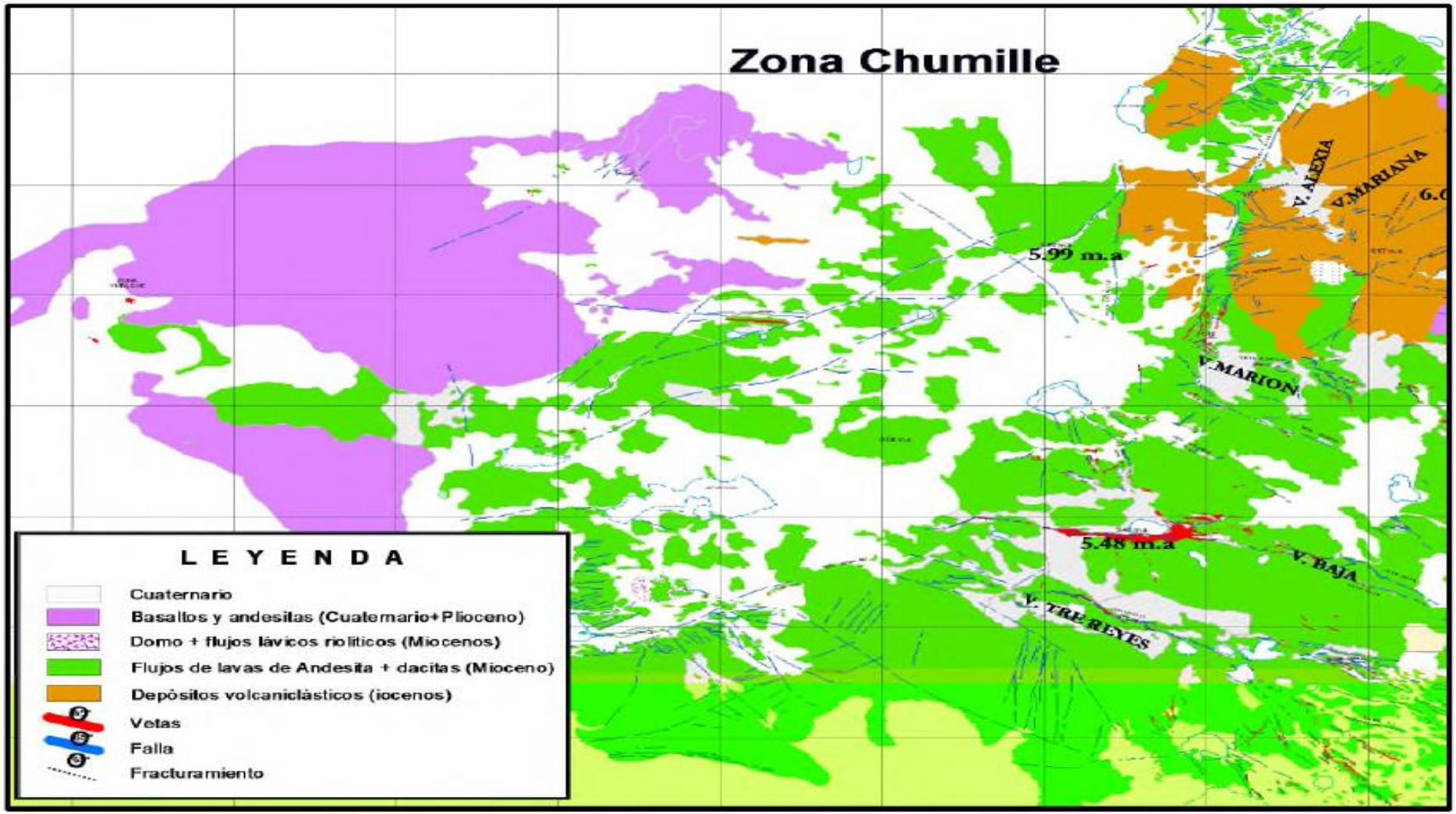
3.8 GEOLOGÍA REGIONAL.

En Arcata afloran rocas sedimentarias de diferente composición que forman el basamento en la región, y rocas volcánicas que adquieren mayor importancia, porque en ellas se alojan la mayoría de las estructuras mineralizadas.

Las características físico-químicas del yacimiento de Arcata, permiten clasificarlo como un depósito epitermal de metales preciosos de baja sulfuración, del tipo adularia-sericita.

El yacimiento de Arcata se encuentra localizado en el segmento sur de la cordillera de los Andes, donde afloran extensamente rocas volcánicas cenozoicas genéticamente relacionadas con varios yacimientos epitermales de plata y oro existentes en el área, tales como Caylloma, Sucuytambo, Orcopampa, Ares, y otros.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa



Plano 03: Geología regional.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.8.1 Estratigrafía.

Las rocas sedimentarias son las más antiguas de la región, de la edad cretácica y está representada por las siguientes formaciones:

3.8.1.1 Formación Huarhuani.

Pertenece al grupo Yura y está conformada por cuarcitas con intercalación de areniscas y lutitas carbonosas con un espesor aproximado de 100 m.

3.8.1.2 Formación Murco.

Aflora parcialmente con una potencia de 100 m y está compuesta por areniscas y lutitas que se vuelven rojizas por el intemperismo.

El tope de esta secuencia corresponde a la formación Arcurquina, que está constituida por calizas grises y azulinas se estima una potencia de 200 m.

3.8.1.3 Formación Maure.

Corresponde a los depósitos lacústricos expuestos en forma localizada en ciertas áreas y sobre yacen en discordancia angular a los volcánicos Orcopampa y Shila, está compuesta de una interrelación de areniscas con tufos re trabajados de coloración verdosa; se estima que tiene un espesor de aproximado de 150 a 400 m.

3.8.1.4 Volcánicos Terciarios.

Los volcánicos terciarios sobre yacen en discordancia erosional a las cuarcitas Huarhuani e infra yacen a los basaltos Andagua.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Está representado por los siguientes:

- **Volcánico Orcopampa:** Regionalmente es conocido como volcánicos Tacaza ampliamente distribuido en la sierra sur del Perú. En la región cubre gran parte del área y se encuentra sobre yaciendo en discordancia angular a las formaciones cretáceas. Está compuesto de una alternancia de brechas andesíticas gris verdosas con lavas andesíticas gris oscuras, presentando ocasionalmente depósitos lacústricos en la base y en predominio de piroclastos hacia el techo.

  La secuencia tiene un espesor de 500 a 600 m.

- **Volcánico Shila:** Se expone al sur de Arcata, la secuencia está constituida por lavas brechosas y brechas volcánicas de composición riodacíticas, estimándose un espesor de 60 m.

- **Volcánico Sencca:** Se presenta en dos fases, una constituida por tufos ignímbricos brechoides de composición riodacítica y la otra compuesta por domos riolíticos.

- **Volcánico Barroso:** Se expone en el área sobre yaciendo en su mayor parte a los volcánicos Orcopampa y en menor área al domo riolítico y formación Maure. Está compuesto por conglomerados y aglomerados volcánicos seguidos por una potente columna de lavas andesíticas y andesitas basálticas porfiríticas, se estima un espesor de 400 a 500 m.

- **Volcánico Andagua:** Afloran en el sur del área de Arcata, cubriendo mayormente a los volcánicos Orcopampa y a los volcánicos Shila.

Constituye la actividad volcánica más reciente y se caracteriza por el desarrollo conos volcánicos bien formados se considera un espesor de 100 a 500 m.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

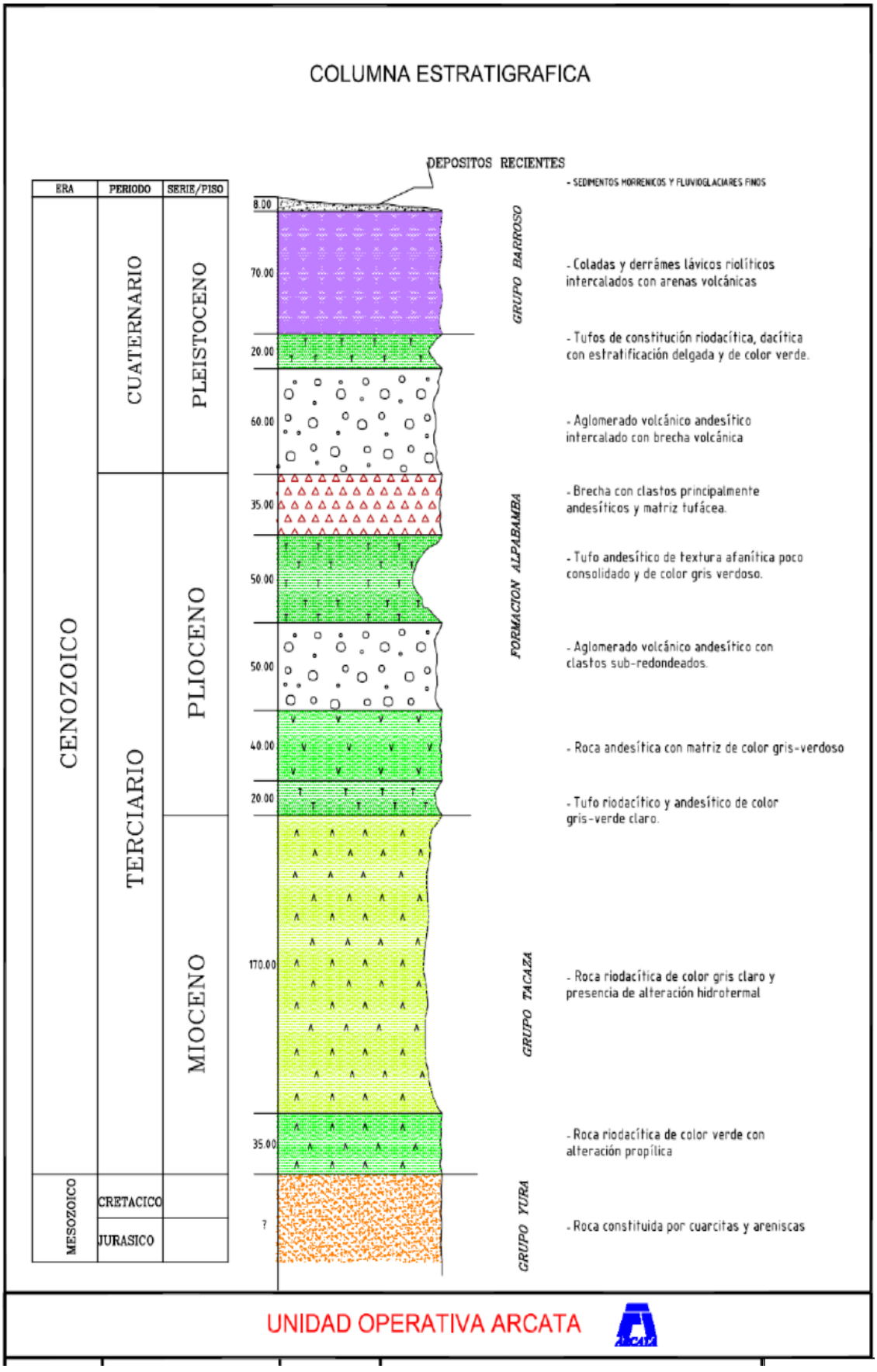


Figura 01: Columna estratigráfica.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.9 GEOLOGÍA LOCAL.

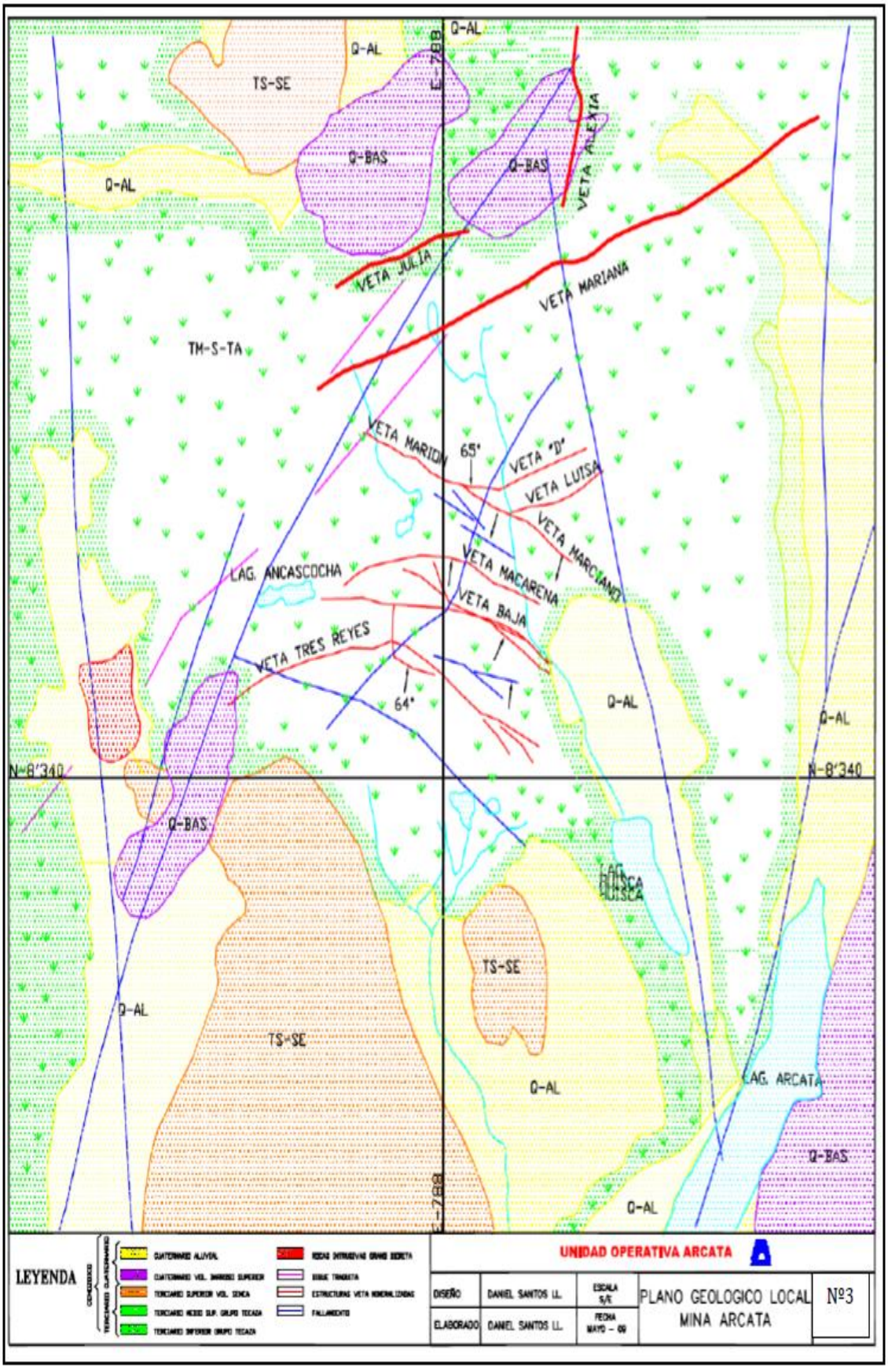
La geología de la mina de Arcata está compuesta por una sucesión de flujos lávicos andesíticos a dacíticos de gran espesor, intercalados con rocas volcaniclásticas tanto de origen primario como retrabajadas.

Las lavas son porfíricas con fenocristales abundantes de plagioclasa tabular, y minerales ferromagnesianos, principalmente agujas de piroxenos y láminas de biotita. En algunas lavas se han reconocido escasos fenocristales de cuarzo. Los fenocristales suelen estar dispersos en una pasta afanítica de color gris medio a oscuro. En general, la disposición de los fenocristales es azarosa, aunque en sectores se observa una alineación que evidencia cierta fluidalidad.

Comúnmente, estos flujos lávicos poseen decenas de metros de espesor, son macizos o con disyunción columnar.

Intercalados con los depósitos lávicos descritos se reconoce una potente sucesión de rocas volcaniclásticas formadas principalmente por flujos piroclásticos de origen primario y rocas volcaniclásticas retrabajadas. Las piroclastitas primarias están constituidas por brechas matriz soportadas, formadas en general por abundantes fragmentos pumáceos subredondeados a alargados que alcanzan 3 centímetros de diámetro/largo. Los litoclastos son menos abundantes, poseen formas angulosas y diferentes composiciones, comúnmente son fragmentos de rocas volcánicas porfíricas de intermedias a ácidas. Los cristaloclastos son abundantes, formados por cuarzo, plagioclasa, biotita y anfíboles.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

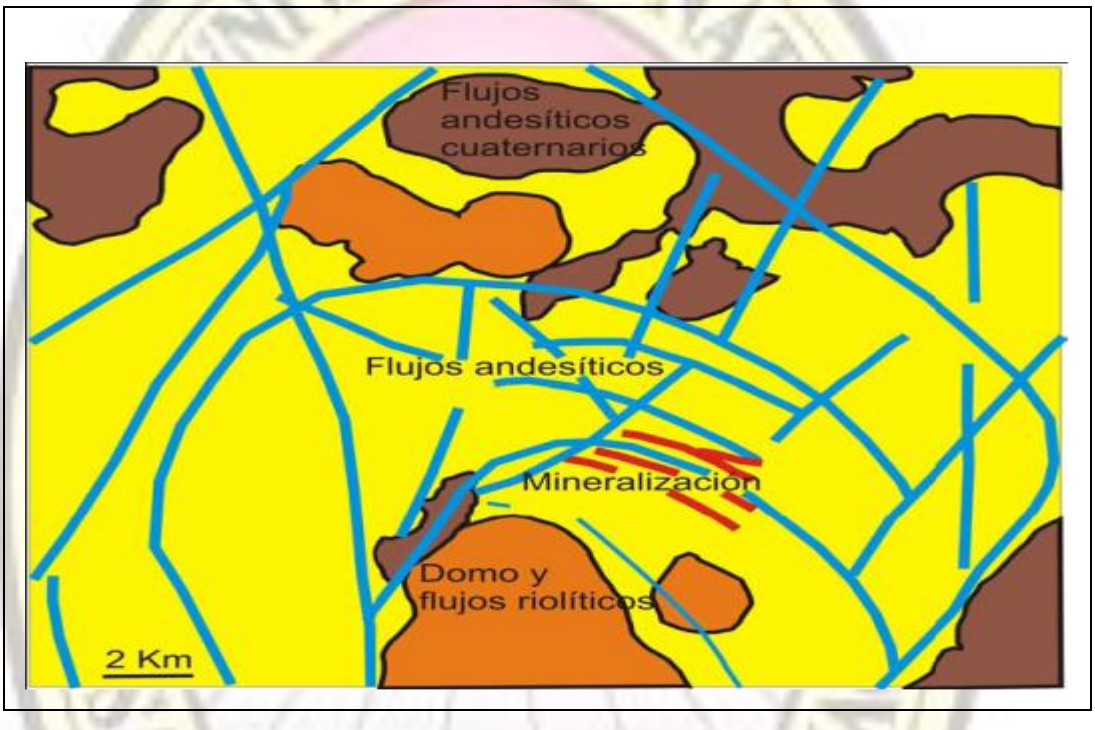


Plano 04: Geología local.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

La matriz está constituida mayoritariamente por trizas vítreas, con diferente grado de recristalización y alteración.

En la base de algunas ignimbritas se han descrito depósitos de tracción de origen piroclástico, surgentes basales, caracterizados por una fina estratificación dada por alternancia de láminas de granulometría gruesa y fina, en ocasiones con estratificación entrecruzada de bajo ángulo.



Plano 05: Mapa geológico simplificado del distrito de Arcata.

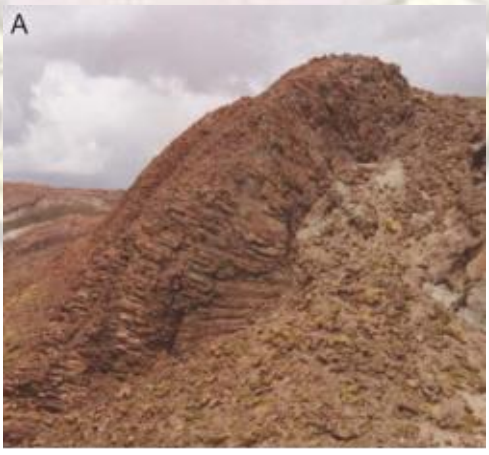


Foto 01: Andesitas con marcada disyunción columnar que forman la caja de la mineralización.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Foto 02: Rocas volcaniclásticas finas estratificadas con deformación sin-sedimentaria.

Las rocas volcaniclásticas retrabajadas se ubican en general sobre las ignimbritas, y están compuestas por bancos de pelitas alternando con areniscas finas que poseen entre 10 y 20 metros de potencia y pueden ser depósitos retrabajados y depositados en un ambiente lagunar y/o fluvial de baja energía. El espesor total de la secuencia volcaniclástica es de 90 a 120 metros.

También se ha reconocido la presencia de diques riolíticos con textura porfírica con abundantes fenocristales de cuarzo y sanidina.

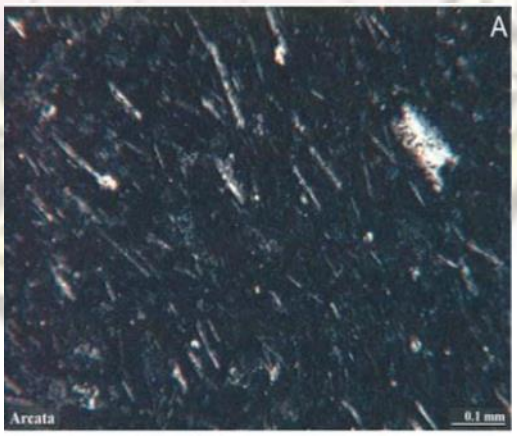


Foto 03: Andesita con pasta microlítica fluidal, formada por tablillas de plagioclasas orientadas rodeadas por una base vítrea.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

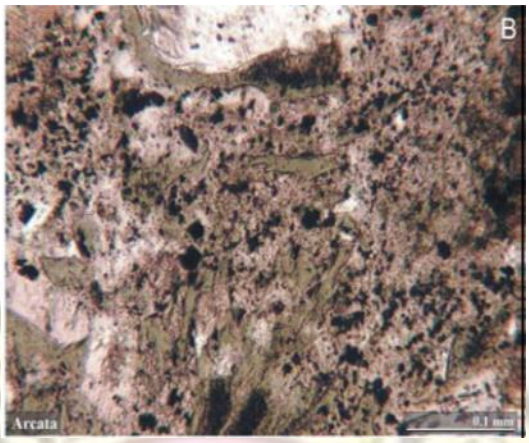


Foto 04: Pómez cloritizados, con algo de estiramiento debido a soldamiento.

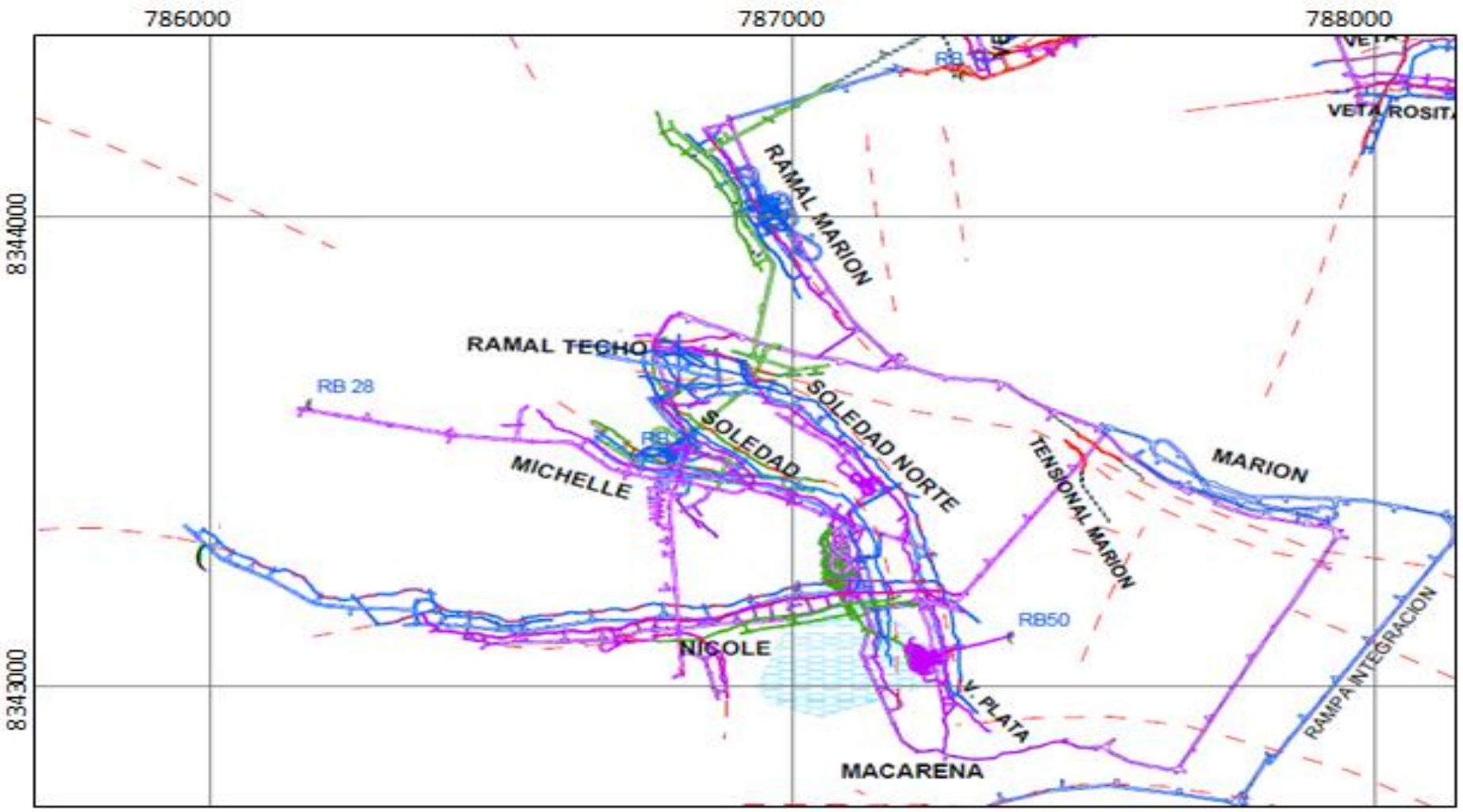
Parte del área se encuentra cubierta por potentes flujos lávicos de composición andesítica y edad Pleistocena, principalmente provenientes del volcán Huajrahuire ubicado al sudeste de Arcata. Finalmente, también se reconocen depósitos cuaternarios de origen glaciario morrénico y depósitos aluviales.

Las estructuras de veta de Arcata, ocurren dentro de una potente secuencia de rocas volcánicas, de edad Mioceno tardío a Plioceno, constituido mayormente por derrames andesíticos intercalados con brechas de la misma composición y lentes seudo estratificados de tobas y tufos compactados.

La base de esta secuencia volcánica está constituida por flujos de ignimbrita riolítica de una edad radiométrica de 6,3 millones de años. Domos volcánicos riolíticos afloran, al suroeste, y noreste del distrito de Arcata, cortando a las rocas volcánicas arriba señaladas.

Las edades radiométricas de estos domos, indican una edad de 5,4 millones de años. Rocas volcánicas post-minerales más recientes, no alteradas y de composición andesítica-basáltica, también ocurren suprayaciendo a las rocas de caja alteradas, que al parecer fueron eyectadas de varios conos volcánicos que se presentan en el yacimiento y alrededores.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa



Plano 06: Sistema de vetas U.O. Arcata, Zona II.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.10 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.

En el área de la mina se observa estructuras que manifiestan un fuerte tectonismo ocurrido en la región, posiblemente debido al levantamiento andino (pleistoceno), estas fuerzas tectónicas han dejado vestigios impresos en las diversas estructuras existentes como fallas u fisuras, a las que se han dividido de acuerdo al tiempo que se formaron en:

- Fallas y fisuras preliminares.
- Fallas y fracturas post-mineralizadas.

Dentro de las más importantes fallas y fisuras pre-minerales, están las fallas gravitacionales en las cuales se hallan emplazadas las vetas: Alta, Baja y Consuelo. Dichas fallas tienen un rumbo general NW, SW y buzamiento promedio de 60º SW.

La escarpa de falla de veta Alta se presenta en forma conspicua a lo largo de 3,0 km, la veta Baja se puede apreciar a lo largo de 2.5 km, mientras que la veta Consuelo tiene una corrida de 1.0 km. Entre las fisuras de mayor importancia son las de Marciano, Marión y Mariana, de menor importancia las fisuras en las que se hallan emplazadas las vetas: Tres Reyes y Lucrecia.

Las fallas y fracturas post–minerales se han producido por movimientos orogenéticos y epirogenéticos que han dado lugar al callamiento y fracturamiento en forma diagonal o transversal a los sistemas mineralizados, pero no han afectado mayormente a las vetas anteriormente detalladas.

3.10.1 Secciones longitudinales.

- Sistema de vetas Marión – Luisa – Ramal D – Marciano: Todas estas vetas afloran con un buzamiento SE en el flanco noroeste del yacimiento, conformando el borde oriental del graben de

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Arcata. Las vetas Marión – Luisa y D, constituyen las vetas que en su oportunidad sostuvieron a la economía de la mina, en la actualidad ha culminado su explotación.

- Sistema de vetas Macarena – Baja – Alta: estas tres vetas ocurren en la parte central del graben de Arcata, en las vetas del sistema anterior y sistema de veta Tres Reyes. Afloran en forma sub-paralela con buzamientos opuestos al de las vetas del sistema Marión.

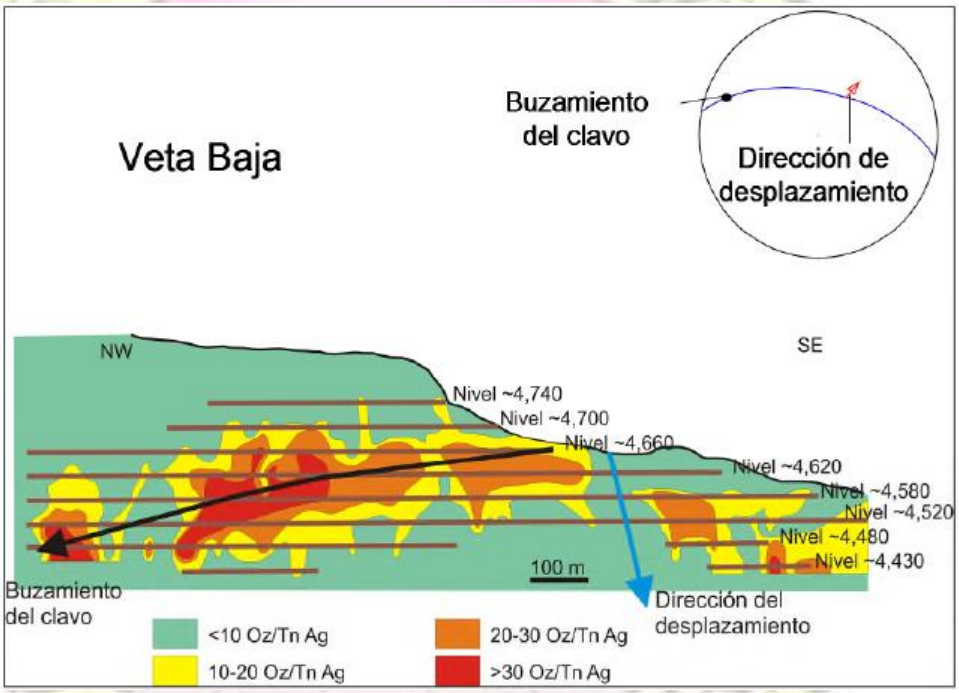


Figura 02: Sección longitudinal de veta Baja.

Sección longitudinal de veta Baja, donde se han graficado los valores de Ag en oz/tm, se observa que el buzamiento del clavo mineralizado es perpendicular a la dirección del desplazamiento de la falla.

- Sistema de vetas Tres Reyes: Éste sistema está constituido por la veta Tres Reyes y sus ramales 1, 2, 3 y 4 que conforman en conjunto una estructura tipo cola de caballo en el extremo SE de la veta. La veta Tres Reyes y sus ramales, afloran en superficie

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

en el flanco SW del yacimiento, marcando el borde sur del graben de Arcata y la mineralización del distrito.

La veta principal Tres Reyes, aflora a lo largo de 3 000 m mostrando una notable alteración argílica avanzada, constituida por un agregado de sílice coloidal, alunita y caolín. Esta veta, que muestra un ensamble de alteración diferente de las otras vetas del yacimiento, ha sido intensamente explorada mediante labores subterráneas y perforaciones diamantinas que han indicado solamente una mineralización incipiente y errática.

- Ramal 2 – Tres Reyes: es una estructura principal que se tiene en la mina Arcata, su afloramiento es discontinuo en algunos tramos, mediante laboreo minero se ha reconocido en una longitud de 1 100 m. (Nv. 4 560) y encampane tiene 500 m (Nv. 4 310) aproximadamente, emplazada en lavas andesíticas bien definidas hasta el Nv. 4 310, intercalada por una secuencias de volcaniclásticos de aproximadamente 110 m.

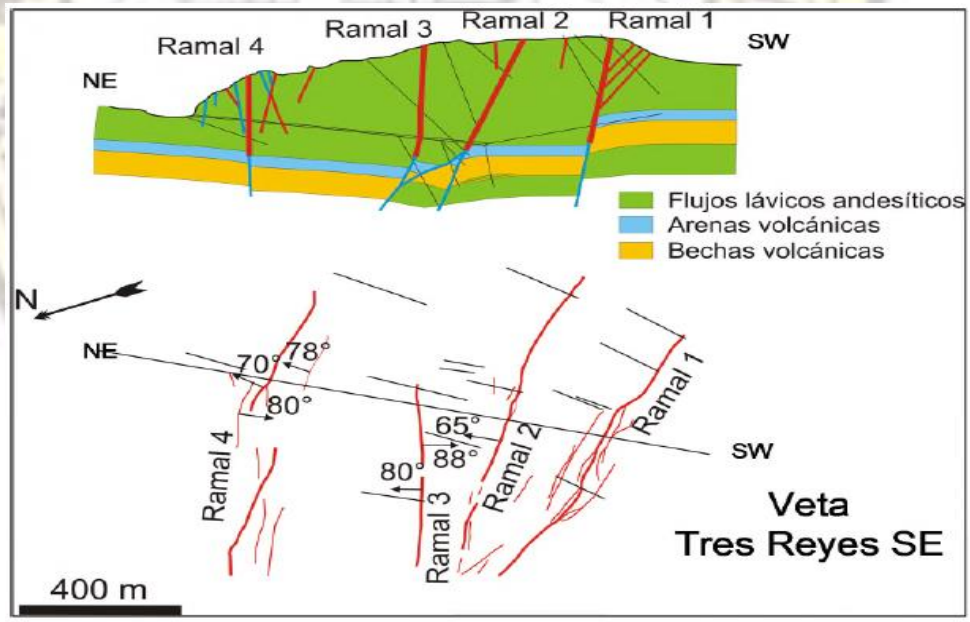


Figura 03: Sección longitudinal de Tres Reyes.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Emplazamiento de la veta Ramal 2 dentro del Sistema Tres Reyes.

En el extremo NW de ésta estructura se han realizado sondajes diamantinos en profundidad, llegándose a tener el impacto en el Nv. 4 340 con valores económicos de plata.

Esta estructura como las otras que conforman el sistema Tres Reyes Sur tienen una mineralogía compleja en donde se reconoce cuarzo macizo o bandeado de grano fino a medio, calcita lamelar (en ocasiones reemplaza al cuarzo), rodonita, rodocrosita, adularia, fluorita, calcedonia en las partes altas de algunas vetas. Los sulfuros más comunes son pirita, marcasita en las partes más altas, esfalerita, galena, calcopirita, pirargirita, tetraedrita (freibergita), acantita y estibina. Estructuralmente esta veta buza al NE (71º a 75º) y tiene potencias que oscilan entre 0,40 m a 3,00 m.

- Veta Mariana: La veta están expuestas en pequeños afloramientos no contiguos y con pocas anomalías geoquímicas en el sector norte del distrito de Arcata, que no indican continuidad ni riqueza de la veta, que se viene desarrollando a unos 300 m por debajo de este afloramiento en las labores mineras.

La mineralogía de la veta Mariana es la misma que la de las vetas que tienen rumbo E-O en el distrito de Arcata, lo que indica que ambas son cronológicamente contemporáneas. La veta mide por lo menos 3 km de largo con un ancho de hasta 2-3 m. En el afloramiento, la veta exhibe una textura de brecha y en las cavidades abiertas se observa la presencia de cuarzo transparente tipo diente de perro. Dentro de la mina la veta muestra texturas de brecha con clásticos ricos en sulfuros que indican que la veta se formó como consecuencia de múltiples

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

eventos de fallamiento, lo cual típicamente significa que la ley de mineral mejora.

El rumbo de la veta Mariana por lo general es de E - NE, con buzamiento predominante S - SE. Todas las mediciones de la veta demuestran la existencia de dos conjuntos principales de veta, con algo de dispersión (un conjunto con rumbo predominante hacia el E y otro conjunto con rumbo NE).

El sistema de vetas Mariana contiene ambos conjuntos con mucha dispersión en la orientación. Un histograma del ángulo de la inclinación de las estrías muestra que el fallamiento en el área Mariana-Alexia varía desde una falla de desplazamiento de buzamiento (fallamiento normal) a través de un fallamiento de desplazamiento oblicuo, hasta fallamiento de desplazamiento de rumbo oblicuo (inclinaciones de 20º-30º).

El afloramiento de la veta Mariana tiene un patrón en echelon hacia la izquierda a lo largo del rumbo, lo cual indica un componente de fallamiento de desplazamiento de rumbo dextral.

En un afloramiento a una altura aproximada de 4 900 m la veta Mariana ocurre como una estructura masiva localmente mayor a 1 m de ancho que comprende mayormente brecha que varía hasta relleno de brecha de cuarzo pobremente bandeado localmente. Los fragmentos de brecha de caja son fuertemente piríticos y ocurren en una matriz de calcedonia que varía hasta cuarzo cristalino, especialmente en el espacio abierto. Aquí, el cuarzo cristalino es considerado como indicio de enfriamiento lento en vez de nivel de formación de la corteza.

El examen de la veta Mariana a una altura de 4 530 m en trabajos subterráneos ocurrió como una veta bandeada de hasta 3 m de ancho con una expansión de brecha marginal que

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

comprende fragmentos de roca rellenada con calcedonia hasta sílice opalino. El análisis de la facie inspeccionada arrojó 2,5 g/tm Au. y 700 g/tm Ag.

Gran parte de la veta incluía cuarzo-rodocrosita bien bandeado y sulfuroso, típico de sistemas de veta Ag-Au polimetálicas. La ley mineral alta de mineralización Ag ocurre como bandas parecidas a ginguro similares a fragmentos examinados en testigos de perforación con ley mineral alta Au-Ag descritos arriba. Es Interesante el hecho que ocurren rellenos de ópalo entre algunos de estos fragmentos, consistente con el modelo que sugiere que el enfriamiento rápido o que la mezcla del fluido mineral con aguas subterráneas circulantes profundas ha promovido la deposición Au-Ag descrita abajo. Calcita post-mineral de etapa tardía rellena las porciones centrales de vetas y localmente intercepta transversalmente el bandeamiento.

La mineralización de metales preciosos de ley mineral alta en Mariana muestra un control sub-horizontal. En el nivel 4 460 m las leyes de mineral de la veta Mariana disminuyen hasta 0,9 g/tm Au y 260 g/tm Ag.

Se ha examinado relaciones similares en otras vetas Ag-Au polimetálicas donde las porciones superiores encajonan leyes de mineral Au-Ag elevadas en asociación con minerales de plata similares a ginguro.

- Veta Alexia: La veta Alexia tiene rumbo más hacia el NNE y posiblemente constituyen un conjunto de vetas con un rumbo generalizado N que probablemente se formó como un conjunto de vetas puente que conectan las vetas en echelon de rumbo E con las de rumbo NE.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

En el caso de que la veta Alexia se hubiera formado en un eslabón dilatacional que conecta a la veta Mariana con otra veta en el sector norte, se pronosticaría que debería existir una veta hacia el NO. Otras vetas-puente similares serían las vetas M-2 y M-1 y la R-3,500 entre las vetas Tres Reyes y Baja. A pesar de que muchas de estas vetas con rumbo N tienen un ensamblaje mineral diferente (ricas en metal básico), siempre son económicas y probablemente se formaron durante el mismo evento general como las otras vetas en Arcata. De hecho, la veta Alexia contiene mineral y tiene un ancho de hasta 4 m en algunos lugares.

El afloramiento de la veta Alexia está muy silicificado con una textura de brecha y con cuarzo granular y algo de cuarzo claro tipo diente de perro en un afloramiento pequeño, y su ancho es de 2 m.

- Veta Marión: Sección longitudinal de veta Marión, en donde se han volcado los valores de Ag en oz. /tm. Sobre la sección longitudinal se han encerrado en círculos las dos áreas de mayores leyes.

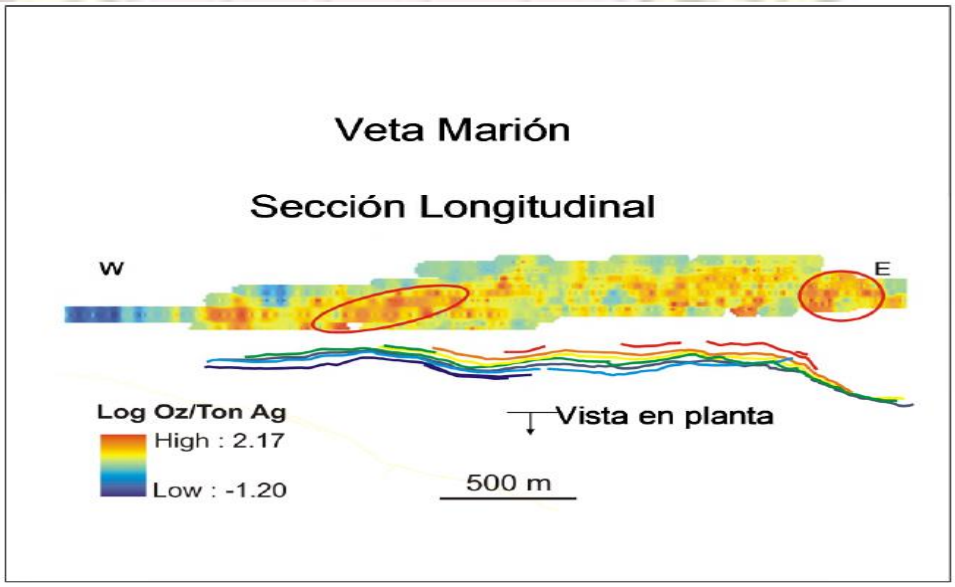


Figura 04: Sección longitudinal de veta Marión.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.10.2 Secciones transversales.

La mayoría de las principales vetas están localizadas en fallas normales sub paralelas que poseen un rumbo de este-oeste a oeste-noroeste e inclinan entre 40° y 65°. Las vetas del sector norte integradas por el sistema Marión, que incluye a la veta Marión, D, Luisa, Marciano y Mariana, inclinan hacia el sur, mientras que el resto de las principales vetas del distrito inclinan hacia el norte.

El movimiento de dichas fallas origina una fosa (graben) con un desnivel total de más de 100 m.

Sección transversal a las vetas del yacimiento Arcata, evidenciando la estructuración en forma de fosa (graben).

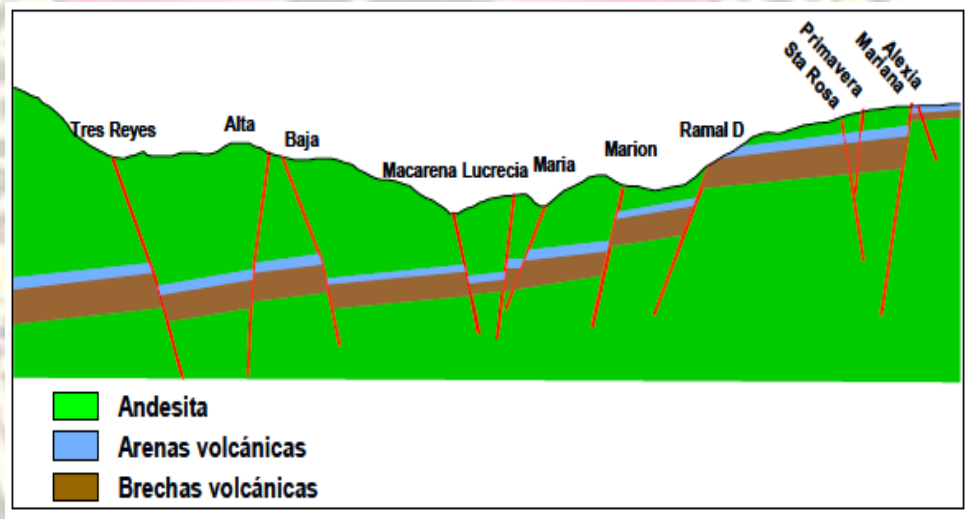


Figura 05: Sección transversal idealizada de las vetas de Arcata.

Las principales vetas del distrito están formadas por un bandeado costriforme, en ocasiones simétrico y otro tipo de relleno de espacios abiertos, con brechas de origen tectónico e hidrotermal, asimismo se han reconocido estrías en las paredes de las mismas y material triturado de falla en ellas. Estas características ponen de manifiesto que una fuerte tectónica extensional fue simultánea con la mineralización, posibilitando la apertura de las fallas normales,

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

con episodios de deformación y mineralización repetitivos, también se reconocen movimientos posteriores a la mineralización.

Las vetas del distrito de Arcata están fuertemente zoneadas tanto en sentido vertical como horizontal.

En las partes superiores de las vetas se observa una ancha “capa” de calcedonia o cuarzo fino, probablemente producto de recristalización, en ocasiones (veta Tres Reyes), con alteración argílica asociada (caolinita-alunita).

Hacia abajo las vetas se hacen más definidas formadas por cuarzo macizo y muy bajo contenido en metales, aunque los valores de As y Sb suelen ser anómalos (Sillitoe, 1998, Hedenquist, 2000), correspondiéndose con lo típicamente encontrado en otros depósitos epitermales (Silberman y Berger, 1985).

En las partes altas se observa marcasita que desaparece en profundidad, también los contenidos de estibina son mayores. El cuarzo se torna progresivamente más cristalino en profundidad y aparece la calcita lamelar, parcialmente reemplazada por cuarzo.

En las zonas más profundas reconocidas, coincidiendo con las zonas de leyes económicas, aparecen los minerales de manganeso (rodonita y rodocrosita) y el cuarzo de grano medio a grueso, generalmente con textura en peine.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

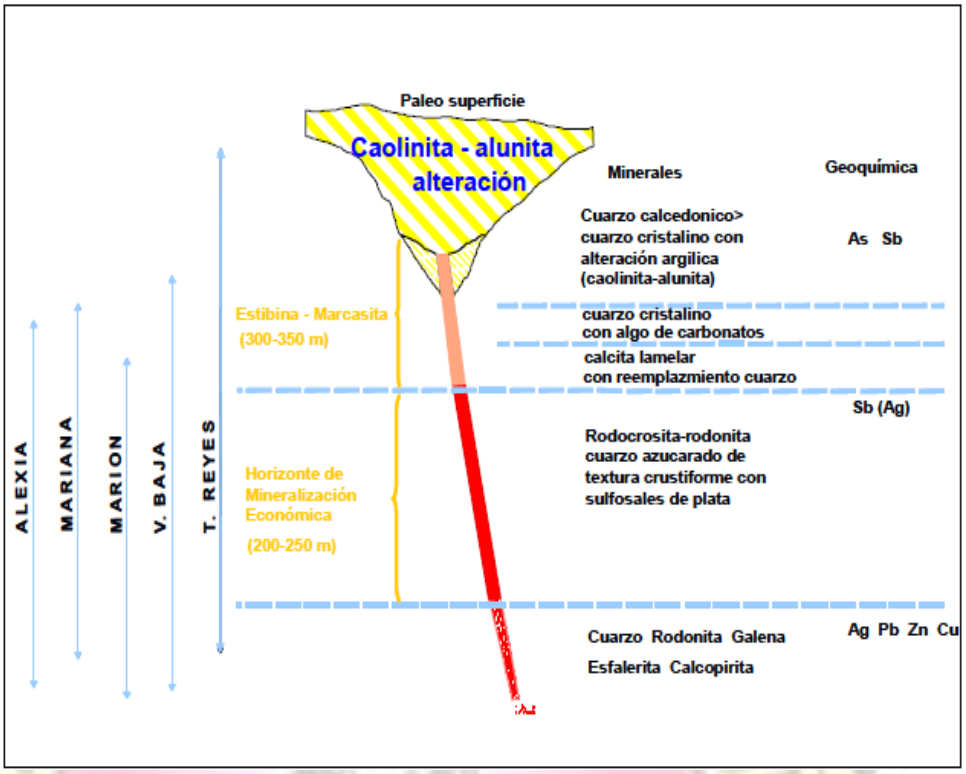


Figura 06: Esquema de la distribución vertical de minerales Arcata.

Horizontalmente se tiene más o menos la misma zonación. Con la presencia de calcedonia y cuarzo fino en la parte oeste del distrito con las opalitas y los sinters de la zona Esperanza.

Luego aparece calcita maciza y lamelar en superficie, en los afloramientos de veta Lourdes, posteriormente aparece la zona oeste de Tres Reyes con cuarzo más cristalino y adularia, y finalmente hacia el este aparecen los minerales de manganeso como en Marciano, algunos sectores de Tres Reyes sudeste y la zona este de veta Baja.

3.11 MINERALES DE MENA Y DE GANGA.

3.11.1 Minerales de mena.

- Pirargirita – Proustita S3(SbAs)Ag3: a estos minerales también se les conoce con el nombre de platas rojas o Rosicler. La

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

pirargirita se diferencia de la proustita por color y por llevar patina gris como revestimiento. Se presenta generalmente en forma diseminada y bandeada. Se encuentran asociada con polibasita, tetrahedrita y galena.

- Polibasita S11SbAg16: Constituye con la pirargirita los minerales de plata comunes y portadores de Sb de color gris acero a negro a negro hierro de brillo metálico y raya gris. Se presenta en forma bandeada o diseminada y asociada a la pirargirita y la tetrahedrita.

- Tetrahedrita S13Sb4 (Cu, Fe, Zn, Ag): Se presenta comúnmente en forma diseminada pocas veces bandeada. Se encuentra asociada a la galena, blenda, pirita calcopirita y sulfosales.

- Tennantita S13Sb4(Cu,Fe,Zn,Ag): Se presenta con las mismas propiedades cristalográficas y físicas de la tetrahedrita pero ocurriendo con menor frecuencia.

- Argentita SAg2: Se presenta en forma de venillas y diseminada con mayor frecuencia. Se encuentra asociada con galena y tetrahedrita.

- Galena SPb: Se presenta con frecuencia en grandes masas exfoliables masiva y granular. Se encuentra asociada a la pirita, esfalerita y calcopirita.

- Esfalerita SZn: Se presenta con mayor frecuencia en forma masiva, formando venillas de potencias variables. Se encuentra asociada a la galena, pirita y calcopirita.

- Calcopirita S2CuFe: Se presenta principalmente en forma masiva y rara vez en forma de cristales. Se encuentra asociada a la esfalerita, pirita y galena.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Plata nativa: Se presenta con mayor frecuencia en forma arborescente y en forma de hilos finos contorneados.

- Electrum: Se presenta con poca frecuencia. Se presenta asociado con la pirargirita y tetrahedrita.

3.11.2 Minerales de ganga.

- Cuarzo SiO2: Se presenta en forma masiva y cristalina frecuentemente formando drusas y bandas paralelas al techo y piso de la veta. Superficialmente se presenta en forma de cuarzo lechoso.

- Calcita CO3Ca: Se presenta en cantidades apreciables y generalmente en forma masiva y con buena exfoliación, también ocurre en forma de masas granulares finas y compactas. Su coloración es variable entre blanco a incoloro.

- Rodocrosita CO3Mn: Se presenta con mayor frecuencia en forma bandeada y compacta. Se diferencia de la rodonita por su menor dureza.

- Rodonita SiO3Mn: Se presenta generalmente en forma masiva, compacta y bandeada. Es considerada junto con la rodocrosita como minerales de control mineralógico.

- Pirita S2Fe: Se presenta con mayor frecuencia en forma masiva y diseminada, pocas veces en forma de pequeños cristales.

- Fluorita F2Ca: Se presenta principalmente en grandes masas granulares y compactas, pocas veces en forma cristalizada, generalmente cúbicos y octaédricos, su color es verde claro a verde oscuro y asociado con la calcita, galena, pirita y blenda.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.12 RESERVAS MINERALES.

Se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Valor económico:

  - Mineral económico: son bloques de mineral cuyos valores se encuentran por encima de la ley mínima de minado (Cut-Off).
  - Mineral marginal: son bloques de mineral cuyos valores se encuentran por debajo del Cut-Off.
  - Mineral sub-marginal: son bloques de mineral cuyos valores se encuentran muy por debajo del valor Cut-Off.

- Certeza:

  - Probado: son aquellos bloques de mineral cuyos tonelajes y leyes se encuentran debidamente comprobados mediante labores mineras y que reúnen las siguientes condiciones:

    - Bloques de mineral reconocidos y definidos por sus cuatro lados, por dos galerías y dos chimeneas adyacentes.
    - Bloques de mineral limitados por tres labores, dos galerías en niveles contiguos y una o dos chimeneas adyacentes.
    - Bloques de mineral de forma triangular, cuyos lados están contiguas por una galería y una chimenea.

  - Probable: son aquellos bloques de mineral cuyas leyes y tonelajes son asignados en parte por labores mineras y en parte por criterios geológicos los mismos que deben reunir las siguientes condiciones:

    - Bloques de mineral que se extienden a partir de los bloques probados. El bloque probable, generalmente será de igual dimensión que el bloque probado.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Bloques de mineral cuyos dos lados están constituidos por dos galerías en niveles adyacentes.
- Bloques de mineral complemento de los bloques probados.
- Bloques de mineral limitados por su figura rectangular, cuya mayor dimensión es igual al tramo de mineralización desarrollado mediante una galería o una chimenea, cuya altura se medirá arriba o debajo de la galería o en ambos costados de la chimenea.

- Posible: es el mineral prospectivo que se extiende por encima y por debajo de los bloques de mineral probable. Sus dimensiones se determinan bajo criterios estructurales y geológicos u horizontes de mineral con cotas definidas. El objetivo de las reservas posibles es, la de proporcionar una idea sobre el potencial de las reservas remanentes alrededor de las calculadas mediante mediciones y ensayos en labores mineras.

- Potenciales: son reservas que se pronostican solamente en base a un conocimiento de las características geológicas mineralógicas y estructurales del yacimiento, representando un alto grado de inferencia.

En base a todo lo anterior se tiene el siguiente resumen de reservas para la zona de estudio:

Sub totales	Tonelaje (t)	Ley de Ag (gr/t)	Ley de Au (gr/t)
Sub total veta Mariana W	806 400	627,80	1,44
Sub total veta Mariana E	957 600	692,36	1,30
Sub total veta Alexia	50 400	201,12	0,51
Total reservas	**1 814 400**	**650,02**	**1,34**

Fuente: Departamento de Planeamiento Arcata.

Tabla 05: Reservas minerales.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.13 OPERACIONES MINERAS.

El yacimiento de la Unidad Arcata, presenta los niveles:

- Nv. 4600
- Nv. 4530
- Nv. 4460

Las labores de avance y explotación está a cargo de la empresa Ingenieros Ejecutores S.A (IESA), la exploración diamantina con GEODRILL (Exploración), el transporte de mineral y desmonte con DCR minería y construcción (Transporte de Mineral) y el relleno hidráulico con personal de compañía.

La mina trabaja en un sistema mensual de operación - descanso de 14 x 7 es decir 14 días trabajados por 7 días de descanso, laborando los 30 días del mes en dos turnos siendo el primer turno de 8:00 PM a 7:45 AM con un descanso de una hora de 3:15 AM a 4:15 AM y el segundo turno de 8:00 AM a 7:45 PM con un descanso de una hora de 11:45 a 12:45 PM este turno es de día. El trabajo está organizado en dos guardias de diez horas y media cada una.

3.13.1 Labores de exploración, desarrollo y preparación.

Para el desarrollo se éste punto se hace necesario definir los siguientes términos:

- By-Pass: Es una excavación horizontal, generalmente de sección 4,5 m x 4,0 m sobre desmonte, se lleva en forma de bóveda. Se avanza con punto de dirección, es “paralela” a la galería, su función principal es para servir como vía de extracción de mineral y/o desmonte, por aquí circularán volquetes de 12 m^3 de capacidad. La limpieza de la carga se realiza con scooptram.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Cortada: Es una excavación horizontal, generalmente de sección 7’ x 8’ sobre desmonte, se lleva en forma de bóveda. Es similar a los cruceros salvo que ésta labor “corta” a una sola estructura mineralizada y no siempre en forma perpendicular. Algunas veces las cortadas son realizadas con sección de 4,5 m x 4,0 m, esto cuando se tiene pensado utilizar ésta labor como acceso permanente. La limpieza de la carga se realiza con scooptram.
- Crucero: Es una excavación horizontal, generalmente de sección 7’ x 8’ sobre estéril o desmonte, se lleva en forma de bóveda. Corta a una o más estructuras mineralizadas en forma de cruz o perpendicular a ellas. La limpieza de la carga se realiza con scooptram.
- Chimenea: Es una excavación vertical o ligeramente inclinada. Son simples (4’ x 4’), de doble (4’ x 8’) y triple (4’ x 12’) compartimiento, generalmente sobre estructura mineralizada. La excavación normal de una chimenea es en dos etapas: la primera es el avance lineal vertical con puntales de avance hasta un estándar de 11 m de altura, mientras que la segunda etapa consiste en el armado del doble o triple compartimiento.
- Estocada: Es una excavación horizontal o inclinada, generalmente de sección 5’ x 7’ y con pocos metros de avance, que se realiza en forma perpendicular desde galerías, sub-niveles, chimeneas, by-pass, etc., con el fin de verificar la continuidad, amplitud de potencia o desviación de la estructura mineralizada en forma de ramales. La limpieza de la carga se realiza con scooptram.
- Galería: es una excavación horizontal, generalmente de sección 7’ x 8’ sobre mineral, se lleva en forma de bóveda. Por lo mismo que avanza sobre estructura mineralizada no se puede definir su dirección, su principal función es para determinar la continuidad de la mineralización. La limpieza se puede realizar con scooptram o winche de arrastre.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Rampa: es una labor inclinada, puede ser horizontal o negativa. Se ejecuta sobre desmonte, ya que siempre sirve como acceso. Se lleva en forma de bóveda. Se tiene dos tipos de rampas principalmente las de desarrollo, o sea que van a ser acceso permanente y por aquí deben circular volquetes de 12 m^3 y su sección de es de 4,5 m x 4,0 m y una gradiente de +/- 10% (dependiendo si es positiva o negativa) y las rampas de preparación, que sirven para la explotación del tajeo, por aquí sólo debe circular el scooptram, camioneta o camioncitos de servicio, su sección es de 3,0 m x 3,0 m y su gradiente es de +/- 15% (dependiendo si es positiva o negativa). La limpieza se realiza con scooptram.
- Subnivel: Es una excavación horizontal, generalmente de sección igual al ancho de la estructura mineralizada, el estándar que se maneja es de 4’ x 6’ y 4’ x 7’. Se lleva en forma de bóveda. Su principal función es preparar el tajeo para su explotación. La limpieza se realiza con winche de arrastre.

3.13.1.1 Exploración.

Ésta se realiza mediante dos formas:

- Avance lineal: mediante galerías, cortadas es cruceros. Es el método más caro de explorar, solamente se realiza cuando se tiene evidencia de la presencia de mineral.
- Perforación diamantina: se cuenta con los servicios de la E.E: GEODRILL. Para la realización de esto se preparan cámaras de perforación en distintos lugares de la mina y desde allí se perforación hacia los lugares antes establecidos con potencial de presencia de mineral.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.13.1.2 Desarrollo.

Una vez comprobada la existencia de mineral económico se procede a ejecutar labores de infraestructura principal llamadas labores de desarrollo. Su función es ser vías de acceso, extracción y servicios auxiliares mineros. Las más comunes son: galería, by pass, cortadas, cruceros y chimenea.

3.13.1.3 Preparación.

Una vez ejecutadas las labores de desarrollo se procede a la "preparación" del tajeo para su explotación. Para esto se ejecutan subniveles y chimeneas principalmente de tal forma que el tajeo queda listo para iniciar con la rotura de mineral.

3.13.1.4 Secuencia de avance.

La estructura es "bloqueada" o sea dividida en segmentos de 80 m de largo, siendo éste el tamaño mínimo para un tajeo (si utiliza winche de arrastre para la limpieza) y hasta 320 m de largo (si utiliza un scooptram cautivo para la limpieza).
Después de haber definido los tipos de labores y las etapas de exploración, desarrollo y preparación se describe la secuencia de trabajo:

- Excavación de una galería de 7' x 8'.
- Excavación de un by pass "paralelo" a la galería de sección 4,5 m x 4,0 m, generalmente la distancia entre ambos es de 15 m, por esta labor es que se va a realizar la evacuación del mineral hacia la planta concentradora mediante volquetes.
- Excavación de cruceros hacia la veta, llamados "ventanas" de sección 4,5 x 4,0 m. cada 80 m. Aquí se construye en Ore Pass del tajeo y se instala una tolva.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Excavación de cruceros de 7’ x 8’ en los extremos del tajeo, o sea cada 80, que servirán para dar acceso a las chimeneas extremas del tajeo.
- Excavación de una chimenea de sección 4’ x 4’ que servirá como Ore Pass, desde la ventana hacia la estructura.
- Excavación de dos chimeneas de doble compartimiento, 4’ x 8’, que estarían ubicadas a los extremos del tajeo y son utilizadas como caminos y servicios.
- Se presenta el siguiente plano donde se muestra el diseño para la explotación de los tajeos 1034 A, B, C, D, E y F del nivel 4530.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

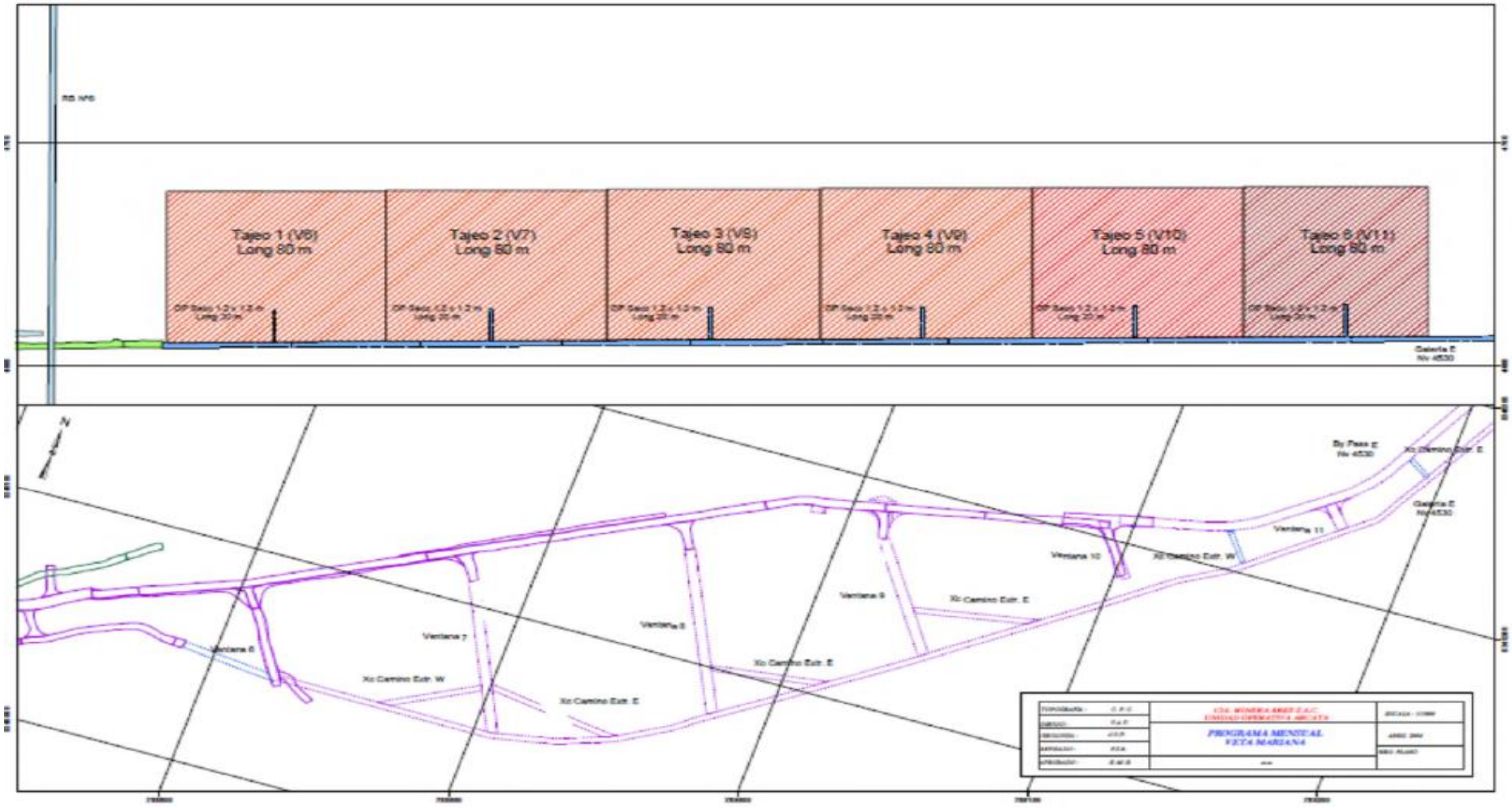


Figura 07: Exploración, desarrollo y preparación del tajeo 1034.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.13.2 Métodos de minado.

En la mina Arcata, se aplica varios métodos de explotación de acuerdo a las características del yacimiento, y las evaluaciones geomecánicas, así en la veta Mariana y Alexia se aplican corte y relleno ascendente convencional con perforación en breasting y vertical, este último en la parte oeste de la veta, en la parte central por presentar cajas competentes y un buzamiento mayor a los 70° se aplica el método de open stoping.

3.13.2.1 Método de minado por Corte y relleno ascendente con perforación Breasting.

Éste método se aplica a zonas con las siguientes características: estructuras verticales o casi verticales, características físico-mecánicas del mineral y roca de caja relativamente mala (roca incompetente), potencia de estructura moderada y con límites regulares.

Los trabajos que se realizan son:

- Trabajos preliminares: Previa evaluación económica, construcción de una loza de concreto armado o loza de concreto ciclópeo con malla electrosoldada en la base de la galería, esto con la finalidad de recuperar todo el mineral y no dejar puentes al avanzar con la explotación del tajeo del nivel inferior.

  Después de esto, se rellena espacio vacío para que sirva de piso para el siguiente corte.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

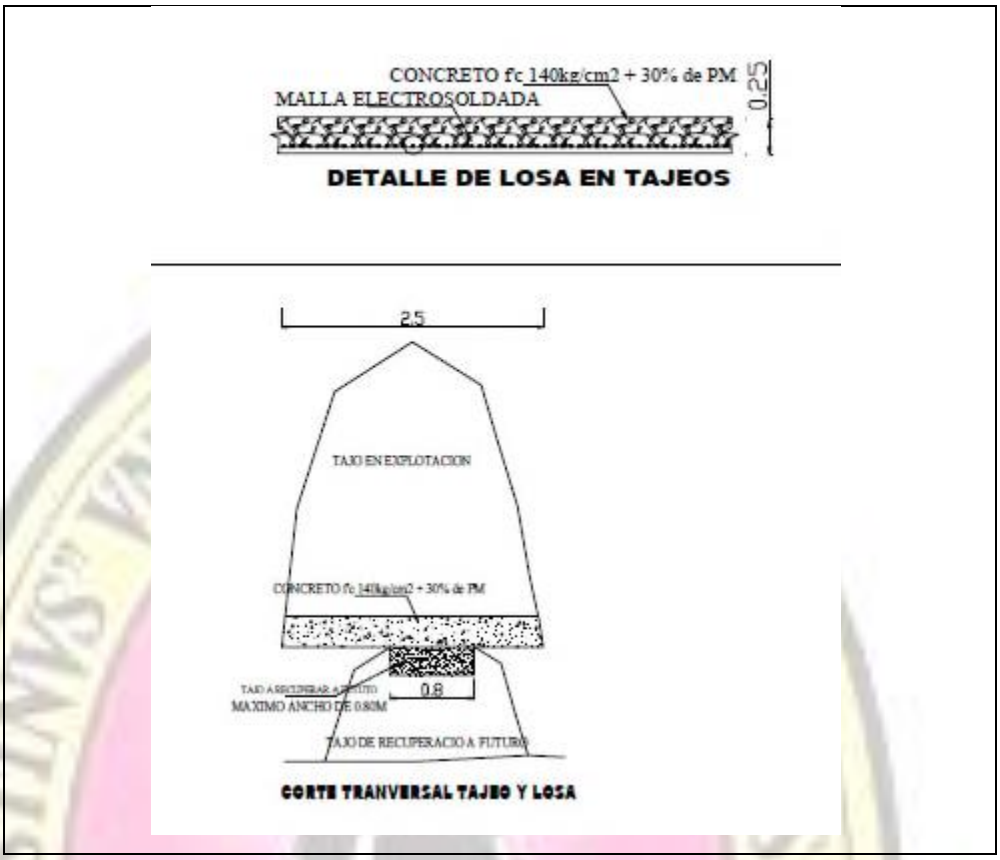


Figura 08: Loza de concreto ciclópeo con malla electro-soldada.

- Perforación: Se realiza perforación tipo Breasting (horizontal) con cara libre (techo del corte anterior), con barrenos de 6’ de longitud con máquinas perforadoras tipo Jack leg.
- Voladura: Se utiliza dinamita semi-gelatina Semexa de 65% y 80% con iniciadores no eléctricos Exel.
- Ventilación: Se aprovecha el circuito que forman las chimeneas extremas y se ventila por 1 hora después de cada disparo.
- Limpieza: Se utiliza un winche de arrastre eléctrico con cuchara de 60 o 90 cm de ancho, dependiendo del ancho de la veta. Éste es instalado sobre el ore pass.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Foto 05: Limpieza de mineral con winche.

- Sostenimiento: Se instalan cuadros cojos y cuadros completos (dependiendo de la estabilidad de las cajas piso y techo).
- Relleno: Se utiliza relleno hidráulico (RH), el cual es una mezcla de relave grueso y agua. Se instalan barreras en el tajeo, es así que, dentro de estas el RH es vertido (mediante bombeo) y empieza a drenar por las barreras, una vez que el agua a escurrido, queda un material uniforme que sirve como piso para el siguiente corte y como soporte estructural para la estabilidad del macizo rocoso. La labor es rellenada hasta el techo.

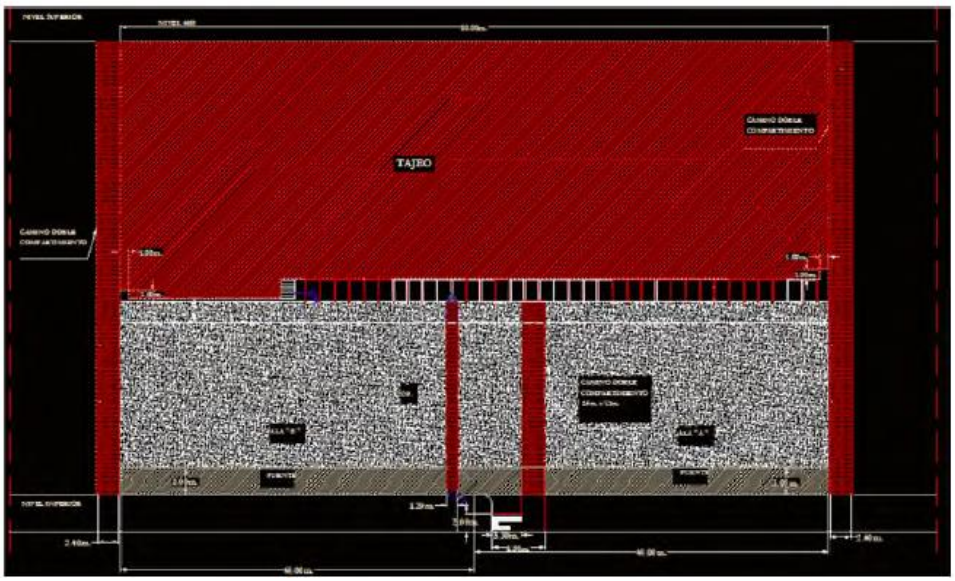


Figura 09: C&R ascendente con perforación Breasting.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.13.2.2 Método de minado por Corte y relleno ascendente con perforación vertical y equipo cautivo.

Éste método se aplica a zonas con las siguientes características: estructuras verticales o casi verticales, características físico-mecánicas del mineral y roca de caja relativamente regular, potencia de estructura moderada y con límites regulares.

- Trabajos preliminares: Previa evaluación económica, construcción de una loza de concreto armado o loza de concreto ciclópeo con malla electrosoldada en la base de la galería, esto con la finalidad de recuperar todo el mineral y no dejar puentes al avanzar con la explotación del tajeo del nivel inferior.

  Después de esto, se rellena espacio vacío para que sirva de piso para el siguiente corte.
- Perforación: Se realiza perforación vertical, con barrenos de 6' de longitud con máquinas perforadoras tipo jack leg. Se pueden dar hasta dos cortes consecutivos, incrementando la productividad del tajeo en comparación con el método de perforación en breasting.
- Voladura: Se utiliza dinamita semi-gelatina semexa de 65% y 80% con iniciadores no eléctricos exel.
- Ventilación: Después de realizado el disparo se deja la labor 1 hora en ventilación, para esto se aprovecha el circuito que forman las chimeneas extremas.
- Limpieza: Se utiliza un scooptram eléctrico de 0,75 yd^3 de capacidad, el cual vierte el mineral en los ore pass del tajeo.
- Sostenimiento: Se instalan puntales de seguridad, guardacabezas, pernos split set de 4' y 5' de longitud.
- Relleno: Se utiliza relleno hidráulico, el cual es una mezcla de relave grueso y agua. Para esto se instalan barreras en el tajeo, es así que, dentro de estas barreras el relleno hidráulico es

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

vertido (mediante bombeo) y empieza a drenar por las barreras, una vez que el agua a escurrido, queda un material uniforme que sirve como piso para el siguiente corte y como soporte estructural para la estabilidad del macizo rocoso. Se rellena hasta dejar una altura de 2,4 m (ésta es la altura que se necesita para perforar el siguientes corte).

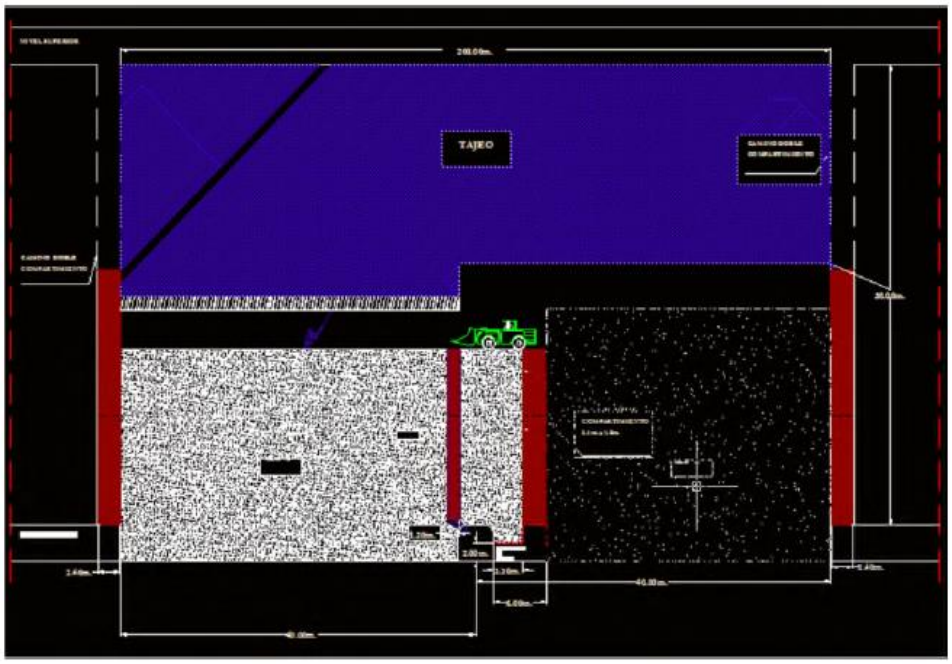


Figura 10: C&R ascendente con perforación vertical.

3.13.2.3 Método de minado Open stoping.

Llamado también almacenamiento provisional dinámico. Éste método se aplica a zonas con las siguientes características: estructuras verticales o casi verticales, características físico-mecánicas del mineral y roca de caja muy buenas, alta disponibilidad de madera.

- Trabajos preliminares: Previa evaluación económica, construcción de una loza de concreto armado o loza de concreto ciclópeo con malla electrosoldada en la base de la galería, esto

con la finalidad de recuperar todo el mineral y no dejar puentes al avanzar con la explotación del tajeo del nivel inferior.

Los primeros cortes del minado son con el método de corte y relleno ascendente con perforación vertical hasta alcanzar la altura del ore pass, desde esa altura ya se puede empezar a dejar pilares de acuerdo al diseño previamente elaborado y hacer las plataformas de perforación.

- Perforación: Se realiza perforación vertical, con barrenos de 6' de longitud con máquinas perforadoras tipo jack leg.
- Voladura: Se utiliza dinamita semi-gelatina Semexa de 65% y 80% con iniciadores no eléctricos exel.
- Ventilación: Después de realizado el disparo se deja la labor 1 hora en ventilación, para esto se aprovecha el circuito que forman las chimeneas extremas.
- Trabajos de madera: Cada corte se tienen que instalar puntales de caja a piso a caja techo (idénticos a los puntales de seguridad) con tablas de tal forma que se formen plataformas. Si se está en operación, las plataformas se llaman de acumulación y si se está extrayendo mineral son de descarga.
- Limpieza: Parte del mineral roto se deja en las plataformas de acumulación, donde sirve como plataforma de trabajo para la explotación del siguiente corte. El mineral aumenta su volumen luego de ser volado, por esto se extrae continuamente un exceso del mineral roto durante la explotación, para mantener una distancia adecuada entre el techo de la labor y la superficie del mineral roto. El mineral es limpiado en la base del subnivel mediante un winche de arrastre eléctrico.
- Sostenimiento: No se instalan elementos de sostenimiento debido a las características favorables del macizo rocoso, en algunos casos especiales se pueden dejar pilares de mineral para incrementar la estabilidad del tajeo.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Relleno: No se utiliza en la operación cotidiana. Al finalizar la explotación del tajeo es posible rellenar el total del espacio vacío, esto dependiendo de la disponibilidad de RH.

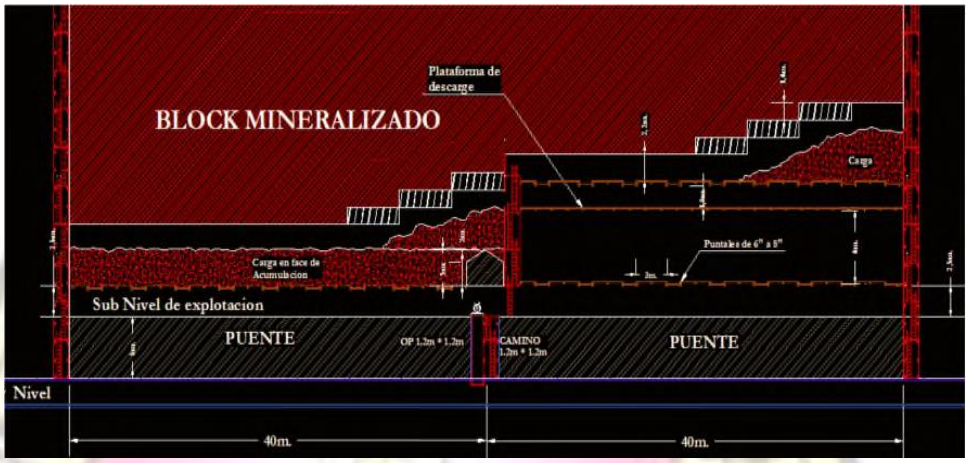


Figura 11: Open stoping.

3.13.3 Transporte de mineral y desmonte.

El mineral de los tajeos, mediante winches o scooptrams es vertido en los ore pass. Desde aquí es cargado directamente a los volquetes mediante tolvas ubicadas en las ventanas de cada tajeo.

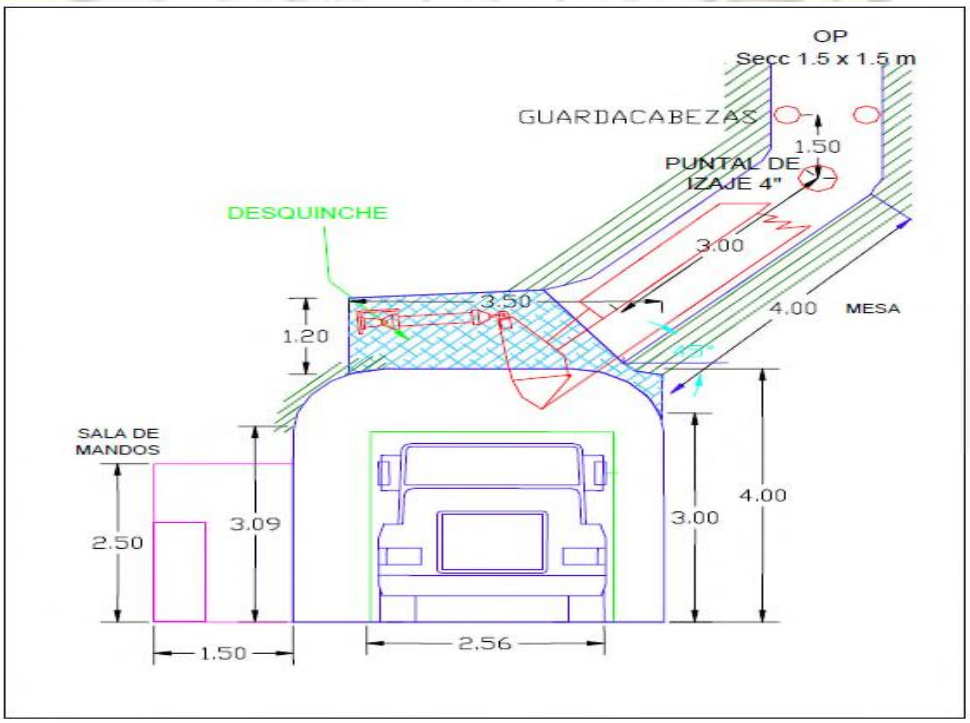


Figura 12: Carguío a los volquetes.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

La E.E. DCR minería y construcción, es la encargada del transporte de mineral y desmonte, que genera la unidad en sus operaciones unitarias de extracción y avances.

Para utilizar sus unidades (Volquetes), primero deben pasar estándares de operación y control de equipos para su performance (humos y frenos), dentro de mina las secciones en los cruceros y ventanas limitan las características de los volquetes para la limpieza y acarreo. El mineral es transportado hacia la tolva de gruesos de planta concentradora y el desmonte hacia las desmonteras en superficie.

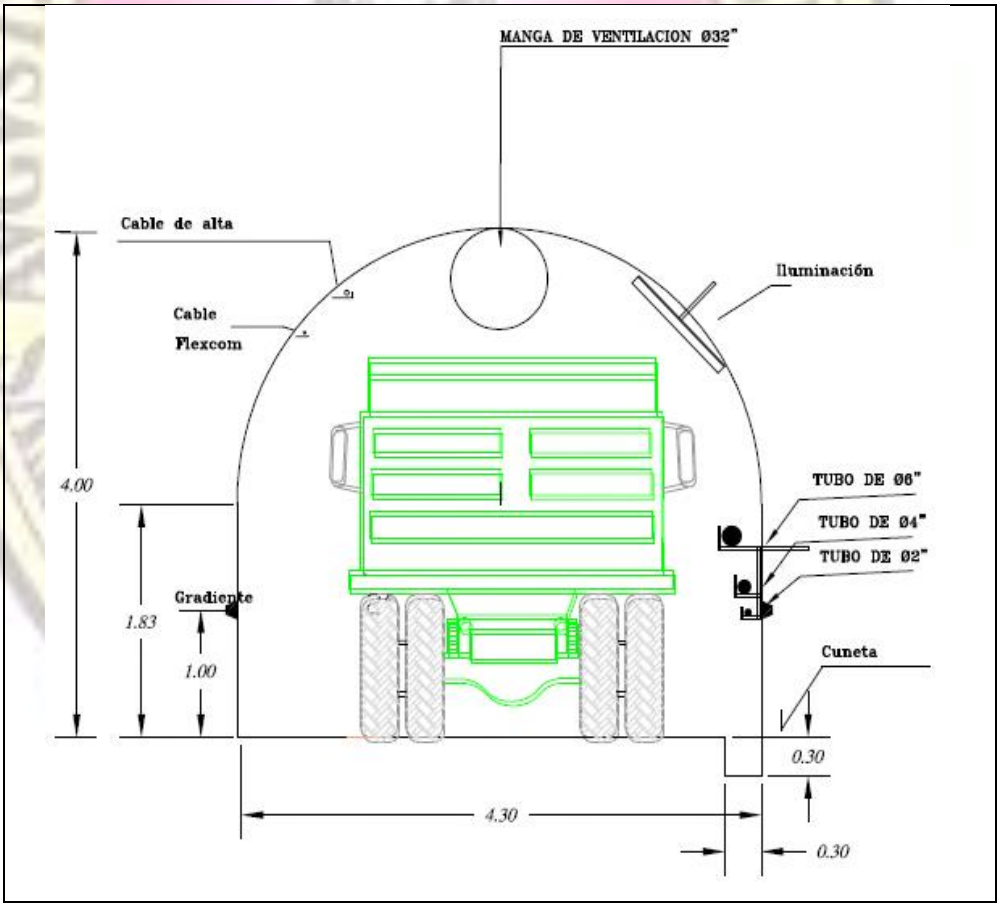


Figura 13: Estándar de labor (By pass).

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.13.4 Planeamiento.

De acuerdo a las reservar minerales presentadas en la tabla 06 se ha elaborado el plan de producción hasta agotar reservas y el programa de ejecución de avances lineales.

El plan se ha elaborado considerando una producción de 302 400 tm/año.

	Un	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Total
Sub total Nv. 4600 W	t	67 200	67 200	50 400	33 600	33 600	33 600	285 600
Sub total Nv. 4600 E	t	25 200	25 200	16 800	42 000	42 000	42 000	193 200
Sub total Nv. 4530 W	t	75 600	75 600	58 800	42 000	42 000	42 000	336 000
Sub total Nv. 4530 E	t	58 800	58 800	67 200	67 200	67 200	67 200	386 400
Sub total Nv, 4460 W	t	33 600	33 600	42 000	42 000	42 000	42 000	235 200
Sub total Nv. 4460 E	t	42 000	42 000	67 200	75 600	75 600	75 600	378 000
Total explotación	t	302 400	302 400	302 400	302 400	302 400	302 400	1 814 400

Fuente: Departamento de Planeamiento Arcata.

Tabla 06: Programa de producción.

	Un	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Total
Sub total Nv. 4600 W	m	800	800	400	0	0	0	2 000
Sub total Nv. 4600 E	m	400	400	400	0	0	0	1 200
Sub total Nv. 4530 W	m	1 000	550	50	0	0	0	1 600
Sub total Nv. 4530 E	m	800	500	0	0	0	0	1 300
Sub total Nv, 4460 W	m	1 000	700	200	0	0	0	1 900
Sub total Nv. 4460 E	m	3 400	700	400	0	0	0	4 500
Total avances	m	7 400	3 650	1 450	0	0	0	12 500

Fuente: Departamento de Planeamiento Arcata.

Tabla 07: Programa de avances lineales.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

CAPÍTULO IV

METODOLOGIA

4.1 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.

Descriptivo y correlacional.

4.2 TIPO DE DISEÑO.

No experimental.

4.3 TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

Trabajo de campo: Ha consistido en la toma de datos relacionados al desarrollo de la planificación y organización del plan de emergencia a la realización del plan de emergencia para las diferentes áreas de la unidad de producción.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Trabajo de gabinete: Se procedió a analizar los resultados obtenidos en la toma de datos en el campo, para determinar la línea base de identificación de emergencias y evitar las posibles causas potenciales de un evento que podría determinar una perdida en la empresa.

4.4 PROCEDIMIENTOS.

El procedimiento de desarrollo de la tesis es el siguiente:

- Lineamientos del plan de preparación, manejo y respuesta a emergencias.
- Elaboración del planeamiento del plan de emergencia.
- Desarrollo de la planificación y organización del plan de emergencia.
- Funciones y responsabilidades en una emergencia.
- Identificación de áreas críticas.
- Desarrollo de simulacros en las operaciones.

4.5 INSTRUMENTOS.

D.S. N°055-2010 EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería Capítulo XIV, PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA EMERGENCIAS Art. 135 al 142

Los titulares mineros, en cumplimiento del Artículo 215° de la Ley, deben desarrollar programas de capacitación permanente, teórica y práctica, para todos los trabajadores, a fin de formar mineros calificados por competencias, de acuerdo a un cronograma anual, el mismo que deberá realizarse dentro de las horas de trabajo.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

4.6 LINEAMIENTOS DEL PLAN DE PREPARACIÓN, MANEJO Y RESPUESTA A EMERGENCIAS.

La empresa especializada IESA presta servicios de exploración, desarrollo, explotación de mina y procesos de soporte, se encuentra actualmente desarrollando sus operaciones en la Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Arcata consiente de su responsabilidad en la seguridad de sus trabajadores y la preservación del cuidado ambiental, ha elaborado el presente plan de preparación y respuesta ante emergencias para responder organizadamente en casos de estar expuestos a situaciones de riesgos operacionales y extra operacionales.

El plan de preparación y respuesta para emergencias de IESA brinda las pautas generales, funciones, responsabilidades y una planificación estratégica orientada a identificar situaciones de emergencias y a responder adecuadamente a tales situaciones que puedan ocurrir en el área de operaciones de interior mina, instalaciones y oficinas.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

4.6.1 Política de gestión integrada de la empresa IESA.

IESA

POLITICA INTEGRADA DE GESTION DE CALIDAD, AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

IESA S.A. Empresa dedicada a la elaboración y desarrollo de proyectos mineros y civiles consciente de su misión y responsabilidad; considera que el cuidado ambiental, la seguridad y salud en el trabajo, son lineamientos significativos para su desarrollo como Empresa. Asimismo, considera que las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo pesado asegura la ejecución de las obras para la satisfacción de los clientes.

Por lo que se compromete a:

- Proteger el ambiente, así como la seguridad y salud de todas las personas bajo el control de la organización, mediante la prevención de la contaminación ambiental, lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con nuestras actividades, productos y servicios.
- Lograr la eficacia de nuestros servicios para satisfacer los requisitos de nuestros clientes.
- Promover la participación y consulta de los colaboradores y sus representantes en todos los elementos del Sistema de Gestión Integrado de la organización.
- Cumplir los requisitos legales y otros requisitos aplicables a la Gestión de Calidad, Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión Integrado y el desempeño en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Lima, 02 de Agosto del 2013

Ing. Andrés Chiappori Samengo
Gerente General

Versión: 003

COPIA NO CONTROLADA

4.6.2 Objetivos del plan de emergencia de la empresa.

- Responder en forma inmediata, oportuna, y eficaz a cualquier emergencia con posibilidad de riesgo a la vida humana, salud de los trabajadores y el ambiente, manejando la emergencia con serenidad, responsabilidad y métodos eficaces.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Brindar las prácticas y procedimientos adecuados para afrontar y controlar la ocurrencia de situaciones de emergencia que representen daños a las personas, al ambiente y procesos.

- Reducir la severidad de los daños a las personas, equipos, instalaciones, procesos y al ambiente, que resulten de la emergencia y así mismo sanear los impactos ambientales.

- Obtener información necesaria para su posterior difusión al público con la posibilidad de tomar medidas preventivas y evitar que vuelva a ocurrir el accidente.

- Cumplir con la legislación vigente y aplicable.

- Manejar adecuadamente la información de lo sucedido y trasmitirla a las partes interesadas.

4.6.3 Definición de términos.

- **Emergencia:** Todo estado de perturbación de un sistema que pueda poner en peligro la estabilidad del mismo.

Tipos de emergencias:

- Origen humano.
- Origen Natural.

Origen humano:

- Incendio explosiones.
- Contaminación por materiales tóxicos.
- Acciones terroristas.
- Manifestaciones.
- Ataque ante un eventual enemigo por conflicto.

Origen natural:

- Terremotos.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Maremotos.
- Inundaciones.
- Excesos de frio y calor.
- Nevazones.
- Sequias.
- Tormentas eléctricas.

Dada que la claridad de roles y procedimientos es lo más importante, se proporciona las siguientes definiciones aplicables al presente estudio:

- **Accidente de trabajo:** Incidente o suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, aún fuera del lugar y horas en que aquél se realiza, bajo órdenes del empleador, y que produzca en el trabajador un daño, una lesión, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.

- **Alarma:** Aviso o señal que se da para que se sigan instrucciones específicas debido a la presencia real o inminente de un evento destructivo o adverso.

- **Alerta:** Es un estado declarado con el fin de tomar precauciones específicas ante la probable y cercana ocurrencia de un evento adverso.

- **Conflictos sociales:** Terrorismo organizado, huelgas, levantamiento de las comunidades.

- **Desastres naturales:** Sismos, inundaciones, tormentas.

- **Derrumbes:** Colapso del macizo rocoso originado por presiones en las labores tales como: rampas, galerías, tajos, chimeneas y

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

todo lugar de trabajo en la mina subterránea o presa de relaves, deslizamientos de taludes en superficie.

- **Emergencias por sustancias peligrosas:** Cuando la fuga o derrame no puede ser controlada o contenida usando los recursos disponibles y/o se requiere accionar las indicaciones de emergencia previstas en las hojas MSDS.

- **Explosiones no controladas:** Reacciones de liberación de energía extrema como producto del uso de explosivos, presiones internas, gases comprimidos y elementos de alta reactividad.

- **Incendios:** Eventos generados por la reacción sin control de un material inflamable o combustible en presencia de oxígeno y calor**.**

- **Intoxicaciones y epidemias:** Enfermedades infectocontagiosas que pueden causar serios disturbios en las personas y que deben ser tratadas de manera inmediata para evitar su propagación.

- **Inundaciones:** Flujos de agua no controlados originados principalmente por bolsonadas con energía potencial acumulada, intersección de aguas subterráneas, embalses y sobre acumulaciones inapropiadas.

- **Emergencia médica:** La emergencia médica constituye un evento que se presenta súbitamente con la implicancia del riesgo de muerte o de incapacidad inmediata y que requiere de una atención oportuna, eficiente y adecuada para evitar consecuencias nefastas como la muerte o la minusvalía.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- **Emergencia minera:** Es un evento no deseado que se presenta como consecuencia de un fenómeno natural o por el desarrollo de la propia actividad minera como: incendio, explosión por presencia de gases explosivos, inundación, deshielo, deslizamiento, golpe de agua u otro tipo de catástrofes.

- **Equipos de respuesta:** Conjunto de personas organizadas para dar respuesta a la emergencia suscitada.

- **Incidente:** 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.

- **Intoxicación masiva:** Aquella que supera el promedio de atenciones diarias en cuanto a un rubro de enfermedades generalmente digestivas.

- **Intoxicación alimentaria:** Se produce cuando se ingiere en los alimentos cantidades suficientes de agentes químicos o microorganismos y/o sus toxinas.

- **Manejo de emergencias:** Son elaborados a partir del desarrollo del mapeo de procesos. Estos manejos de emergencias perfilan los procedimientos necesarios para manejar el incidente o accidente de manera segura y efectiva.

- **Notificación:** Política de información que establece los niveles de contactos y toma de decisiones, de acuerdo al nivel de la emergencias.

- **Plan de preparación y respuesta para emergencias:** Documento guía detallado sobre las medidas que se debe tomar bajo varias condiciones de emergencia posibles. Incluye

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

responsabilidades de individuos y departamentos, recursos del titular minero disponibles para su uso, fuentes de ayuda fuera de la empresa, métodos o procedimientos generales que se debe seguir, autoridad para tomar decisiones, requisitos para implementar procedimientos dentro del departamento, capacitación y práctica de procedimientos de emergencia, las comunicaciones y los informes exigidos.

- **Práctica:** Conjunto de pautas positivas, útiles para la ejecución de un tipo específico de trabajo que puede no hacerse siempre de una forma determinada.

- **Procedimiento:** Descripción paso a paso sobre cómo proceder, desde el comienzo hasta el final, para desempeñar correctamente una tarea.

- **Peligro:** Todo aquello que tiene potencial de causar daño a las personas, equipos, procesos y ambiente.

- **Riesgo:** 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.

4.6.4 Organización del sistema de respuesta a la emergencia.

Elaboración y difusión de cartillas de respuesta ante emergencias. (Anexo 1).

4.6.4.1 Comité de crisis y sus responsables.

La estructura para casos de emergencias está referida en el diagrama 01, organización de la brigada de respuesta a emergencias con el objetivo de responder ante las situaciones de emergencia, en sus operaciones ha establecido un comité local de

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

respuesta a emergencias, el cual está conformada de la siguiente manera*:*

- Presidente: Residente de obra.
  Alterno: Asistente de residencia.
- Coordinador de emergencias: Jefe de seguridad y medio ambiente
  Alterno: Asistente de seguridad y medio ambiente.
- Operaciones: Jefe de guardia, Jefe de mantenimiento.
- Comunicaciones: Administrador.
  Alterno: Asistenta social.
- Suministros: Jefe de almacén.
  Alterno: Asistente de almacén.
- Brigada de respuesta emergencias: Brigadistas.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

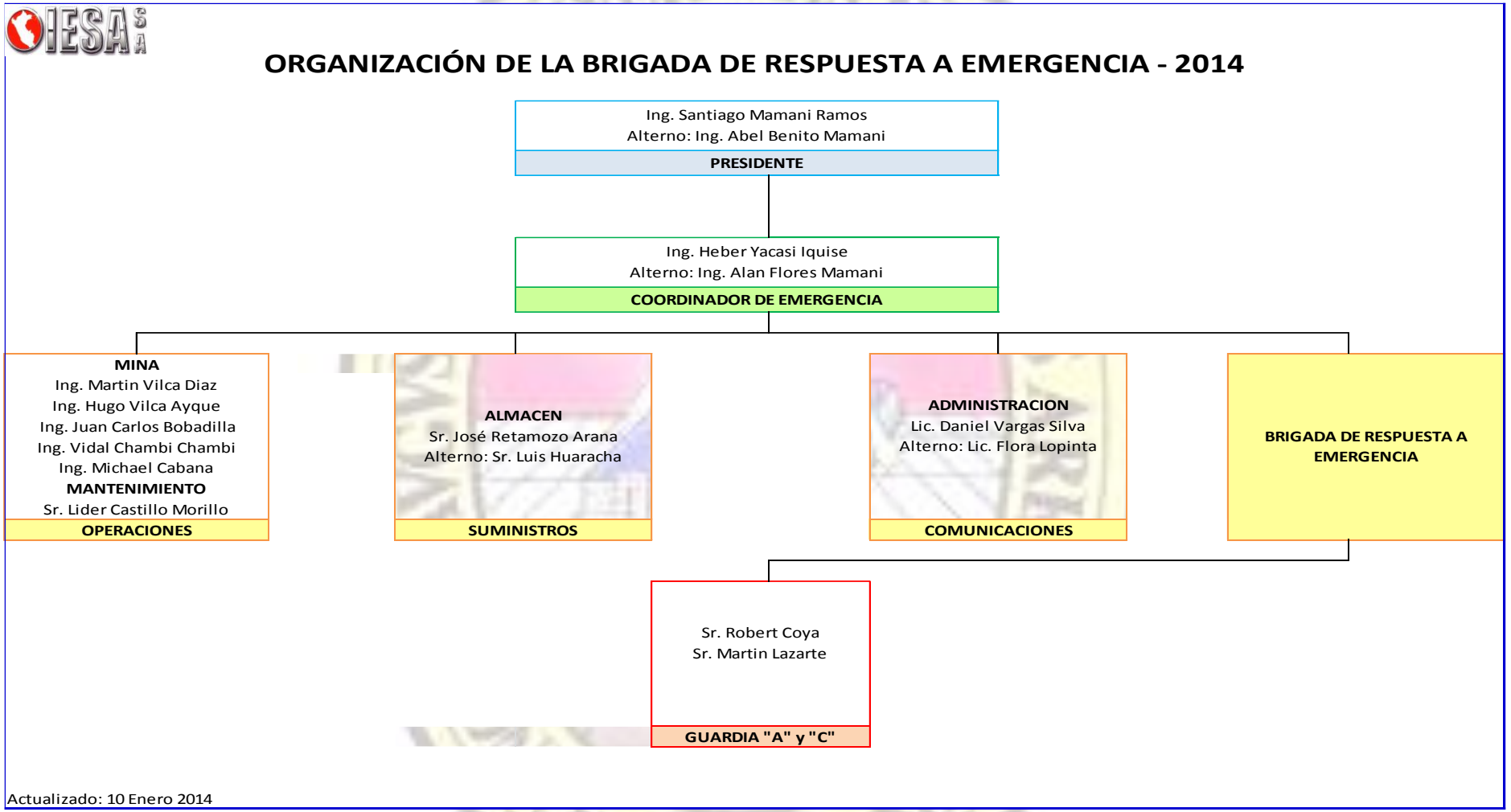


Diagrama 01: Organización de la brigada de respuesta a emergencia – 2014.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

4.6.5 Funciones y responsabilidades de los integrantes del comité local de respuesta a emergencias.

1. Presidente del comité local: Residente de obra.

El Presidente del comité local de respuesta a emergencias es el residente de obra.

- Optar la mejor alternativa frente a una emergencia y dirigir el control de la emergencia en el lugar de la ocurrencia coordinando acciones con los brigadistas y el jefe de seguridad y medio ambiente, priorizando la integridad física, la salud de los trabajadores y el cuidado ambiental.
- Coordinar la comunicación y acciones con el Brigada de respuesta a emergencias y/o comité de crisis si el incidente es de nivel II o III.
- Es responsable de todas las acciones que se tomen como primera respuesta en la ocurrencia de incidentes de nivel II y III para controlar la emergencia, por lo tanto:
  - Es el interlocutor válido para las comunicaciones con la brigada de respuesta a emergencias y comité de crisis. Visualiza detenidamente la escena y el desarrollo de acciones ante la emergencia, así como la eficacia de las acciones que se van tomando.
  - Coordina las acciones para el control de la emergencia con la Brigada de respuesta a emergencias y comité de crisis.
  - Direccionar la investigación de la causa de la emergencia y las medidas correctivas y preventivas que deben tomarse para evitar su recurrencia.
  - Canaliza los requerimientos para el control de la emergencia con la Brigada de respuesta a emergencias y Comité de crisis.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

2. **Coordinador de emergencia: Jefe de seguridad y medio ambiente.**

- Elaborar el plan de preparación y respuesta ante emergencias.
- Asesorar a las diferentes áreas en la elaboración de planes de contingencia en lo referente a protección física y el cuidado ambiental.
- Evalúa los riesgos e impactos inherentes a la emergencia e implementa las actividades necesarias para establecer y mantener el normal desarrollo de las actividades en el lugar de emergencia.
- Coordinar las capacitaciones periódicas de la Brigada de respuesta a emergencias.
- En coordinación con el residente de obra dirige las acciones a realizar en el lugar de la emergencia.
- Dispone que se brinde la seguridad física de las personas, instalaciones, material y equipo; así como el aseguramiento del lugar la escena de la emergencia en coordinación con la Brigada de respuesta a emergencias.
- En caso de una emergencia ambiental, deberá estar presente en las labores de remediación del área impactada para garantizar que se hagan de manera segura.
- Facilitar el ingreso de los equipos de respuesta a la emergencia.
- Suspender cualquier tarea si detecta una condición o acto sub estándar que ponga en riesgo al personal, sin embargo, es recomendable que corrija cualquier acto sub estándar a través de la línea regular de mando.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3. Operaciones: Jefe de guardia – Jefe de mantenimiento.

- Brinda información en base a su conocimiento técnico específico del área, equipos y materiales involucrados en la emergencia.
- Asigna el personal necesario para el apoyo de la Brigada de respuesta a emergencias.
- Identifica los sectores de riesgo y áreas que pueden ser afectadas.
- En coordinación con el residente de obra dirige el control de la emergencia y/o rescate en el lugar del incidente con la Brigada de respuesta a emergencias.
- Solicita oportuna y adecuadamente los recursos humanos y logísticos para cumplir su objetivo.
- Concluida una emergencia, lidera una reunión con su equipo de trabajo para la evaluación de la magnitud de los daños, la investigación y análisis de las causas, las medidas correctivas o de remediación producidos por el incidente.
- Mantiene un estrecho seguimiento del progreso de las acciones de control en el lugar del incidente.
- Evalúa los riesgos y/o impactos secundarios que puedan derivarse de la emergencia.
- Maneja todo el material de consulta o informativo (guías, hojas MSDS, planes de emergencia y otros disponibles).
- Lleva el registro de las sustancias involucradas en la emergencia.
- Registra las estrategias y planes de acción a emplearse en el control de la emergencia, en el cual se incluirá toda otra información adicional que contribuya a documentarlos.

4. Suministros: Jefe de almacén.

- Mantiene actualizado el inventario de materiales y herramientas en mina y almacén necesarios para el control de la emergencia.
- Dependiendo de la magnitud de la emergencia, en coordinación con el Residente de obra, Jefe de seguridad y del ambiente, gestionará los medios necesarios para los trabajos de remediación después de controlado la emergencia.
- Se encarga de proporcionar los materiales y equipos necesarios para responder a la emergencia, para lo cual realizará gestiones internas y externas que sean necesarias, asegurando y transportando los recursos hasta el lugar de emergencia.
- Para casos de emergencias mayores (Emergencias de nivel II y III) y en coordinación con la minera deberá disponer de un equipo encargado para la provisión de agua, alimentos, servicios higiénicos, transporte, etc. Para el personal que se encuentre en el lugar de la emergencia, mantendrá un archivo para registro y control de los costos incurridos en la atención de la emergencia.

5. Comunicaciones: Administrador.

- Coordina con el Residente de obra o Jefe de seguridad y del ambiente para la información a la gerencia de IESA S.A. No podrá dar ninguna información a la prensa ni terceros.
- Se mantiene informado sobre las operaciones de control de la emergencia.
- En coordinación con el Residente de obra, contactará con el área legal de IESA S.A. Lima para informar oportunamente a la compañía de seguros los acontecimientos, hacer los reclamos

pertinentes y ver lo concerniente a indemnización de terceros, si fuera el caso.

- En el caso de fatalidades coordinará con el Residente para recabar información y dar la comunicación a la minera.
- Informar a los familiares de eventuales víctimas de accidentes.
- Brindar soporte a las víctimas de accidentes y también a los familiares que los acompañan.
- Coordinar con el Jefe de seguridad y del ambiente para mantener los equipos de comunicaciones – radios en buen estado de funcionamiento.
- Coordinar con el Departamento médico de la minera para la capacitación en procedimientos específicos de respuesta en lo referente a atenciones médicas.

6. Brigada de respuesta a emergencias.

- Es el grupo humano voluntario y debidamente entrenado cuyos miembros pertenecen a las diferentes áreas de la operación.
- Tiene la finalidad de controlar y/o minimizar el daño provocado por cualquier emergencia durante las 24 horas del día.
- Asistir puntualmente a los entrenamientos regulares de respuesta a emergencias.
- Seguir las instrucciones del Coordinador de emergencias
- Prestar los primeros auxilios básicos a quien lo requiera y evacuarlo al centro médico para la atención especializada.
- Dirigir la evacuación general o parcial hacia las zonas de seguridad.
- Mantener a los trabajadores dentro de las zonas de seguridad.
- Los miembros de la Brigada de respuesta a emergencias se dirigirán de inmediato al lugar de la emergencia y se pondrán a disposición del Coordinador de emergencias.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

4.6.6 Definición de áreas críticas.

Son aquellas áreas que en la evaluación del nivel de riesgo, determina nivel de riesgo alto, ya sea por sus condiciones de operación, trabajos a desarrollar, sustancias, materiales, equipos y demás variables involucradas o por su importancia en el proceso de operación o atención de las emergencias.

Identificación de áreas críticas.

Dentro de la ECM. IESA S.A. se han determinado las siguientes áreas críticas, ver tabla 08:

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Nº	SITUACIÓN DE EMERGENCIA	ÁREA	PELIGROS/ASPECTOS RELACIONADOS
1	INCENDIOS	MANTENIMIENTO	- Soldadura con Arco Eléctrico. - Corte y soldadura oxiacetilénica. - Manipulación de Aceites, grasa, combustible, sustancias químicas. - Gases a presión.
2	DERRAME DE HIDROCARBUROS	MANTENIMIENTO	- Manipulación de Aceites, grasa, combustible, sustancias químicas.
3	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	MANTENIMIENTO / ALMACEN	- Manipulación de Sustancias peligrosas
4	ACCIDENTE DE TRANSITO (EQUIPOS Y VEHICULOS)	MINA	- Equipo pesado en movimiento. - Equipo defectuoso. - Mal estado de vías - Transporte en camioneta y bus
5	CAIDA DE ROCAS	MINA	- Roca Suelta
6	GASEAMIENTO	MINA	- Gases - Espacio confinado
7	ESTALLIDO DE ROCAS	MINA	- Estallido de roca
8	INUNDACION	MINA	- Bolsonada de agua subterránea
9	ELECTROCUCIÓN	MINA/MANTENIMIENTO	- Energía Eléctrica
10	SISMOS	MINA	- Roca suelta - Bolsonada de agua subterránea - Almacenamiento de objetos en altura

Tabla: Áreas críticas.

4.6.7 Comunicaciones.

4.6.7.1 Reportar una emergencia.

- El alerta consiste en avisar a la supervisión y todo el personal que se encuentra dentro de una instalación donde ocurre una emergencia, con el fin de movilizarlos y puedan tomar precauciones específicas debido a la ocurrencia y cercanía a una emergencia.

- El sistema de detección de la emergencia se efectúa por medio del personal de la operación.
- La emergencia puede ser transmitida por los siguientes medios:
  - ✓ Teléfonos.
  - ✓ Radio.
  - ✓ Sirenas.
  - ✓ Gas fétido dentro de mina.

Cuando exista cualquier tipo de emergencia, se decretará el silencio radial, para facilitar la comunicación.

- Proporcionando necesariamente la siguiente información:
  - ✓ Nombre y área de trabajo del reportante.
  - ✓ Nivel de la emergencia (I, II, III)
  - ✓ Número del anexo del teléfono de quien reporta.
  - ✓ Ubicación de la emergencia.
  - ✓ Breve descripción de la emergencia.
  - ✓ Número de personas accidentadas y su condición.
  - ✓ Cantidad de personal de respuesta ya presente en el lugar.

Para la comunicación de emergencias se cuenta con los siguientes medios: Radio portátil y teléfono.

Comunicación telefónica.

- Dentro de la operaciones de la unidad, al "Teléfono de emergencias 5555" implementado en la operación para estos casos, el mismo que tiene atención las 24 horas del día.
- Fuera de las operaciones de la unidad, al teléfono 01 - 317200, anexo 5555 o al 054 – 224320- anexo 5555.
- Informar de cualquier situación al "Centro de control" ubicado en zona reservada vía radial

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Comunicación vía radio portátil.

Los códigos radiales para IESA son los siguientes:

- Halcón : Residente.
- Halcón 01 : Asistente de residente.
- Halcón 02 : Seguridad.
- Halcón 03 : Jefe de guardia zona II.
- Halcón 04 : Jefe de guardia zona I.
- Halcón 05 : Jefe de mantenimiento.
- Halcón 06 : Bodegueros (zona I y zona II).
- Halcón 07 : Supervisor Mariana.
- Halcón 08 : Supervisor Marión.
- Halcón 09 : Chofer de camioneta zona II.
- Halcón 10 : Electricista.
- Halcón 11 : Chofer de cisterna.
- Halcón 12 : Chofer de camioneta zona I.
- Halcón 13 : Topógrafo.
- Halcón 14 : Chofer de camión zona I.
- Halcón 15 : Chofer de camión zona II.

4.7 CAPACITACIÓN Y SIMULACROS.

4.7.1 Proceso de capacitación.

El proceso de entrenamiento es dinámico y continuo. No se debe confundir con el sólo hecho de asistir a un curso y proporcionar información, ya que implica alcanzar nuevos niveles de desempeño en la organización, a través del aprendizaje de las personas.

Está compuesto por cuatro etapas:

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

1. Detección de necesidades de capacitación.

Se realiza un diagnóstico de la situación actual del desempeño de las personas de una organización y se determinan necesidades de capacitación a satisfacer mediante un análisis de la información de la empresa disponible y de la información que se recopila para el diagnóstico.

Esta primera etapa se relaciona fuertemente con el éxito del proceso de capacitación y con las siguientes etapas del proceso, descritas a continuación.

2. Programación de la capacitación.

En esta etapa se realiza un diseño del programa de capacitación a seguir basado en las necesidades diagnosticadas anteriormente. Se define el grupo de personas a capacitar, los objetivos del entrenamiento, momento a entrenar, el ejecutor de la capacitación, técnicas de aprendizaje más adecuadas, entre otras.

3. Ejecución del programa de la capacitación.

Mediante la interacción de todos los actores involucrados en el proceso de capacitación se implementa y aplica lo programado en la segunda etapa del proceso de capacitación.

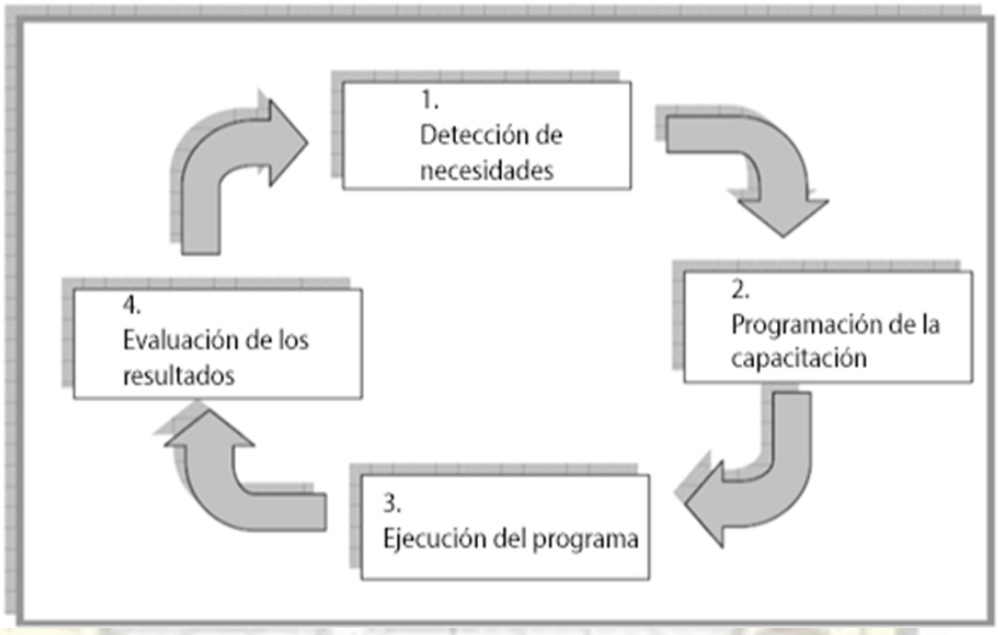
4. Evaluación de los resultados de la capacitación.

Esta etapa permite medir y evaluar los resultados del programa de capacitación y si éste satisfizo las necesidades para las que se diseñó.

De esta forma, realizar una evaluación y seguimiento de las actividades de capacitación se convierte en un elemento que

retroalimenta el sistema, permitiendo tomar acciones correctivas ante situaciones no deseadas.

Además, en la empresa debe existir una cultura interna que incentive las actividades de aprendizaje, de modo que se proporcionen instancias y motivaciones para que el personal aplique lo aprendido, (diagrama 02).



Fuente: Idalberto Chiavenato, 2010.

Diagrama 02: Etapas del proceso de capacitación.

4.7.2 Simulacro de emergencia.

Los simulacros son prácticas de emergencias que se llevan a cabo a fin de preparar al personal para que pueda defenderse solo y sepa cómo actuar ante una determinada emergencia. Los simulacros más comunes son los de extinción de incendios, evacuación de edificaciones y atención médica de emergencia. La guía para la realización de simulacros define al simulacro como “la representación de situaciones de la manera más aproximada posible a la realidad del hecho o acontecimiento propuesto para ser simulado”.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Respecto al número de simulacros, como principio general se recomienda que se realicen como mínimas dos prácticas al año. Los simulacros, especialmente, deben ser manejados con prudencia ya que pueden tenerse consecuencias lamentables si no llevan adecuadamente. Su implementación debe ser paulatina por secciones y solo cuando cada área esté preparada debe implementarse el programa total.

El simulacro debe plasmarse en papel a través de prácticas de emergencia, (Plan de simulacro) definiendo las responsabilidades, intervalo de simulacros por unidad de tiempo, características y tipo de simulacro, lugar, fechas, equipos necesarios, logística, propagación de la información a todos los involucrados de manera efectiva, entre otros.

Clasificación de los simulacros.

De acuerdo a su difusión:

- Simulacro anunciado.
- Simulacro sorpresivo.
- Simulacro mixto.

4.7.3 Programa de capacitación para brigadistas.

- El personal debe estar preparado para asumir el rol que le competa ante situaciones de emergencia, hasta donde sus capacidades y las circunstancias lo determinen.

Así mismo IESA capacita a los miembros de la Brigada de primeros auxilios de acuerdo al Programa anual de capacitaciones para brigadistas citado, tabla 09:

Nº	CURSO	AÑO 2014

		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Plan de preparación y respuesta a emergencias de IESA												
2	Búsqueda y rescate en mina subterránea para brigadistas.												
3	Descripción, contenido y criterios de uso de hojas MSDS												
4	Gestión en manejo de hidrocarburos												

Tabla 09: Programa anual de capacitaciones para brigadistas.

4.7.4 Programa de simulacros.

- La implementación y funcionamiento efectivo del Plan de preparación y respuesta ante emergencias depende en gran medida de la realización de simulacros que incluyen: Recursos**,** tiempos**,** participantes**,** situaciones simuladas, etc. Los simulacros se realizan con la finalidad de preparar al personal para casos de emergencias, las fechas en las cuales se realizan estos simulacros no son de conocimiento general para poder obtener resultados reales que ayudarán en tomar acciones correctivas.
- IESA S.A. ha establecido un Programa anual de simulacros, el cual será planeado, ejecutado y registrado para obtener las oportunidades de mejora en cada una de ellas.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

CRONOGRAMA ANUAL DE SIMULACROS Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

IESA	PROGRAMA ANUAL DE SIMULACROS 2014																
Nº	AREA	SIMULACROS	TIPO DE EMERGENCIA	ZONA	AÑO 2014												RESPONSABLE DE EJECUCION	SEGUIMIENTO
					ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
1	MINA	Derrame de hidrocarburos	Daño al medio ambiente por derrame de Hidrocarburos	Taller superficie													Jefe de Mantenimiento Jefe de Seguridad y Medio Ambiente	Brigada de Respuesta a Emergencias de IESA S.A.
2	MINA	Derrumbe de cuadros en mina	Daño a la persona por derrumbe de cuadros.	Tunel 4													Residente Jefe de guardia Jefe de seguridad y mina	
PROGRAMADO			EJECUTADO				REPROGRAMADO											

Tabla 10: Cronograma anual de simulacros y respuesta ante emergencias - 2014.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

4.8 OPERACIONES DE RESPUESTA A EMERGENCIAS.

Los siguientes son los procedimientos de notificación: de acuerdo a los niveles de emergencias:

- Nivel I y II: comunicación a la gerencia de la unidad operativa.
- Nivel III: comunicación a la gerencia de la unidad operativa y comunicaciones externas a:
  - Comunicación a la autoridad minera competente.
  - A la dirección general de minería, dentro de 24 horas de ocurrida la emergencia.
  - Comunicación con otras instituciones, previa evaluación del comando de emergencias y de acuerdo al tipo de emergencias, los teléfonos son los siguientes:

✓ Dirección general de minería	(51) (1) 6188700
✓ Cía. de bomberos de Arequipa	213333 ó 116
✓ Comisaría de Arcata	224320 Anexo 3619
✓ Comisaría de Orcopampa	503689
✓ Ministerio de salud	(51) (1) 6188700
✓ Essalud Orcopampa	582339
✓ Essalud Arequipa	226969-380400
✓ Defensa civil	253668 anexo 112
✓ PNP del Perú	2764840/2762875
✓ Defensa civil	253668 anexo 112
✓ SARCC	(511)215929250
✓ Oficina Arequipa	054-211571
✓ Oficina Lima	01-6142121

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

	Incendios / Explosiones	Derrame de Hidrocarburos	Desastre natural	Respuesta a emergencias
Nivel 1 Leve	Un incendio de Nivel 1 Es de naturaleza pequeña que ha sido confinado a un pequeño espacio y no se ha extendido por ninguna parte de la zona involucrada (paredes, pisos, techo), estos incendios pueden apagarse fácilmente con un extintor portátil**.**	Se define como un derrame confinado los límites de control establecidos para hidrocarburos o sustancias químicas. La respuesta requiere apoyo de 2 o más personas para su solución.	Afecta en menor grado a la marcha normal del trabajo se considera alerte de Nivel 1 cuando en superficie por lluvia fuerte si las pozas de operación se cerquen a su nivel máximo, o cuando un deslizamiento genere problemas de circulación, que se puede solucionar con relativa rapidez.	Cuando la emergencia puede ser controlada localmente y de inmediato por el personal del área afectada y/o por personal que se encuentra en la escena. No compromete más áreas. No es necesario activar el plan de contingencia y/o emergencia de EL CLIENTE, pero si realizar los reportes requeridos al Jefe de área y al Jefe de Seguridad y Medio

Tabla 11: Emergencia nivel 1 leve.

	Incendios / Explosiones	Derrame de Hidrocarburos	Desastre natural	Respuesta a emergencias
Nivel 2 Intermedio	Un incendio de Nivel 2, es aquel que se ha expandido por el medio en el cual se desarrolla (por ej. Paredes, pisos, techos). El cual se deberá notificar al Comité de Emergencia. El equipo (brigada) deberá responder a la emergencia e inspeccionara el área para asegurarse que no haya posibilidad de reinicio de incendio.	Cualquier escape o derrame, o fuga de hidrocarburos o sustancia química fuera o dentro de los límites de control dado por diques, geomenbrana, o medios de contención implementados, cuya solución requiere la intervención del comité de respuesta (brigada).	Interrupción del trabajo en forma severa. En superficie en caso de lluvias fuertes, se producirá un desborde de las pozas de operación con la consecuente inundación, interrupción de labores y circulación por deslizamiento por algunas horas o evacuación de las instalaciones por peligro de colapso.	La emergencia puede ser controlada localmente y en corto tiempo por el personal que se encuentra en la escena, puede contar con el apoyo de especialistas y/o el apoyo restringido de la Brigada de Respuesta a Emergencia. El manejo de la emergencia queda en el nivel local de la mina Huarón el incidente puede comprometer otras áreas. Se hacen las notificaciones internas. Se activará el Plan de Contingencias y/o Emergencias de El CLIENTE a discreción del Superintendente General. Se generarán los reportes requeridos al Jefe de área, Gerente del Programa de Seguridad y Salud Ocupacional y Superintendente General de EL CLIENTE quien comunicará a las oficinas centrales a su discreción.

Tabla 12: Emergencia nivel 2 intermedio.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

4.9 PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA A EMERGENCIA.

4.9.1 Evacuación del personal.

Una vez declarada la emergencia, todo el personal que se encuentre en el sector de la emergencia paralizara el trabajo con las medidas de precaución del caso y efectuar la evacuación en forma inmediata hacia las “zonas seguras” más cercanas de acuerdo a indicación de la supervisión, previa coordinación con el coordinador operativo o de seguridad de la emergencia.

El control del personal en caso de una emergencia, se realizará por medio de un sistema de Foto check (Tarjeta de identificación) para la zona industrial y campamentos y en caso de mina con el control de fichas de lámparas mineras del personal que ingreso a mina.

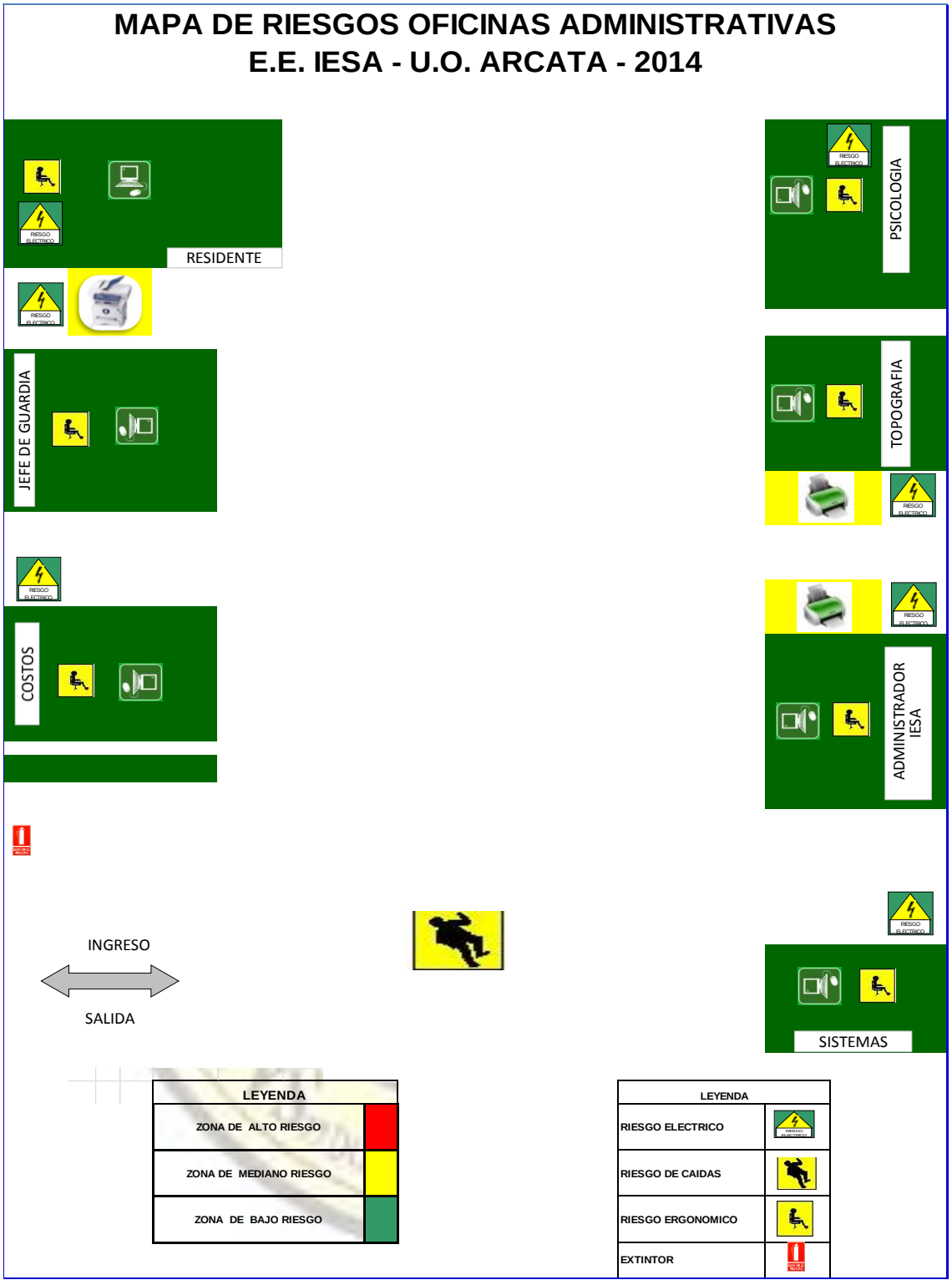


Figura 14: Mapa de riesgos oficinas administrativas E.E. IESA – U.O. Arcata – 2014.

Figura 15: Mapa de riesgos de almacén E.E. IESA – U.O. Arcata – 2014.

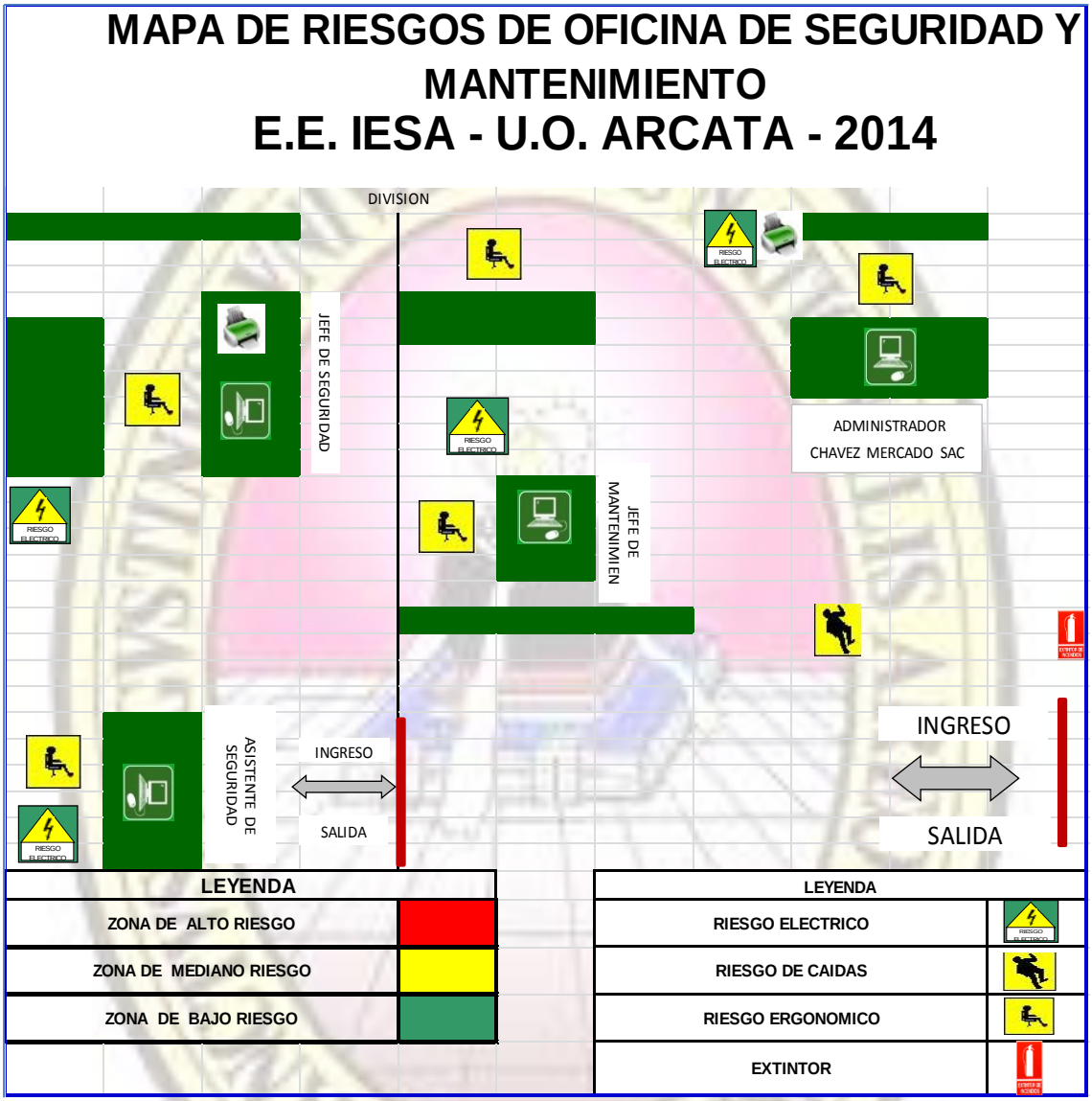


Figura 16: Mapa de riesgos de oficina de seguridad y mantenimiento E.E. IESA – U.O. Arcata.

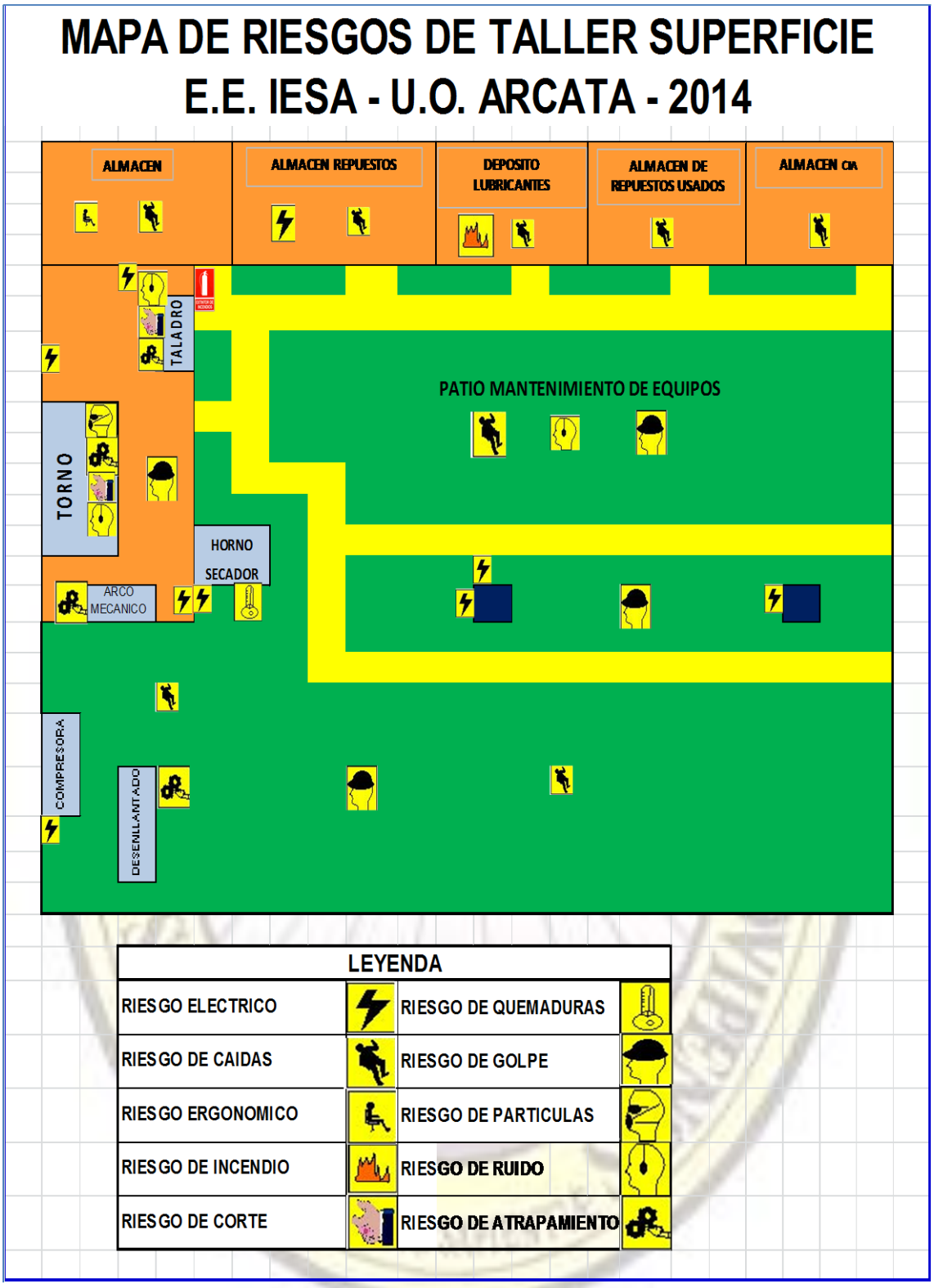
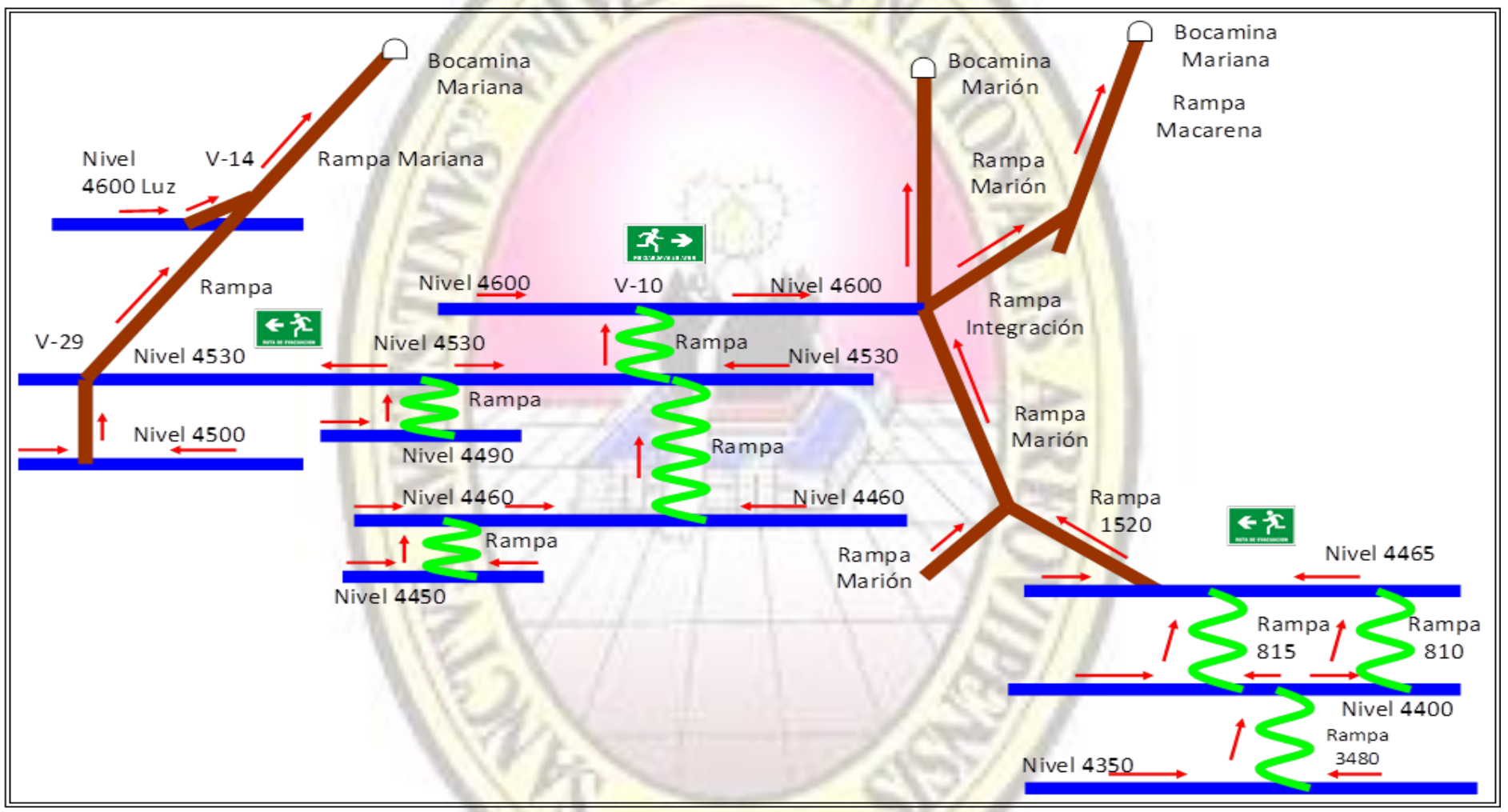


Figura 17: Mapa de riesgos de taller superficie E.E. IESA – U.O. Arcata – 2014.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

RUTA DE EVACUACIÓN DE INTERIOR MINA



Plano 07: Evacuación interior mina.

4.9.2 Procedimientos de respuesta específicos de acuerdo al tipo de emergencia.

Se tiene en la unidad operativa procedimientos específicos de cuerdo a identificación de potenciales emergencias:

- Evacuación y primeros auxilios.
- Derrumbes en mina y/o superficie.
- Emergencias con sustancias peligrosas.
- Incendio y explosión.
- Intoxicación masiva.
- Accidentes de tránsito fuera de la unidad.
- Protección privada y disturbios sociales.
- Tormentas eléctricas.
- Vientos fuertes.
- Corte de energía en la unidad.
- Suspensión en altura.
- Emergencia con personal en grandes acumulaciones de agua.

4.9.3 Plan de búsqueda y rescate.

En caso de que se realice una evacuación en alguno de los sectores durante una emergencia, si un colaborador faltase al momento de recuento del personal, se procederá la activación del Plan de búsqueda y rescate, el cual consiste en lo siguiente:

1. El líder de la brigada ubicará la zona aproximada donde se encuentra(n) el/los individuo(s).
2. El Coordinador de emergencia junto a los brigadistas evaluarán el lugar dando aviso al Coordinador general, quien formará un equipo multidisciplinario con personal experimentado del área afectada para realizar un análisis de riesgo y confección de un plan de rescate.

3. Si las exigencias superan la capacidad de respuesta de la unidad, el Coordinador general de emergencias pedirá a RRHH apoyo externo a otras unidades mineras cercanas, o personal especializado en el tema.
4. Una vez terminada la evaluación de riesgo, se iniciara el trabajo de rescate según lo acordado con el comando de emergencias y el con el equipo multidisciplinario.

4.9.4 Procedimiento “libre de peligros”.

1. Una vez controlada la emergencia el coordinador de emergencia efectuará una inspección en el área con un especialista en estructuras e instalaciones, para verificar que todos los peligros se hayan controlados.
2. Se determina zona “Libre de peligro” cuando las condiciones ambientales del área sean las adecuada previo monitoreo del sector; cuando las estructuras, estabilidad de rocas, sean seguras, y cuando los focos de riesgo se hayan controlado.
3. Una vez determinado que el sector está libre de peligros, el Coordinador operativo comunicara la situación al coordinador de seguridad y este a su vez al Coordinador general de emergencias la situación “Libre de peligros”.
4. El Coordinador de emergencias es la única autoridad en la ECM para declarar la zona como “Libre peligros”, retorno a la normalidad de la operación, Jefe de brigada de protección privada dará la orden a su personal para desactivar la sirena y levantar los controles de acceso a la zona de la emergencia.
5. Una vez comunicada “Libre de peligros”, se retomarán las actividades normalmente.

4.10 EQUIPOS Y MATERIALES VITALES PARA LA OPERACIÓN.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

4.10.1 Estaciones de salvataje.

En las labores de interior mina se cuentan con estaciones de salvataje equipadas de materiales y equipos básicos para los primeros auxilios del personal que lo requiera en caso de una emergencia. En forma periódica el Departamento de seguridad de la compañía realiza la inspección de las estaciones de salvataje para verificar el estado, acondicionamiento y existencia de los materiales y equipos necesarios de la estación de salvataje.

NOMBRE	USO	PRESENTACIÓN
Frazadas	Abrigo	02 unidades
Arnés de seguridad	Rescate en altura	01 unidad
Línea de anclaje	Rescate en altura	01 unidad
Tabladillos	En fracturas	03 pares
Botella de oxígeno portátil con mascarilla	Para emergencia de gaseamiento y/o falta de oxigeno	01 unidad
Camilla portátil	Traslado del accidentado	01 unidad
Camilla rígida	Traslado del accidentado con fracturas	01 unidad
Botiquín	Primeros auxilios	01 unidad
Pico	Derrumbes	01 unidad
Lampa	Derrumbes	01 unidad
Barretillas	Derrumbes	01 unidad

Tabla 13: Existencia de materiales y equipos necesarios de la estación de salvataje.

4.10.2 Derrame de hidrocarburos.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

En el caso de atención de accidentes ambientales se cuenta con kit para manejo de derrames de hidrocarburos, ubicados en los lugares con potencial de ocurrencia, los cuales consta de:

NOMBRE	USO	PRESENTACIÓN
Paños absorbentes	Derrames de grasas y combustible	03 unidades
Costales y/o bolsas	Derrame de sustancias químicas y/o tierra contaminada con grasas y combustibles	06 unidades
Hojas MSDS del producto	Manejo de Sustancias Químicas	Según sea el caso
Recogedor Metálico	Derrames de grasas y combustible	01 Unidad
Arena	Derrames de grasas y combustible	1 Saco
Bandejas y recipientes Metálicos	Derrames de grasas y combustible	02 Unidades
Escobas	Derrames de grasas y combustible	01 Unidad

Tabla 14: Kit para manejo de derrames de hidrocarburos.

4.10.3 Botiquines.

En el caso de las oficinas, deben contar con un botiquín implementado con lo siguiente:

NOMBRE	USO	PRESENTACIÓN
Agua oxigenada	Lavar heridas	Botella 250 cc

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Alcohol yodado	Desinfección de heridas	1 Botella
Vendas de 3” y 6”	Tapado de heridas	2 unidades
Isodine (jabón líquido)	Lavado de piel contaminada	1 Frasco
Gasa quirúrgica	Tapado de heridas	10 Unidades
Esparadrapo	Tapado de heridas	1 unidad
Algodón	Limpieza de heridas	1 bolsa de 100 gr.
Guantes quirúrgico	Protección	1 par
Cloruro de sodio	Lavado de ojos y heridas	1 Botella

Tabla 15: Implementos del botiquín.

4.11 ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN DE EMERGENCIAS.

Con el propósito de minimizar la consecuencia de la emergencia se debe implementar las siguientes medidas de mitigación:

Acciones orientadas a salvaguardar las áreas involucradas en las emergencias.

- Mantener en cada una de las áreas de la operación un archivo de los “Controles maestros” de las fuentes de energía, mantener rotulación especifica en los mismos y responsables de manipuleo en caso de emergencias, previa coordinación con el coordinador operativo de la emergencia (A través de encuestas por área se ha determinado los controles maestros de energía, rótulos, codificación e identificación de los responsables de su manipulación).
- Delimitar y colocar personal de control para impedir que personal ajeno a esta se involucre al área comprometida en la emergencia.
- Retirar al personal y equipos no comprometidos en la emergencia.
- En caso de incendio separar edificaciones, equipos y personal no comprometidos en la emergencia.
- No involucrar personal que no está capacitada y entrenada en emergencias.

4.11.1 Planes de disposición y eliminación.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Todo el personal que haya sufrido daños emocionales o físicos a consecuencia de la emergencia debe tener atención médica y psicológica correspondiente y previa evaluación y aprobación médica, psicológica, de operación y seguridad retornará a la operación.

Los equipos y materiales comprometidos en la emergencia deben ser dispuestos y eliminados previa evaluación por el área correspondiente.

4.11.2 Evaluación de la emergencia.

Para todos los accidentes, incendio, intoxicación. Se determinarán niveles de emergencias que se describirán a continuación:

Nivel I: El personal de área puede controlarlo, en este nivel no se requiere la intervención de la brigada, se emite el reporte respectivo.

Nivel II: Requiere la presencia de las brigadas correspondientes y se cumple con el reporte de las emergencias.

Nivel III: El personal del área, ni los brigadistas los pueden controlar por los cual se requiere apoyo externo y las comunicaciones externas correspondientes de acuerdo al procedimiento de notificación de la emergencia.

4.11.3 Procedimientos para revisión y actualización del plan.

La revisión y actualización se efectúa en forma anual, cada vez que la normatividad legal vigente sufra un cambio y/o modificaciones, cuando se produzcan cambios significativos en los tipos de

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

emergencias y cuando en la ocurrencia de un simulacro o evento real, en la evaluación del análisis de reacción ante la emergencia se verifique deficiencias relevantes del plan de emergencias.

Hojas MSDS de los productos utilizados.

Se mantiene archivo digital y electrónico de las hojas MSDS de los materiales/sustancias peligrosas de la operación.

4.11.4 Instalaciones para responder a emergencias.

Compañía minera Ares U.O. Arcata tiene dentro de las operaciones mineras y en zonas estratégicas instalado lo siguiente:

- Sala de brigada de búsqueda y rescate minero, cuenta con todo los equipos según Anexo N° 06 del D.S. 055-2010-EM.
- Cámara de refugio de emergencias en mina con capacidad para 20 colaboradores, tres sistemas de alimentación de aire, equipo de monitoreo de gases, y víveres para 72 horas.
- Sala de primeros auxilios implementados con equipos de salvataje.
- Estaciones de primeros auxilios en mina y superficie: Camilla y botiquines equipados, OXY BOKS ubicadas en zonas estratégicas.
- Equipos auto rescatadores personales para personal de mina subterránea.
- 06 Rutas de evacuación de mina subterránea ubicadas estratégicamente en mina.
- Extintores de PQS distribuidos en mina y superficie, debidamente señalizados.
- Grifos contra incendios en superficie.
- Equipos de monitoreo de agentes químicos.
- Policlínico, con los equipos necesarios de acuerdo a las emergencias.
- Alarmas de emergencias en las áreas de la operación.
- Instalación de gas fétido en el sistema de aire comprimido de mina.
- Casa de fuerza con grupos electrógenos para suministro de energía eléctrica.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

4.11.5 Procedimiento de alerta y alarmas.

1. El personal más cercano a la emergencia atiende al personal lesionado si los hubiese y da aviso al teléfono de emergencias 5555 o por radio portátil al Jefe de brigada de protección privada, este comunica al Gerente de la unidad, al policlínico, al responsable del área y a seguridad mina.

2. El Jefe de brigada de protección privada despliega su personal a la zona de emergencia, enciende la alarma de emergencia respectiva y procede a la restricción del acceso y el resguardo respectivo.

3. El Gerente de operaciones coordina la entrega del mando.

4. En el caso de emergencias en mina subterránea y de ser necesario previa evaluación y coordinación con los coordinadores de seguridad y general; el coordinador operativo comunica al operador de casa de compresoras para activar el sistema de evacuación masiva con el gas fétido Ethanethiol.

5. Coordinador operativo suspende el trabajo en su área de operación y comunica vía radio portátil a toda la supervisión las rutas de escape de acuerdo a la ubicación de la emergencia, la supervisión apoya en la evacuación del personal a las zonas seguras determinadas por el Coordinador de seguridad.

4.11.6 Listado de equipos para respuesta a las emergencias.

Compañía minera Ares U.O Arcata, tiene equipos completos que están a disposición de la brigada de emergencia los cuales son:

- 03 Desfibriladores automáticos.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- 12 Equipos autónomos de circuito cerrado de larga duración (4 horas) minería subterránea. Para minería superficial equipos autónomos SCBA de circuito abierto de una (01) hora.
- 6 Botellas de oxígeno portátiles completos.
- 2 Válvulas reductoras de presión.
- 2 Lámparas de seguridad para metano, o medidores de oxígeno.
- 12 Lámparas eléctricas de cabeza o de mano o linternas eléctricas, con sus baterías y repuestos.
- Bobina con trescientos (300) metros de cordel de 1/4" como mínimo.
- Equipos detectores de gases de: Monóxido de carbono, metano, nitrosos, oxígeno con su batería de repuestos.
- 1 Psicrómetro.
- 12 Aparatos auto-rescatadores.
- 12 Máscaras filtrantes para gases con especificaciones de acuerdo al tipo de gas.
- 10 Salchichas absorbentes.
- Rollos de material absorbente.
- 1 Caja de herramientas completa con llaves, desarmadores y otros.
- 1 Manómetro para alta presión.
- 1 Manómetro para baja presión.
- 1 Camilla portátil por bodega.
- 2 Extintores de agua presurizada.
- 2 Extintores PQS.
- 2 Extintores CO2.
- 2 Juegos de herramientas de mineros incluyendo palas, picos, hachas, martillos y otros.
- Juegos completos de detectores para los gases que pudieran existir.
- 2 Maletines de primeros auxilios equipados.
- 12 Arneses integrales (cuerpo completo) con sus respectivas cuerdas de arnés / de seguridad.

- Equipamiento para rescate con cuerdas (acceso a áreas inaccesibles):
  - 3 Cuerdas kemmantle semi estáticas de 12 mm de diámetro por 60 metros.
  - 3 Poleas simples.
  - 2 Ochos de descenso (acero).
  - 6 Carabineros (acero).

4.11.7 Equipos de comunicaciones.

La E.C.M. IESA S.A. cuenta con los siguientes equipos de comunicación para trabajar en situaciones de emergencia como son:

- Teléfonos fijos.
- Teléfonos celulares.
- Radios.

Así mismo dentro de las operaciones mineras la U.O Arcata cuenta con lo siguiente:

- Sirenas.
- Gas fétido dentro de mina.
- Radio nacional VHF.
- Teléfono satelital.

4.11.8 Procedimientos especificos de reporte de emergencias.

4.11.8.1 Procedimiento de reporte de emergencia.

1. Personal:

Persona cercana a la emergencia.

2. Equipos de protección personal:

Ninguna.

3. Equipo / herramientas / materiales:

Ninguna.

4. Procedimiento:

4.1 Los colaboradores de HOCHSCHILD MINING que detecten una emergencia deben mantener la calma, e informar de inmediato y claramente la siguiente información a la central de respuesta a emergencia (5555):

- Nombre y área de trabajo del reportante.
- Nivel de emergencia (II, III).
- Número del teléfono que reporta.
- Ubicación de la emergencia.
- Breve descripción de la emergencia.
- Número de personas accidentadas y su condición.
- Cantidad del personal de respuesta ya presente en el lugar.

4.2 Comunicación telefónica.

- Dentro de la operaciones de la unidad / proyecto, al "teléfono de emergencias 5555" implementado en la operación para estos casos, el mismo que tiene atención las 24 horas del día.
- Fuera de las operaciones de la unidad, al teléfono 01 - 3172000, anexo 5555 o al 054 – 224320- anexo 5555.

4.3 Comunicación vía radio portátil.

Los códigos radiales del siguiente personal deberán estar publicados en lugares visibles de cada una de las unidades / proyectos:

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Gerencia de unidad / superintendencia general del proyecto.
- Superintendente de seguridad.
- Jefe de seguridad.
- Médico de la unidad / proyecto.
- Superintendente / Jefe del área de ocurrencia.

4.4 Personal de comunidades.

- Dar aviso verbal a cualquier personal de la unidad / proyecto o vía directa a cualquier área de la operación.

4.5 Personal de proveedores / servicios.

- Dar aviso o encargar comunicar telefónicamente al 01-317200, anexo 5555 o al 054 – 224320 - Anexo 5555. Atención 24 horas del día.

5. Restricciones:

5.1 No llame al periodismo / familiares / terceros a la empresa.

5.2 No llame a organismos gubernamentales.

4.11.8.2 Procedimiento de respuestas de emergencia a derrame de materiales peligrosos o emanaciones de gases.

1. Personal:

Personal cerca al área de la emergencia.

2. Equipos de protección personal:

EPP adecuado (guantes de látex, protección en los ojos, respiradores y otros).

3. Equipos / herramientas / materiales:

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Kid anti derrames
- Picos y Lampas, carretillas
- Arena

4. Procedimiento:

Derrames de materiales peligrosos o emanaciones de gases. Las sustancias químicas por lo general son reactivas, por ello debe tenerse el cuidado de usar el equipo de protección personal adecuado. Considere todas las sustancia químicas como MATERIALES PELIGROSOS. Los pasos a seguir son los siguientes:

a. Nivel de emergencia I: Daño menor al medio ambiente. Derrames por líneas, válvulas o de contenedores son considerados incidentes menores, por lo tanto, las acciones de respuesta requerirán la participación del personal operador.

b. Nivel de emergencia II: Daño moderado al medio ambiente. Hay interés de los medios o autoridades. Requiere respuesta de la BRE.

c. Nivel de Emergencia III: Daño considerable al medio ambiente, interés significativo de los medios y autoridades. Los derrames rebalsan los muros de contención o se producen descargas violentas fuera del área cercada. Requerimiento de personal entrenado y con equipo de protección personal adecuado.

- Determinar el peligro del material derramado, tipo, cantidad, ubicación.
- La persona que detecte o se encuentre con un derrame de alguna sustancia química o detecte una emanación de gas informará inmediatamente supervisor o a la persona

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

encargada del área. Conserve la calma: No grite, No corra, No empuje.

- La persona encargada del área visitará el área y cotejará cual es la situación, procediendo a identificar la sustancia para la cual utilizará el MSDS para conocer los riesgos asociados a esta. Mientras se procederá con la activación de su plan de emergencia para estos casos.
- Dependiendo el nivel de emergencia, Nivel - I, Nivel - II o Nivel – III, reportará la emergencia según el procedimiento de reporte de emergencias (Cartilla de repuesta a emergencias).
- Consultar la hoja de seguridad del material MSDS.
- Antes de acercarse al derrame asegúrese de contar con el EPP adecuado (guantes de látex, protección en los ojos, respiradores y otros).
- Usar paños absorbentes para limpiar los líquidos derramados y prevenir que los productos químicos sólidos sean arrastrados por el viento para lo cual se debe cubrir con forros de plástico. No es recomendable echar agua.
- Neutralizar los ácidos y los cáusticos. El personal entrenado podrá usar los productos químicos
- Neutralizar los ácidos y los cáusticos. El personal entrenado podrá usar los productos químicos del lugar a fin de proteger y neutralizar el derrame de posibles reacciones.
- De ocurrir flujos usar bermas o diques de contenimiento para evitar que el derrame se expanda.
- El equipo de absorción será utilizado para capturar el material líquido.
- Depositar los materiales derramados, los paños absorbentes y los trapos en un cilindro con la parte superior abierta y sellado para su almacenamiento o

eliminación. Entregar los desechos al Departamento de medio ambiente.

- Cómo acción inmediata de precaución, aísle en todas direcciones, el área del derrame.
- Determinar el peligro del material derramado, tipo, cantidad, ubicación.
- Permanezca en dirección del viento.

- **Gases / tóxicos / Inflamables:**

- Dependiendo el nivel de Emergencia, Nivel - I, Nivel - II o Nivel – III, Reportar la Emergencia según el procedimiento de Reporte de Emergencias. (Cartilla de Repuesta a Emergencias)
- Cómo acción inmediata de precaución, aislar el área del derrame.
- Mantener alejado al personal no autorizado.
- Permanecer en dirección del viento.
- Mantenerse alejado de las áreas bajas.
- Ventilar los espacios cerrados antes de entrar.
- ELIMINAR todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- Detener la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Aislar el área hasta que el gas se haya dispersado.

- **Explosivos:**

- Dependiendo el nivel de Emergencia, Nivel - I, Nivel - II o Nivel – III, Reportar la Emergencia según el procedimiento de Reporte de Emergencias. (Cartilla de Repuesta a Emergencias)
- ELIMINAR todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).

- Todo el equipo que se use durante el manejo del producto, deberá estar conectado eléctricamente a tierra.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Aislar el área inmediatamente a por lo menos 100 metros (330 pies) a la redonda.
- Mover a la gente fuera del lugar de la escena y aléjelos de las ventanas.
- Mantener alejado al personal no autorizado.
- Permanecer en dirección del viento.
- Ventilar los espacios cerrados antes de entrar.
- No Operar radios trasmisores dentro de un área de 100 metros (330 pies) de detonadores Eléctricos.
- No limpiar o desechar, excepto bajo supervisión de un especialista.

4.11.8.3 Respuesta a emergencia en caso de inundación de la rampa 2290 zona Mariana.

El objetivo del presente plan, es preservar la salud y la seguridad ocupacional de los trabajadores, así como el entrenamiento de todo el personal para la ejecución del presente plan para saber lo que debemos hacer en caso de inundación y actuar de manera rápida y oportuna en caso se tenga un incidente de este tipo.

1. Evaluación de riesgo.

1.1 Identificación de riesgos potenciales.

Los riegos existentes en la Rampa negativa 6490 en la zona Mariana se detallan a continuación**:**

- **Riesgo de inundación.**
  - Afluencia de agua en toda la Rp_2290 desde el frente corona y hastiales.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Si hay corte de energía, éste afecta a todas las bombas que recuperan el frente.

- **Riesgo de atrapamiento en labores.**
  - Por exceso de agua los colaboradores podrían quedar atrapados dentro de sus labores.

- **Riesgo de electrocución.**
  - Por el exceso de agua y presencia de instalaciones eléctricas se puede generar corto circuito y electrocución.

- **Riesgo de caída de rocas.**
  - La labor se encuentran con filtraciones de agua y fallas se debe inspeccionar permanentemente el estado de la roca.

- **Riesgo de atropello.**
  - Existe la presencia de equipos en circulación constante que sirven de apoyo en el bombeo.

- **Riesgo de golpe de agua.**
  - Posibilidad de encontrar bolsonadas de agua en los frentes que por la presión golpearían al personal.

La situación del acceso en el Nv.4565 podría ser uno de los puntos críticos. Debido a que éste podría inundarse y dejar al personal atrapado en la labor.

1.2 Evaluación.

Actualmente se está realizando una labor de avance en la rampa negativa 2290.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Dicha labor está regularmente distanciada y además ante el probable incremento de agua en el acceso el movimiento no sería rápido y se debería tener cuidado al movilizarse. Debido a la presencia de equipos.

La presencia de golpes de agua es una posibilidad latente, para lo cual se deben sondear los frentes.

1.3 EPP`s específicos, herramientas y materiales.

- Botas musleras.
- Ropa de jebe.
- Reflector.
- Señalización.
- Radio de comunicación.
- Chalecos salvavidas.
- Flotadores salvavidas.

1.4 Planos de ubicación.

Rampa (-) 2290 Zona Mariana:

Plano 08: Ubicación rampa (-) 2290 zona Mariana.

- Se cuenta con los todos los proyectos y planos de la zona.
- Además el personal que labora conoce claramente las rutas de escape para poder abandonar la zona de peligro.

1.5 Métodos de protección.

Medios técnicos (uso de reflectores).

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- En la zona no hay ninguna alarma o medio que nos indique la falla del sistema de bombeo. Los tableros de control de bombas se encuentran rampa arriba del frente de la labor.
- El uso de reflectores en nuestra labor será el dispositivo que nos de aviso inmediato a un corte de energía que pueda ocurrir en la zona.
- Tener un indicador de nivel de agua en la labor: marcas o señales en los hastiales.
- Se colocará en el frente de la labor pasamanos con sogas amarradas a flotadores salvavidas para que en caso de inundación el personal pueda apoyarse para avanzar.

Medios humanos (bombero).

Se tiene al bombero quién verifica frecuentemente el estado de bombeo y además se tendrá un personal de apoyo en esta zona para verificar y actuar en caso de emergencia.

La comunicación será un factor importante en esta zona para agilizar cualquier contingencia.

Líderes y funciones para el caso de inundación:

- Supervisor: quién dará aviso y hará seguimiento al procedimiento de evacuación.
- Líder de labor: quién dará aviso y tomará acción inmediata para la evacuación de personal y equipo en su labor.
- Bombero: quién hará efectiva la comunicación a las áreas de seguridad y mantenimiento mina para la contrarrestar la contingencia.
- Mantenimiento eléctrico y mecánico: quienes actuarán inmediatamente para la solución de los problemas eléctrico-mecánicos en la zona y verificarán bloqueos e interrupciones de energía hechas por el personal de la zona.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

1.6 Plan de evacuación (procedimiento).

Al detectar una falla en el sistema de bombeo ya sea por los siguientes motivos se debe realizar:

a. Falta de energía en una o más bombas:

   i. Comunicar inmediatamente al área de mantenimiento eléctrico.
   ii. Comunicar a centro de control del suceso.

b. Fuga en una o más líneas de bombeo:

   i. Se debe evaluar si con los recursos y el personal que se tiene se puede eliminar dicha falla.
   ii. Comunicar al área de mantenimiento para que pueda solucionar dichas fallas y verifique el trabajo realizado para controlar la fuga.

c. Falla mecánica-eléctrica en sistema de bombeo de una o más bombas:

   i. Se comunica inmediatamente al área de mantenimiento eléctrico y mecánico.
   ii. Comunicar a centro de control del suceso.

d. Incremento de nivel de agua progresivo por aumento de filtración y/o falla en el proceso de bombeo:

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

i. Cuando se detecte el incremento del nivel de agua se deberá comunicar de inmediato al supervisor, a centro de control y seguir el plan de acción formulado.
ii. Se debe des energizar tableros como medida preventiva, para minimiza el peligro, dicha tarea debe ser realizada por alguien capacitado.
iii. La supervisión deberá hacer el seguimiento de la evacuación del personal de todas las labores y equipos móviles.
iv. En caso que el incremento de agua sea INTENSO Y/O MASIVO el personal deberá abandonar inmediatamente el nivel dejando materiales y equipos. Dar aviso inmediato a las labores más alejadas y salir en retirada en grupo.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

CAPITULO V

RESULTADOS

5.1 VENTAJAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA.

Las emergencias pueden surgir en cualquier momento y sus causas pueden ser muy diversas, en todos los casos, siempre las consecuencias son las mismas: daños a las personas y a la propiedad. El planeamiento e implementación de la prevención y respuesta ante estas emergencias debe realizarse con anticipación con la finalidad de garantizar la prevención o minimizar los efectos del hecho. Todo Plan de Emergencias implica la organización y capacitación de grupos de trabajadores expertos, altamente motivados y encargados de realizar determinadas funciones, como por ejemplo: Gestión de prevención y respuesta a emergencias, la evacuación, rescate de personas, la extinción de incendios en superficie e interior mina, la prestación de primeros auxilios, etc.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Estos grupos reducidos de personas convenientemente formados constituirán un núcleo integrado; con la capacidad de crecer hasta alcanzar el tamaño necesario en función de la emergencia que se afronte.

Aún en el caso de disponerse de ayuda exterior, la existencia de un plan propio, constituye la mejor garantía de prevención y de respuesta eficaz y oportuna ante esta clase de emergencias.

5.2 ELABORACIÓN DE LA LINEA BASE DE LAS EMERGENCIAS IDENTIFICADAS.

Para identificar los elementos que participan en una emergencia, es necesario hacer una evaluación de las consecuencias de los distintos accidentes en que puedan derivar los riesgos a que está sometido.
Esta evaluación deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

- Probabilidad de incidente.
- Evolución del mismo.
- Evaluación de sus consecuencias.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

5.3 IDENTIFICACIÓN DE LINEA BASE DE EMERGENCIAS MINA.

LÍNEA BASE - IDENTIFICACIÓN DE EMERGENCIAS - U. O. ARCATA 2014

DEPARTAMENTO: SEGURIDAD INDUSTRIAL

Fecha : Febrero 2014
Revisado por : Ing. Abraham Vargas

ÁREA / SECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE EMERGENCIAS IDENTIFICADAS	EXPOSICIÓN A PÉRDIDAS		EVALUACION			NIVEL DE EMERGENCIA	OBSERVACIONES	LEGISLACION APLICABLE	ACCIONES DE LA BRIGADA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS	EPP's / EQUIPOS / HERRAMIENTAS A UTILIZAR
		RIESGO		Severidad	Probabilidad	IPER					
MINA	Derrumbes	P	Aplastamiento, Atrapamiento, Amputaciones, Asfixia, Muerte	1	C	A	III	Los trabajos en Interior Mina son puntuales. El ingreso es sólo para realizar tareas específicas	D.S. 046-2001 EM D.S. 055--2010 EM	**1. Delimitación de la Zona.** **2. Procedimiento de Búsqueda y Rescate.-** De acuerdo a protocolo establecido por Mina.	**1. Cintas de Seguridad.** **2. Equipos de Aire - Circuito Cerrado (BG4).** **3. Tablas Rígidas, Férulas Neumáticas, etc.** **4. Cuerdas, Kit de Rescate, etc.**
		E/M	Rotura de partes de Equipo, Rotura de Tuberías de Servicio, Deterioro de Maquinaria y/o Herramientas	2	C	A					
		Pr.	Paralización de Labores, Lucro Cesante.	2	C	A					
		A	Contaminación del suelo, Generación de residuos	2	C	A					
	Incendio	P	Quemaduras, Asfixia, Muertes.	2	D	M	II	Los trabajos en Interior Mina son puntuales. El ingreso es sólo para realizar tareas específicas	D.S. 046-2001 EM D.S. 055--2010 EM Art. 246, Art.252, Art.305, Art.306, Art.307, Art.308, Art.309, Art.310, Art.310, At.311.	**1. Incendio Incipiente.-** Uso de Extintores adecuados. **2. Incendio Declarado.-** Delimitación del Área. Orientación y Evacuación de todo el personal a una Zona Segura. **3. Si hubiere Heridos.-** Triaje / Estabilización / apoyo en traslado a Posta Médica. **4. Disposición de Residuos.-** Apoyo a personal de Medio Ambiente y Acomodo de **Residuos como Domésticos.**	**1. Extintores de PQS, CO2, H2O, Agentes Limpios.** **2. Traje Estructural Bombero.** **3. SCBA (4500psi).** **4. Tablas Rígidas, Férulas Neumáticas, etc.**
		E/M	Deterioro de Maquinaria y/o Herramientas	2	D	M					
		Pr.	Paralización de labores	4	D	B					
		A	Contaminación del aire, Contaminación del suelo, Consumo de Recursos Naturales, Generación de residuos	4	D	B					
	Accidentes Vehiculares	P	Muerte, Atropello, Politraumatismo, Fracturas, Heridas	1	C	A	III	Falta difundir lo que significa Manejo Defensivo a todos los colaboradores.	D.S. 015-1994 MTC D.S. 040-2008 MTC LEY 26322 R.D. 11271 - 2008 D.S. 046-2001 EM D.S. 055-2010 EM	**1. Delimitación de Zona**. **2. Estabilización del Vehículo.** **3. Aplicación de Técnicas de Estricación.** **4. Si hubiere Heridos.-** Tratamiento de acuerdo a protocolo.	**1. Cintas de Seguridad.** **2. Traje Estructural de Bombero.** **3. Gatas Hidráulicas, Barretas, etc.** **4. Tablas Rígidas, Férulas Neumáticas, etc.** **5. Tacos de Madera para Estabilización de Vehículos, etc.**
		E/M	Choques, Colisiones, Volcadura, Daño a la Unidad de Transporte	2	C	M					
		Pr.	Paralización de Labores	3	C	M					
		A	Derrame de Combustibles, Generación de Residuos	5	C	B					
	Inundación	P	Ahogamiento, Muerte	1	D	A	III	Los trabajos en Interior Mina son puntuales. El ingreso es sólo para realizar tareas específicas. Se cuenta con Estaciones de Primeros Auxilios y chalecos salva vidas	D.S. 046-2001 EM D.S. 055-2010 EM	**1. Delimitación de la Zona.** **2. Procedimiento de Búsqueda y Rescate.-** De acuerdo a protocolo establecido por Mina.	**1. Cintas de Seguridad.** **2. Equipos salvavidas** **3. Tablas Rígidas, Férulas Neumáticas, etc.** **4. Cuerdas, Kit de Rescate, etc.**
		E/M	Daño a la Infraestructura	2	D	M					
		Pr.	Paralización de Labores , Lucro Cesante	4	D	B					
		A	Generación de residuos	4	D	B					

LEYENDA		
	P	Daño o Lesión a la Persona
	E/M	Daño a la Propiedad (Equipos / Maquinaria)
	Pr.	Daño al Proceso
	A	Daño Medio Ambiental

Tabla 16: Identificación de línea base de emergencias mina.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

5.4 IDENTIFICACIÓN DE LINEA BASE DE EMERGENCIAS EXTERNAS.

LÍNEA BASE - IDENTIFICACIÓN DE EMERGENCIAS EXTERNAS - U. O. ARCATA 2014

DEPARTAMENTO: SEGURIDAD INDUSTRIAL — **Fecha : Febrero 2014** — **Revisado por : Ing. Abraham Vargas**

ÁREA / SECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE EMERGENCIAS IDENTIFICADAS	EXPOSICIÓN A PÉRDIDAS – RIESGO		EVALUACIÓN Severidad	Probabilidad	IPER	NIVEL DE EMERGENCIA	OBSERVACIONES	LEGISLACIÓN APLICABLE	ACCIONES DE LA BRIGADA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS	EPP's / EQUIPOS / HERRAMIENTAS A UTILIZAR
POBLADO - ARCATA / CARRETERAS Y VIAS	Incendio en Poblado ARCATA	P	Quemaduras, Asfixia, Muerte, Fracturas, Politraumatismo, Cortes.	1	D	A	III	No se cuenta con un sistema con la capacidad necesaria de Extinción de Incendios, es únicamente Extintores portátiles. No se considera el tipo de combustible. No existe una red de Agua Contra Incendios..Falta Estandarización de Salidas de Emergencia.No existe una Distribución uniforme de Luces de Emergencia.	NTP 350.043-1 - 1998. RNC Titulo V. D.S. 046-2001 EM NFPA 1 NFPA 10 NFPA 25 NFPA 101	**1. Incendio Incipiente.-** Uso de Extintores adecuados. **2. Incendio Declarado.-** Delimitación del Área. Orientación y Evacuación de todo el personal a una Zona Segura. **3. Si hubiere Heridos.-** Triaje / Estabilización / apoyo en traslado a Posta Médica. **4. Disposición de Residuos.-** Apoyo a personal de Medio Ambiente y Acomodo de **Residuos como Domésticos.**	**1. Extintores de PQS, CO2, H2O, Agentes Limpios. 2. Traje Estructural Bombero. 3. SCBA (2216psi). 4. Tablas Rígidas, Férulas Neumáticas, Collarines, etc.**
		E/M	Daño a la Infraestructura, Viviendas, Mobiliario	2	D	M					
		Pr.	Paralización de Labores, Lucro Cesante.	2	D	M					
		A	Contaminación del aire, Contaminación del suelo, Consumo de Recursos Naturales, Generación de residuos	2	D	M					
	Intoxicación por Alimentos	P	Enfermedades Gastrointestinales, Muertes	1	D	A	III	No existe un Programa de Inspecciones a los sitios donde se expenden alimentos	D.S. 013-2002 SA LEY 27657	**1. Apoyo a Posta Médica**	**1. Protocolo de Respuesta según Diagnóstico Médico.**
		E/M	N/A	0	0	N/A					
		Pr.	Paralización de Labores	3	D	M					
		A	N/A	0	0	N/A					
	Accidentes Vehiculares	P	Muerte, Atropello, Politraumatismo, Fracturas, Heridas	1	C	A	III	Difundir lo que significa Manejo Defensivo a todos los Pobladores, incluyendo PEATONES.	D.S. 015-1994 MTC D.S. 040-2008 MTC LEY 26322 R.D. 11271 - 2008 D.S. 046-2001 EM	**1. Delimitación de Zona. 2. Estabilización del Vehículo. 3. Aplicación de Técnicas de Estricación. 4. Si hubiere Heridos.-** Tratamiento de acuerdo a protocolo.	**1. Cintas de Seguridad. 2. Traje Estructural de Bombero. 3. Gatas Hidráulicas, Barretas, etc. 4. Equipos de Estricación, Collarines, tablas Rígidas, Férulas Neumáticas, etc. 5. Tacos de Madera para Estabilización de Vehículos, etc.**
		E/M	Choques, Colisiones, Volcadura, Daño a la Unidad de Transporte	2	C	M					
		Pr.	Paralización de Labores	3	C	M					
		A	Derrame de Combustibles, Generación de Residuos	5	C	B					
	Accidentes de Tránsito en Carretera	P	Muerte, Atropello, Politraumatismo, Fracturas, Heridas	1	B	A	III	Difundir lo que significa Manejo Defensivo a todos los Pobladores, incluyendo PEATONES.	D.S. 033-2001 MTC. D.S. 032-2003 MTC D.S. 009-2004 MTC. D.S. 003-2005 MTC. LEY 27181	**1. Delimitación de la Zona. 2. Estabilización del Vehículo. 3. Aplicación de Técnicas de Estricación y Rescate Vehicular. 4. Si hubiere Heridos.-** Tratamiento de acuerdo a Protocolo.	**1. Cintas de Seguridad. 2. Traje Estructural de Bombero. 3. Gatas Hidráulicas, Barretas, etc. 4. Equipos de Estricación, Collarines, tablas Rígidas, Férulas Neumáticas, etc. 5. Tacos de Madera para Estabilización de Vehículos, etc.**
		E/M	Choques, Colisiones, Volcadura, Daño a la Unidad de Transporte	2	B	A					
		Pr.	Paralización de Labores	2	B	A					
		A	Derrame de Combustibles, Generación de Residuos	4	B	M					
	Derrumbes, Hundimientos	P	Aplastamiento, Atrapamiento, Amputaciones, Asfixia, Muerte	1	D	A	III	Realizar inspecciones Mensuales de las viviendas e infraestutura del Poblado a cargo de RRHH y personal de Seguridad, debe contemplar una Inspección Visual de Taludes.	D.S. 046-2001 EM	**1. Delimitación de la Zona. 2. Si hubiere Heridos.-** Triaje / Evacuación de todo el personal a una Zona Segura. **3. Personal Atrapado.-** Inicio de Protocolo de Búsqueda y Rescate.	**1. Cintas de Seguridad. 2. Equipos de Rescate, Cuerdas Dinámicas, Cuerdas Estáticas, Arneses, Mosquetones, Descensores, Ochos, etc. 3. Equipos de Estricación, Collarines, tablas Rígidas, Férulas Neumáticas, etc.**
		E/M	Daño a la Infraestructura, Viviendas, Mobiliario.	2	D	M					
		Pr.	Paralización de Labores, Lucro Cesante.	2	D	M					
		A	Contaminación del aire, Contaminación del suelo, Generación de residuos	2	D	M					
	Desastres Naturales	P	Enfermedades Gastrointestinales, Enfermedades Bronco Pulmonares, Hipotermia, Muertes	1	D	A	III	Realizar inspecciones Mensuales de las viviendas e infrestutura del Poblado a cargo de RRHH y personal de Seguridad, asi como de lo lugares de Almacenamiento de Viveres.		**1. Comunicación / Información a toda la población en acciones a tomar en casos de Emergencias.-** Verificar que la Población se encuentra a buen recaudo.	**1. Megáfonos. 2. Sirenas 3. Requerimiento de logística necesaria para el evento.**
		E/M	Daño a la Infraestructura, Viviendas, Mobiliario.	2	D	M					
		Pr.	Paralización de Labores, Lucro Cesante.	2	D	M					
		A	Contaminación del suelo, Generación de residuos	2	D	M					
	Conflictos Sociales, Secuestro, Extorsión, Huelgas	P						Seguridad Civil		**1. Protocolo de Seguridad Civil.**	**1. Protocolo de Seguridad Civil.**
		E/M									
		Pr.									
		A									

LEYENDA		
	P	Daño o Lesión a la Persona
	E/M	Daño a la Propiedad (Equipos / Maquinaria)
	Pr.	Daño al Proceso
	A	Daño Medio Ambiental

Tabla 17: Identificación de línea base de emergencias externas.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

5.5 IDENTIFICACIÓN DE LINEA BASE DE CARRETERAS Y VIAS.

LÍNEA BASE - IDENTIFICACIÓN DE EMERGENCIAS EXTERNAS - U. O. ARCATA 2014

DEPARTAMENTO: SEGURIDAD INDUSTRIAL

Fecha : Febrero 2014
Revisado por : Ing. Abraham Vargas

ÁREA / SECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE EMERGENCIAS IDENTIFICADAS	EXPOSICIÓN A PÉRDIDAS – RIESGO		EVALUACIÓN Severidad	Probabilidad	IPER	NIVEL DE EMERGENCIA	OBSERVACIONES	LEGISLACIÓN APLICABLE	ACCIONES DE LA BRIGADA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS	EPP's / EQUIPOS / HERRAMIENTAS A UTILIZAR
CARRETERAS Y VIAS	Accidentes Vehiculares	P	Muerte, Atropello, Politraumatismo, Fracturas, Heridas	1	C	A	III	Difundir lo que significa Manejo Defensivo a todos los Pobladores, incluyendo PEATONES.	D.S. 015-1994 MTC D.S. 040-2008 MTC LEY 26322 R.D. 11271 - 2008 D.S. 046-2001 EM D.S. 055-2010 EM	**1. Delimitación de Zona**. **2. Estabilización del Vehículo.** **3. Aplicación de Técnicas de Estricación.** 4. **Si hubiere Heridos.-** Tratamiento de acuerdo a protocolo.	**1. Cintas de Seguridad.** **2. Traje Estructural de Bombero.** **3. Gatas Hidráulicas, Barretas, etc.** **4. Equipos de Estricación, Collarines, tablas Rígidas, Férulas Neumáticas, etc.** **5. Tacos de Madera para Estabilización de Vehículos, etc.**
		E/M	Choques, Colisiones, Volcadura, Daño a la Unidad de Transporte	2	C	M					
		Pr.	Paralización de Labores	3	C	M					
		A	Derrame de Combustibles, Generación de Residuos	5	C	B					
	Accidentes de Tránsito en Carretera	P	Muerte, Atropello, Politraumatismo, Fracturas, Heridas	1	B	A	III	Difundir lo que significa Manejo Defensivo a todos los Pobladores, incluyendo PEATONES.	D.S. 033-2001 MTC. D.S. 032-2003 MTC D.S. 009-2004 MTC. D.S. 003-2005 MTC. LEY 27181	**1. Delimitación de la Zona**. **2. Estabilización del Vehículo.** **3. Aplicación de Técnicas de Estricación y Rescate Vehicular.** 4. **Si hubiere Heridos.-** Tratamiento de acuerdo a Protocolo.	**1. Cintas de Seguridad.** **2. Traje Estructural de Bombero.** **3. Gatas Hidráulicas, Barretas, etc.** **4. Equipos de Estricación, Collarines, tablas Rígidas, Férulas Neumáticas, etc.** **5. Tacos de Madera para Estabilización de Vehículos, etc.**
		E/M	Choques, Colisiones, Volcadura, Daño a la Unidad de Transporte	2	B	A					
		Pr.	Paralización de Labores	2	B	A					
		A	Derrame de Combustibles, Generación de Residuos	4	B	M					
	Derrumbes, Hundimientos	P	Aplastamiento, Atrapamiento, Amputaciones, Asfixia, Muerte	1	D	A	III	Realizar inspecciones Mensuales de las viviendas e infraestructura del Poblado a cargo de RRHH y personal de Seguridad, debe contemplar una Inspección Visual de Taludes.	D.S. 046-2001 EM D.S. 055-2010 EM	**1. Delimitación de la Zona.** **2. Si hubiere Heridos.-** Triage / Evacuación de todo el personal a una Zona Segura. **3. Personal Atrapado.-** Inicio de Protocolo de Búsqueda y Rescate.	**1. Cintas de Seguridad.** **2. Equipos de Rescate, Cuerdas Dinámicas, Cuerdas Estáticas, Arneses, Mosquetones, Descensores, Ochos, etc.** **3. Equipos de Estricación, Collarines, tablas Rígidas, Férulas Neumáticas, etc.**
		E/M	Daño a la Infraestructura, Viviendas, Mobiliario.	2	D	M					
		Pr.	Paralización de Labores, Lucro Cesante.	2	D	M					
		A	Contaminación del aire, Contaminación del suelo, Generación de residuos	2	D	M					
	Desastres Naturales	P	Enfermedades Gastrointestinales, Enfermedades Bronco Pulmonares, Hipotermia, Muertes	1	D	A	III	Realizar inspecciones Mensuales de las viviendas e infraestructura del Poblado a cargo de RRHH y personal de Seguridad, así como de lo lugares de Almacenamiento de Víveres.		**1. Comunicación / Información a toda la población en acciones a tomar en casos de Emergencias.-** Verificar que la Población se encuentra a buen recaudo.	**1. Megáfonos.** **2. Sirenas** **3. Requerimiento de logística necesaria para el evento.**
		E/M	Daño a la Infraestructura, Viviendas, Mobiliario.	2	D	M					
		Pr.	Paralización de Labores, Lucro Cesante.	2	D	M					
		A	Contaminación del suelo, Generación de residuos	2	D	M					
	Incidentes con Materiales Peligrosos	P	Intoxicación, Asfixia, Muerte	2	D	M	II	Aunque la probabilidad de un Incidente con Mat - Pel, es muy remota, no se debe "descartar" este tipo de situaciones. Debemos de tomar todas las medidas necesarias para enfrentar este evento, contar con el personal capacitado y entrenado, así como con la logística adecuada.	D.S. 027-1994 EM D.S. 009-2005 TR D.S. 043-2007 EM D.S. 052-1998 EM D.S. 055-2010 EM LEY 28256	**1. Delimitación de Zona Caliente, Tibia y Fría**. **2. Instalación de área DECON.** **3. Si hubiere Heridos.-** Tratamiento primario **de acuerdo a GRE**. Traslado a Posta Médica. **4. Disposición de Residuos.-** Apoyo a personal de Medio Ambiente y Disposición de **Residuos como Peligrosos.**	**1. Traje Nivel "B".** **2. Traje Estructural de Bombero** **3. SCBA (4500psi).** **4. Guía de Respuesta en Caso de Emergencia. (GRENA)** **5. Kit Anti Derrames, Paños Absorbentes, Salchichas, Recipiente de Desechos, etc.** **6. Palas, Picos, etc.**
		E/M	Daño a la Infraestructura, Mobiliario	2	D	M					
		Pr.	Paralización de Labores	3	D	M					
		A	Contaminación del aire, Contaminación del suelo, Consumo de Recursos Naturales, Generación de residuos	3	D	M					
	Conflictos Sociales, Secuestro, Extorsión, Huelgas	P						Seguridad Civil		1. Protocolo de Seguridad Civil.	**1. Protocolo de Seguridad Civil.**
		E/M									
		Pr.									
		A									

LEYENDA		
	P	Daño o Lesión a la Persona
	E/M	Daño a la Propiedad (Equipos / Maquinaria)
	Pr.	Daño al Proceso
	A	Daño Medio Ambiental

Tabla 18: Identificación de línea base de carreteras y vías.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

5.6 UBICACIÓN DE LAS ZONAS SEGURAS EN MINA.

Puntos de reunión en caso de emergencias las cuales se encuentran señalizadas y libres de obstáculos.

En superficie:

Zona industrial: Contamos con dos zonas seguras: 1. Zona reservada de planta concentradora y almacén.	
2. Zona reservada en taller de mantenimiento.	
En campamentos: Contamos con dos zonas seguras: 1. En el campo de futbol en campamento de obreros.	
2. En el campo de fulbito de campamento de empleados.	

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Zonas seguras en caso de ventarrón:

Almacén de mina en campamento de obreros.	
Talleres de empresas contratistas.	

En interior mina:

Refugios mineros: **Zona I:** Cámara refugio de zona I, se encuentra en el nivel 4490 ventana 11 Mariana. **Zona II:** Cámara refugio de zona II, se encuentra en el nivel 4465 cortada ramal techo ventana 2	
Zona I: Comedor Virgen de la Candelaria nivel 4530 Este - ventana 2 comedor Virgen de Chapi nivel 4600 - ventana 14 Comedor nivel 4490 ventana 11 comedor nivel 4530 Este - ventana 30 **Zona II:** Comedor Señor de los Milagros ramal techo Marion	

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

5.7 PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

ELEMENTO DNV	ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN				JUL				AGO				SEP				OCT				NOV				DIC			
Semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ELEMENTO 01: Liderazgo y Administración																																															
Politica de Seguridad		X					X					X			X			X				X						X				X				X							X			
Participación de la Gerencia					X								X									X							X								X							X			
Participacion en Actividades de Control de Pérdidas					X								X									X							X								X							X			
Reuniones de Gerencia					X								X									X							X								X							X			
Comite de Seguridad y Salud Ocupacional	X				X				X				X				X					X			X				X				X				X				X				X			
ELEMENTO 02: Entrenamiento del Liderazgo																																															
Analisis de Necesidad de Entrenamiento						X																X																X										
Induccion Liderazgo en Control de Perdidas	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			X			X		X		X		X		X		X		X				X				X			
ELEMENTO 03: Inspecciones Planeada y de Mantenimiento																																															
Inspeciones Generales Planeadas	X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X			
Sistema de Seguimiento			X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X			
Inspecciones de Sistemas Especiales				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X			
Inspecciones de Preuso de Equipos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ELEMENTO 04: Analisis y Procedmientos de Tareas Criticas																																															
Inventario de Tareas Criticas										X																				X																		
Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro		X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X						
ELEMENTO 05: Investigación de Accidentes e Incidentes																																															
Sistema de Investigación de Incidentes Accidentes	CUANDO SE PRODUZCA UN ACCIDENTE																																														
Participación Gerencia Operativa	CUANDO SE PRODUZCA UN ACCIDENTE																																														
ELEMENTO 07: Preparación para emergencia																																															
Simulacros														X																								X										
ELEMENTO 08: Reglas y permisos de trabajo																																															
Reglas de Trabajo Especializado (revision)	X												X												X												X										
Aprendizaje y Revisión de Reglas Especializadas											X												X							X										X						
Uso de letreros de Codigo de Colores (Inspeccion)			X				X				X				X				X				X				X				X						X				X						
ELEMENTO 09: Analisis de Accidentes e Incidentes																																															
Mediciones de Consecuencia	CUANDO SE PRODUZCA UN ACCIDENTE																																														
Analisis de causa y control	CUANDO SE PRODUZCA UN ACCIDENTE																																														
ELEMENTO 10: Entrenamiento de Conocimiento y Habilidades																																															
Analisis de Necesidades de Entrenamiento	X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X			
ELEMENTO 11: Equipo de Protección Personal																																															
Identificación Necesidades EPP	X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X			
Registros de EPP (Reuniones con temas definidos)		X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X						
Evaluacion de Necesidades de EPP			X												X												X										X										

Tabla 19: Programa de actividades de seguridad y salud ocupacional: Elemento 7 preparación para emergencia.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

5.8 SIMULACROS PROGRAMADOS.

5.8.1 Planeamiento de simulacro.

1. Introducción.

El documento fija los criterios sobre el cumplimiento de: DS 055-2010-EM Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería.

Elemento 7: Sistema de gestión integrado.

2. Objetivos.

Observar e involucrar al personal para que actúe ante una emergencia de atropello con Scoop diesel.

3. Alcance.

Todo el personal involucrado en el área y colaboradores de áreas aledañas.

4. Finalidad.

Evaluar la capacidad de respuesta ante una emergencia en la empresa contratista IESA con el apoyo de compañía minera Ares, unidad operativa Arcata.

Mantener estándares mínimos de respuestas ante contingencias.

Verificar los equipos existentes.

Preparación y capacitación de los involucrados.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

5. Desarrollo de ejercicio.

a. Inicio y ejecución del simulacro.

Se recrea un (01) escenario, donde se involucrara personal que labora en interior mina, el escenario será cubierto por personal que labora en el área de mina - IESA los cuales, cumplirán con la coordinación, de acuerdo a lo establecido en el plan de contingencias de la unidad.

El escenario simula un accidente de atrapamiento por material de sostenimiento (madera) y gaseamiento. En interior mina zona II en el Nv. 4530 Alexia Tj-950, en momentos que el personal del mencionado tajo realizaban trabajos de sostenimiento, en el By Pass 5360 Alexia personal de avances realiza la eliminación de 5 tiros cortados, producto de dicho disparo personal del Tj- 950 es afectado y motivo por la cual sucede el accidente de atrapamiento por material de sostenimiento (madera) y gaseamiento.

b. Situación crítica.

Lesión grave de aplastamiento de persona por equipo en movimiento.

c. Medida de control.

Realizar una evaluación panorámica de la escena antes de ingresar.

Controlar o mitigar el área de la emergencia: Actuando de acuerdo a los procedimientos de emergencia y los equipos adecuados para este evento.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

d. Finalización del simulacro.

Una vez controlada la emergencia, se informara al personal cercano del plan de simulacro realizado para normalizar las operaciones.

e. Evaluación.

En todo momento por los observadores, tomando tiempos de acción paso a paso el desarrollo del simulacro.

6. Supuestos a realizar.

a. Pedido.

Reporte de la emergencia.

b. Respuesta y control.

Coordinadores de la emergencia.

7. Recursos necesarios.

Personal de labor.

8. Lugar, fecha y hora.

Tj - 950, Nv-4530 zona II Marion.

A realizarse el día miércoles 23 de abril del 2014 a las 11:30 hrs.

5.8.2 Simulacro de búsqueda y rescate unidad minera Arcata.

En cumplimiento con el DS 055 – 2010 – EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería cumplimiento de cronograma de actividades 2013- Elemento 7: Preparación para Emergencias, Sistema de Gestión Integrado.

Se realiza el presente simulacro “Búsqueda y rescate en mina”.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

1. Objetivo.

Involucrar al personal de la brigada de emergencia y operativo para una respuesta de emergencias de la unidad minera.

Evaluar el grado de respuesta ante la ocurrencia de las emergencias o proporcionar una guía para la correcta aplicación funcional de los planes de emergencias y capacidad de respuesta de sistema gestión de riesgos (SGR).

- Evaluar la capacidad de respuesta.
- Evaluar la comunicación de emergencia.
- Evaluar el entrenamiento de la brigada de emergencia y participantes.
- Hacer las gestiones necesarias para atender la emergencia.
- Evaluar maniobras de rescate en interior mina.
- Atención del herido, estabilización y evacuación.

2. Datos del simulacro.

- Fecha: 23 de abril 2014
- Hora: 11:30 a.m.
- Zona: II
- Veta: Alexia
- Tajo: 950
- Nivel: 4530

3. Descripción.

El día 23 de abril del 2014, a las 11:30 hrs. En interior mina zona II en el Nv. 4530 Alexia Tj-950, en momentos que el personal Sr. Tomas Huacilla Huamani – Maestro perforista y Sr. Odelon Flores Ninasivincha – Ayudante perforista) realizaba trabajos de sostenimiento, en el By Pass 5660 Alexia personal de avances (Nicolás Aquima Quispe - Maestro perforista y Sr. Felipe Aquima Totocayo - Ayudante perforista) realizar la

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

eliminación de 5 tiros cortados, producto de dicho disparo personal del Tj- 950 es afectado y motivo por la cual sucede el accidente de atrapamiento por material de sostenimiento (madera) y gaseamiento.

4. Tiempos y desarrollo de actividades.

11:30 a.m. personal de avances espera el minibús para dirigirse al comedor (Virgen de la Candelaria) a servirse sus alimentos. Es cuando el Sr. Lorenzo Pineda Quispe – Operador de Sccop, se percata que los trabajadores del Tj- 950 no salían de su labor, es así que consulta al Sr. Nicolás Aquima Quispe - Maestro perforista si se había comunicado al personal de Tj - 950 sobre el disparo de tiros cortados, el cual responde que se había olvidado.

11:35 a.m. llega el minibús hacia la Vnt 7 del By Pass 5360 a recoger al personal.

11:35 a.m. el Sr. Lorenzo Pineda Quispe y Sr. Nicolás Aquima Quispe deciden aproximarse al pie del Tj 950 y dar gritos de aviso (ARRIBA, ARRIBA, ARRIBA), al ver que las labores y el tajo estaban llenos de gas, deciden dar aviso a centro de control.

11: 38 a.m. Dan aviso a centro de control comunicando sobre la desaparición de 2 trabajadores en el Tj- 950 e indicando que ellos no pueden subir, ya que la labor estaba llena de gas, producto de los tiros cortados que se eliminaron el By pass 5360 y solicitan el apoyo de búsqueda.

11:40 a.m. Centro de control comunica a Águila 4 (Brigada de emergencia) para realizar búsqueda y rescate por la desaparición de 02 trabajadores en el Nv. 4530 Alexia (tj- 950).

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

11:41 a.m. Centro de control comunica a Tigre 4B (Ing. Reynaldo Otasu – Jefe de guardia), así mismo al policlínico para enviar la ambulancia.

11.42 a.m. Renzo Najar – Supervisor de emergencias activa la alarma ubicada frente al comedor de obreros para llamar a los brigadistas.

11:42 a.m. Roberto Mendoza – Supervisor de emergencias, solicita el apoyo al camión de la empresa Chara Sur para transportar equipos de rescate y personal de brigada.

11:43 a.m. El camión se pone a disposición de la brigada conducido por el Sr. Hermógenes Tola – Supervisor de Chara Sur – (Brigadista).

11:45 a.m. Llegan los brigadistas a la sala de brigada.

11:47 a.m. Sale personal de brigada en dirección al Tj-950 del Nv-4530 Alexia.

11:55 a.m. Llega la brigada al Tj- 950.

11:57 a.m. Llega la supervisión de mina a la zona de emergencia.

11:57 a.m. Se arma el comando de incidentes y se forman dos grupos de búsqueda y rescate:

Grupo 1:

Renzo Najar	- Comandante.
David Vilca	- Oficial de seguridad.
Raúl Chino	- Operaciones búsqueda y rescate.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Fausto Miranda - Operaciones búsqueda y rescate.
Robert Quispe - Operaciones búsqueda y rescate.
Wilfredo Cuti - Operaciones búsqueda y rescate.
Milagros Ccallo Quispe - Primeros auxilios.
Elsa Totocayo - Primeros auxilios.

Grupo 2:

Roberto Mendoza - Comandante.
David Mamani - Oficial de seguridad.
John Ortega - Operaciones búsqueda y rescate.
Martin Lazarte - Operaciones búsqueda y rescate.
Johnny Machaca - Operaciones búsqueda y rescate.
Juan Carlos Herrera - Operaciones búsqueda y rescate.
Tatiana Inojo - Primeros auxilios.
Marcial Huisa - Primeros auxilios.
Hermogenes Tola - Logística general.

12:00 m. Inicio con la operación de búsqueda y rescate:

12:05 m. Grupo 2, encuentra al primer trabajador inconsciente y presionado por material de sostenimiento (bolillos de 5" y 8") y realizar las maniobras de rescate retirándoles de la zona de peligro y dando el RCP y dando oxígeno, así mismo estabilizando sus fracturas y lesiones.

12:07 m. Grupo 1, encuentra al segundo trabajador presionado por material de sostenimiento (bolillos de 5" y 8") inconsciente, se retira de la zona de peligro y se brinda los primeros auxilios dando el RCP y dando oxígeno, así mismo estabilizando sus fracturas y lesiones.

12:10 m. el grupo 2 identifica al accidentado como: Sr Odelon Flores Ninasivincha – Ayudante perforista.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

12:11 m. el grupo 1 identifica al accidentado como: Sr. Tomas Huacilla Huamani – Maestro perforista.

12:15 m. Llega la ambulancia hacia la zona del evento a cargo del Dr. Jesús Córdova.

12:20 m. Ambos trabajadores accidentados son bajados del Tj-950 hacia la labor principal By Pass 5360 y se les da los primeros auxilios.

12:30 m. Ambos trabajadores son retirados de la labor con dirección al policlínico.

12:45 m. La ambulancia llega al policlínico con los accidentados y se le brinda la atención médica.

12:50 m. Culmina el simulacro.

5. Disposición de residuos.

Al culminar el simulacro todos los residuos sólidos que se generó, son puestos en bolsas plásticas de color negro y enviados a ATRI.

6. Personal involucrado.

- Ing. Reynaldo Otasu - Jefe de guardia
- Sr. Tomas Huacilla H. - Maestro perforista
- Sr. Odelon Flores N. - Ayudante perforista
- Sr. Lorenzo Pineda Quispe - Operador de Scoop
- Dr. Jesús Córdova - Médico
- Renzo Najar P. - Supervisor de emergencia
- David Vilca M. - Brigadista
- Raúl Chino - Brigadista

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

- Robert Quispe - Brigadista
- Fausto Miranda - Brigadista
- Wilfredo Cuti - Brigadista
- Milagros Ccallo Quispe - Brigadista
- Elsa Totocayo - Brigadista
- David Mamani - Brigadista
- John Ortega Martin Lazarte - Brigadista
- Juan Carlos Herrera - Brigadista
- Tatiana Inojo - Brigadista
- Marcial Huisa - Brigadista
- Hermogenes Tola - Brigadista
- Roberto Mendoza C. - Supervisor de emergencias

7. Fortalezas.

- Respuesta inmediata de los involucrados para la comunicación de la emergencia.
- Buena comunicación indicando primero a centro de control.
- Buena respuesta de la brigada de emergencia.
- Equipos operativos de búsqueda y rescate.
- Buena planificación de rescate formando comando de incidentes.
- Buena evaluación de la escena.
- Se trabajó en equipo para tratar la emergencia y el traslado del herido.
- El apoyo incondicional del camión de la empresa chara sur.
- Buen manejo de heridos por parte de los brigadista.

8. Debilidades.

- Centro de control no cuenta con radio portátil.
- Centro de control no indico la ruta a seguir a la ambulancia por falta de plano.

- Centro de control no tenía bien anotados los datos de la emergencia.
- La ambulancia no encendía sus luces cuando se dirigía hacia la zona de la emergencia.
- Supervisor de emergencias no contaba con radio portátil.

9. Oportunidades de mejora.

- Continuar con el entrenamiento de rescate minero por parte de la brigada de emergencia.

10. Conclusiones.

- La respuesta ante la emergencia fue de inmediata por parte de los involucrados al comunicar la emergencia, así mismo la respuesta de la brigada y policlínico al dirigirse a la zona del evento, se identificó las fortalezas y debilidades para determinar un plan de acción.
- La duración del Simulacro fue de 1 hora y 30 minutos, desde el reporte de la emergencia hasta el traslado de la víctima al policlínico para su atención.

11. Plan de acción.

QUE	COMO	QUIEN	CUANDO	FECHA DE CUMP.
Centro de control no cuenta con radio portátil.	Implementar radio portátil en centro de control	Emergencias	SEGUNDO TRIMESTRE	30/05/14
Centro de control no indico la ruta a seguir a la ambulancia por falta de plano	Implementar planos de ruta de evacuación y labores de mina	Emergencias	SEGUNDO TRIMESTRE	15/06/14
Centro de control no tenía bien anotados los datos de la emergencia.	Implementar pizarra para casos de emergencia	Emergencias	SEGUNDO TRIMESTRE	07/06/14

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

La ambulancia cuando se dirigía hacia la zona de la emergencia no encendía las luces.	Mantenimiento de la ambulancia	Policlínico	SEGUNDO TRIMESTRE	28/05/14
Supervisor de emergencias no contaba con radio portátil.	Proporcionar radio portátil a supervisor de emergencia	Gerente de Seguridad	SEGUNDO TRIMESTRE	30/05/14

Tabla 20: Plan de acción.

12. Evidencia fotográfica.

Foto 06: Comunica de la emergencia y apoyo de camión de la empresa Chara Sur.

Foto 07: Llegada de personal de la brigada y equipamiento.

Foto 08: Carguío de equipos de rescate a camión de Chara Sur.

Foto 09: Camión de chara sur partiendo en dirección de la zona de emergencia con persona de brigada.

Foto 10: Llegada de personal de brigadista a la zona de la emergencia.

Foto 11: Formación de 2 grupos de rescate y comando de incidentes.

Foto 12: Búsqueda de accidentados por parte del grupo 2

Foto 13: Búsqueda de accidentados por parte del grupo 2.

Foto 14: Rescate del primer accidentado por parte de grupo 2.

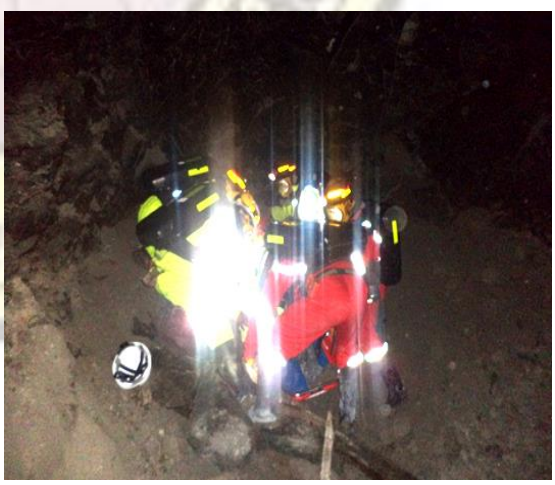


Foto 15: Rescate del primer accidentado por parte de grupo 2.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Foto 16: Brindando los primeros auxilios al primer accidentado.

Foto 17: Brindando los primeros auxilios al primer accidentado.

Foto 18: Búsqueda de accidentados por parte del grupo 1.

Foto 19: Rescate del accidentado por parte del grupo 1.

Foto 20: Rescate del accidentado por parte del grupo 1.

Foto 21: Rescate del accidentado por parte del grupo 1.

Foto 22: Evaluación de daños del accidentado por parte de la brigada.

Foto 23: Atención de primeros auxilios del accidentado.

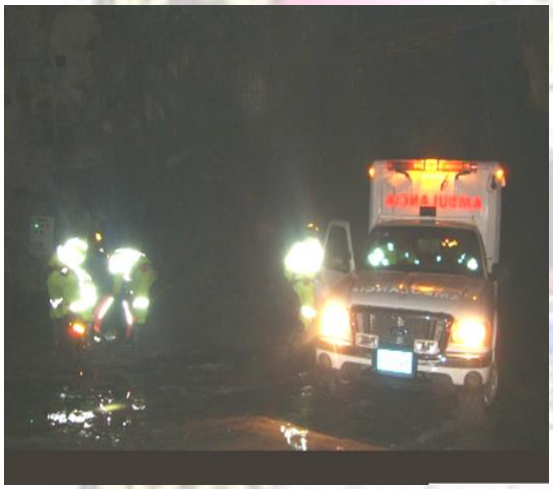


Foto 24: Traslado de los heridos hacia policlínico.

Foto 25: Retirada de los brigadistas de la zona de emergencia hacia superficie sala de brigada.

5.8.3 Informe de simulacro: Derrumbe de cuadro

1. Introducción.

Dentro del marco de cumplimiento con el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional D.S. 055-2010-EM, Art. 135-142 y el estándar preparación para emergencias de HM, se decidió organizar un simulacro con la participación activa de la superintendencia general, mina, policlínico, seguridad industrial

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

y la empresa contratista IESA con la finalidad de evaluar si el grado de preparación y respuesta a emergencias del proyecto es oportuno y óptimo, a fin de minimizar los riesgos y las pérdidas personales, medio ambientales, materiales y del proceso.

2. Objetivo.

Medir el grado de preparación y respuesta del personal de IESA del proyecto túnel Marion II en casos de emergencia (accidentes en mina) poniendo énfasis en:

2.1 Verificar el grado de efectividad de las comunicaciones:

- Eficacia de la comunicación radial o señal de radio.
- Verificar que se cumpla el silencio radial durante la ocurrencia de una emergencia.
- Verificar la comunicación del reporte de emergencias por parte del personal.

2.2 Medir la capacidad de respuesta del personal ante una emergencia:

- Coordinación del equipo de trabajo ante situaciones de emergencia.
- Desarrollo de evacuación del accidentado, manteniendo la calma requerida.

2.3 Evaluar el grado de respuesta ante situaciones de emergencia del área de policlínico y los conocimientos en técnicas de primeros auxilios por parte del personal de mina.

- Conocimiento y aplicación primeros auxilios al accidentado (botiquines, camillas por parte de los trabajadores.
- Verificación de la disponibilidad de equipos de emergencia.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3. Descripción.

Para lograr estos objetivos se realizó el simulacro de derrumbe de cuadros, el 25 de Julio a horas 11.20 a.m., en la galería 2200 W túnel 4 zona de laboreo de la E.C. IESA.

A consecuencia de este evento se tuvo dos colaboradores heridos personal que labora en dicha labor el Sr. Santos Taco líder de la labor y el Sr. Adbento Condori ayudante perforista.

En circunstancias cuando el Sr. Santos Taco Cari y Sr. Adbento Condori se encontraban realizando la tarea de armado de cuadros en la galería 2200 W, en circunstancias que ocurre un movimiento telúrico el terreno pierde estabilidad ocasionando el derrumbe del último cuadro que estaba en proceso de armado aplastando al personal que realizaba el trabajo.

El personal de labores cercanas se encontraba reunido en la intersección del BP 2200 con el CX 2001 por consecuencia del evento telúrico, el personal reunido estaba conformado por el líder, ayudante y scoopero del BP 2200 W, en ese momento se aproxima el inspector de seguridad Sr. Robert Quispe Coya y le dan aviso que el personal de la GL 2200 W no ha evacuado, en ese instante se va en búsqueda del personal de dicha galería con el personal en donde visualizan el cuadro caído conjuntamente con los cribes aplastando al personal, entonces se procede a conformar un grupo de rescate donde a un personal se le indica solicitar apoyo, y los otros dos restantes proceden a traer la camilla.

El personal que solicita apoyo se encuentra con compañeros de la GL 2055 y el ingeniero residente Sr. Santiago Mamani quien es el que se encarga de realizar la comunicación vía

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

radial a centro de control informando del evento de derrumbe de cuadros y atrapamiento de dos colaboradores a su vez solicita apoyo de las unidades móviles de IESA, apersonándose HALCON 12 y se le envía al lugar de los hechos.

En el lugar de los hechos se procede con el traslado de camilla conjuntamente con el apoyo del personal de la GL 2055 y se procede a verificar los signos vitales el personal líder de la labor, presenta sangrado en la cabeza dolor en el brazo derecho y la pierna derecha mientras que el ayudante solo manifiesta dolor en el brazo izquierdo, entonces se procede a liberar al personal que se encuentra atrapado con puntales y escombro.

Se procede a la evacuación de los accidentados asistiéndoles en temas de primeros auxilios inmovilizando las partes afectadas con material presente en la labor ya que no se contaba con férulas, collarines, vendas, etc. cercanas a la labor, ya inmovilizado el personal se procede a su traslado hacia la camioneta .

Al llegar al policlínico se identificó bastantes heridos y la asistencia no cubría a todos los heridos y se tuvo que esperar un lapso de tiempo.

Al ingresar por la puerta del policlínico el médico de turno y personal de la brigada asisten a los accidentados evacuando al líder a la sala de emergencia y al ayudante se le asiste con silla de ruedas para su atención a la espera el diagnóstico del médico.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

4. **Personal que participa en simulacro de primera respuesta a emergencias en mina.**

- Santos Taco - Accidentado.
- Adbento Condori - Accidentado.
- Ysaias Rodríguez - Personal de labor.
- Jimmy Vilca - Personal de labor.
- Lister Jacobo Flores - Operador de Scoop.

5. **Personal responsable del simulacro.**

- Carlos León Tremolada - Superintendente de mina.
- Abraham Vargas - Superintendente de seguridad
- Roberto Mendoza - Supervisor de emergencias.
- Santiago Mamani Ramos - Ing. Residente IESA.
- Robert Quispe Coya - Inspector de seguridad.
- Hugo Vilca - Ing. Jefe de guardia.
- Alberto Taco - Médico.
- Milagros CCallo - Asistenta social.

6. **Tiempos.**

11:20 Hrs: Instante de accidente.

11:25 Hrs: El personal se encuentra reunido y se procede a la búsqueda de los compañeros.

11:28 Hrs: Personal sale a informar del evento y a traer la camilla y llega el apoyo a la GL 2055 y conjuntamente se procede a llevar la camilla hacia la zona del evento.

11:30 Hrs: Se procede a liberar al personal de puntales y escombro.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

11:31 Hrs: El Ingeniero residente comunica vía radial al centro de control del evento acontecido y solicitando apoyo a las unidades cercanas.

11:35 Hrs: Se libera al personal y se le asiste en primeros auxilios inmovilizando las zonas afectadas.

11:37 Hrs: Se aproxima camioneta HALCON 12 a la zona del evento conjuntamente con el supervisor de primera línea Sr. Pedro Pérez.

11:40 Hrs: Se procede a la evacuación de los accidentados hacia la camioneta para su posterior traslado hacia el policlínico para su atención médica.

11:43 Hrs: La camioneta sale por bocamina túnel Marion II (Túnel 4).

11:48 Hrs: Se llega a policlínico para la atención médica.

11:50 Hrs: Personal de centro de control da por finalizado el simulacro.

7. Fortalezas.

- Se evidenció la coordinación de los integrantes del equipo asistiendo en forma inmediata al lugar del incidente con camilla y material que nos pueda ayudar para asistir a los accidentados.
- Aplicación de los primeros auxilios verificando signos vitales e inmovilizando las zonas afectadas de los accidentados y evacuándolos en forma oportuna.
- Se tuvo respuesta inmediata de las unidades móviles cercanas.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

8. Debilidades.

- Deficiencia en la comunicación en vía telefónica ya que se contaba con teléfono cerca a la labor y no se hizo por desconocimiento del personal.
- Falta de conocimientos del personal para brindar los primeros auxilios y trasladar a la víctima. Ejemplo: se hace una inmovilización no muy apropiada y aseguramiento de correa de la camilla. Inicialmente los cuatro colaboradores trataban de subir a la víctima con los miembros inferiores hacia delante, luego se corrige invirtiéndose la posición.
- Falta de conocimiento del personal para la evaluación de los accidentados ya que se atiende primero al colaborador que se encuentra más estable.
- Falta implementación de una estación de primeros auxilios en la zona que cuente con el kit de emergencia (férulas, collarines, vendas, frazadas, botiquín) la cual es óptima para este tipo de incidentes. Y solamente se contaba con una camilla rígida.
- Falta de respuesta del área de seguridad civil, del personal médico y del conductor de la ambulancia ya que solamente se hizo la evacuación con personal de las labores cercanas.

9. Oportunidades de mejora.

- Verificar y corregir al 100% la comunicación vía telefónica en todos los puntos de la unidad para dar mayor rapidez al arribo del auxilio médico, difundiendo la ubicación de los teléfonos de emergencia y señalización de la ubicación de los teléfonos.
- Implementar la red de comunicación vía radial.
- Retroalimentar a todo el personal en temas de primeros auxilios.
- Estandarizar los planes de contingencia teniendo en cuenta todos los posibles accidentes en el área.

- Implementar una estación de primeros auxilios que cuente con el kit de emergencia de acuerdo al número de personas que laboran en el túnel 4.

10. Conclusiones.

- Se evidencia el compromiso por parte de los trabajadores hacia la respuesta instantánea en caso de accidentes buscando soluciones a las carencias o deficiencias tratando en todo momento de priorizar el tiempo que es vital en todo accidente.
- Se tiene algunas fortalezas como el trabajo en equipo que deben ser mejoradas pero sobre todo trabajar en las debilidades internas de forma constante re-evaluando en otro simulacro para la mejora en la respuesta en casos de emergencia.
- El personal no está capacitado para la evaluación instantánea del personal en la cual se observa deficiencia en temas de primeros auxilios.

11. Plan de acción.

QUE	QUIEN	CUANDO	FECHA DE CUMP.
Difusión de la ubicación y señalización de los teléfonos de emergencias en Túnel 4	Seguridad IESA.	Tercer Trimestre	30/09/13
Retroalimentación de todo el personal en primeros auxilios.	Residencia y Seguridad IESA Policlínico CIA.	Tercer Trimestre	15/09/13
Estandarizar e implementar estación de primeros auxilios artículos necesarios en los equipos de emergencia (tipos de camillas y férulas)	Policlínico, Seguridad CIA. – E.C. IESA	Tercer Trimestre	30/09/13
Implementar la red de comunicación vía radial	Superintendencia de Mina	Cuarto Trimestre	30/11/13

Tabla 21: Plan de acción.

12. Evidencias fotográficas.

Foto 26: Personal reunido en la intersección del Bp 2200 con el Cx 2001.

Foto 27: Personal atrapado por el derrumbe de cuadros.

Foto 28: Personal trayendo camilla.

Foto 29: Personal liberando a las personas atrapadas.

Foto 30: Accidentados siendo asistidos.

Foto 31: Accidentados siendo asistidos.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Foto 32: Asegurando al accidentado para ser evacuado.

Foto 33: Evacuación del accidentado hacia la camioneta.

Foto 34: Evacuación del accidentado en camioneta con dirección al policlínico.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

5.8.4 Medidas de control para evitar incidentes.

Nro	MEDIDA DE CONTROL	RESPONSABLE	PLAZO	CUMPLIMIENTO
1	Evaluar vida útil de repuestos alternativos de máquinas jack leg para determinar el requerimiento y abastecimiento oportuno	Almacén Mantenimiento	20/04/2014	100%
2	Implementar radio al mecánico de máquinas Jack leg para mejorar la comunicación	Residencia Almacén	20/04/2014	100%
3	Mejorar la selección de personal nuevo, obreros y supervisores que suban a obra Arcata	Residencia Jefes de guardia	30/04/2014	100%
4	Los supervisores deben de permanecer en las labores verificando el carguío de explosivos y garantizar el correcto procedimiento, implementar un check list de carguío	Residencia Seguridad	30/04/2014	100%
5	Capacitación curso taller práctico en IPERC especificando el IPERC continuo de inspección de labores	Residencia Seguridad	15/05/2014	100%
6	Tolerancia cero con la supervisión y colaboradores que se les encuentre laborando en áreas con presencia de tiro cortado	Residencia Seguridad	INMEDIATO	100%

_____ V°B° Residente

_____ V°B° Jefe de Seguridad

Tabla 22: Medidas de control para evitar incidentes.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

5.8.5 Plan de acción ocurrencia de accidentes.

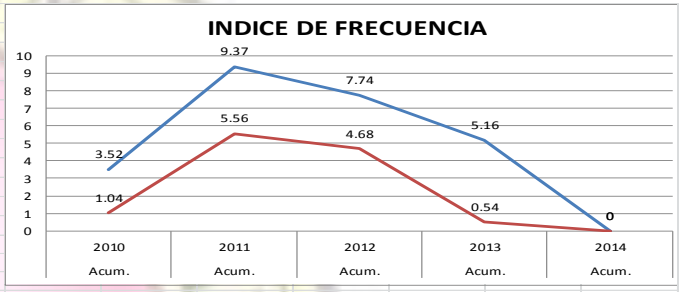
	PLAN DE ACCION OCURRENCIA DE ACCIDENTES		
1	MANIPULEO DE MATERIALES	Implementar, diseñar dispositivos para manipuleo de materiales, evitar el contacto con la persona.	MINA/SEGURIDAD
2	CAIDA DE PERSONAS	diseñar estandarizar sistemas de anclaje, recalcar en los tres puntos de apoyo	MINA/SEGURIDAD
3	GASEAMIENTO	diseño y planeamiento de circuitos de ventilación, dar prioridad en reuniones de planeamiento	PLANEAMIENTO/MINA
4	PERFORACION DE TALADROS	Instrucción en el terreno de personal nuevo	MINA/SEGURIDAD
5	PERSONAL QUE LLEGA DE DIAS LIBRES	Implementar viernes de seguridad, solo realizar trabajos de seguridad estandarización.	MINA
6	PERSONAL ANTIGUO	Aplicar sanciones drásticas, primera instancia, suspensión 3 días, segunda instancia retiro.	MINA/SEGURIDAD
7	PERSONAL NUEVO	Mejorar calidad de personal o en reclutamiento. Aumento económico en salarios	MINA/SEGURIDAD

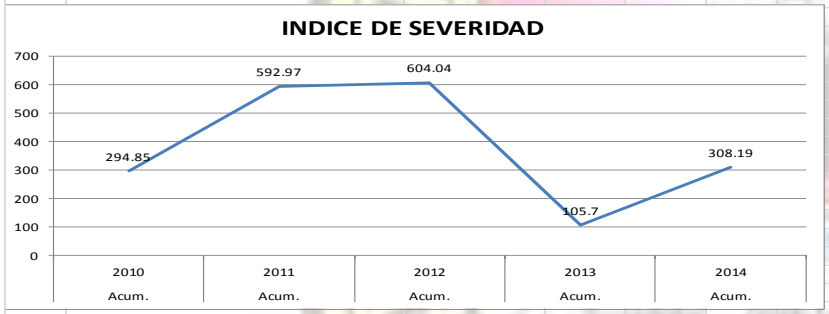
Tabla 23: Plan de acción ocurrencia de accidentes.

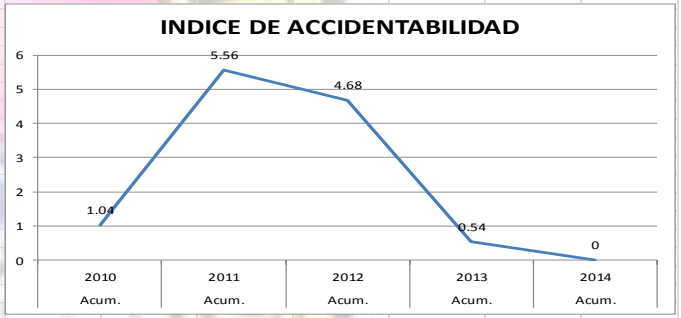
Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

5.9 ESTADISTICAS DE SEGURIDAD.

ITEM	ESTADISTICAS	Acum. 2010	Acum. 2011	Acum. 2012	Acum. 2013	Acum. 2014
1	INCIDENTES REPORTADOS	3013	2733	2624	2957	1267
2	ACCIDENTES LEVES	19	11	7	11	7
3	ACCIDENTES INCAPACITANTES	3	8	5	4	0
4	ACCIDENTES MORTALES	0	0	0	0	0
5	DIAS PERDIDOS POR INCAPACIDAD	251	506	390	82	87
6	DAÑOS A LA PROPIEDAD	42	0	7	7	2
7	INDICE DE FRECUENCIA	3.52	9.37	7.74	5.16	0
8	INDICE DE SEVERIDAD	294.85	592.97	604.04	105.7	308.19
9	INDICE DE ACCIDENTABILIDAD	1.04	5.56	4.68	0.54	0
10	HHT	851275	853 337	645 648	775 808	282 296







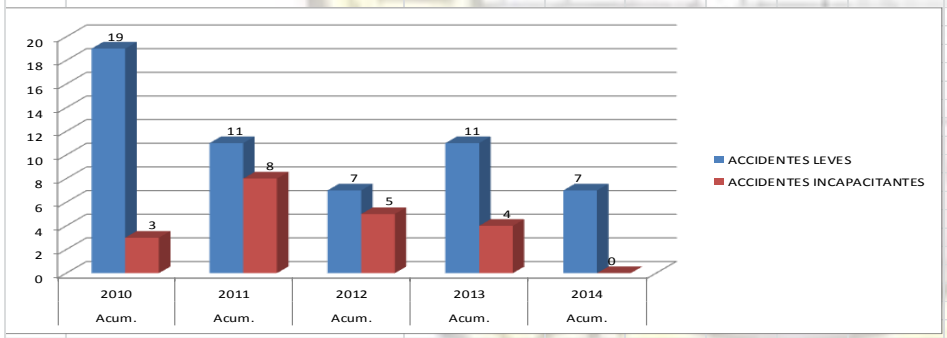


Tabla 24: Estadísticas de seguridad,

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

CONCLUSIONES

PRIMERA:

Se ha diseñado el plan de emergencia para las operaciones que realiza la empresa IESA como una manera de luchar contra una situación no deseada evitando su producción, mediante una detección precoz, una correcta gestión humana y de medios de protección, señalización adecuada y sobre todo una formación adecuada en la lucha contra incendios y técnicas de evacuación.

SEGUNDA:

El plan de manejo de emergencias que se elaboró, representa la mejor herramienta para poder hacer un seguimiento de las labores diarias de la E.C. M. IESA para detectar las fallas que se presentan. De igual forma, constituye en una guía para el personal involucrado en una situación de emergencia.

TERCERA:

Esta versión de lo que deberá manejarse como plan de emergencia en la E.M.C. IESA., el mejoramiento y corrección del mismo dependerá del personal que labora en ella para poder prevenir, para ello es necesario conocer actitudes correctas y este estudio pretende ser una herramienta que ayude a conocer cuáles son las actitudes correctas.

CUARTA:

Una vez que se ha iniciado la situación de emergencia, es necesario controlarla y detenerla, para ello también es necesario una formación más específica para el personal encargado de actuar, y otra para el resto del personal el que se realiza mediante las capacitaciones según el programa establecido en el plan.

QUINTA:

La elaboración de un Plan de Manejo de Emergencia, constituye una herramienta que permite a los Equipos de Respuesta de Emergencias tomar decisiones rápidas y dar respuesta eficaz a cualquier emergencia. Siendo la previsión y la prevención mediante la capacitación y los simulacros realizados los cuales son los mejores métodos de control y todos los esfuerzos deben estar enfocados en esta dirección.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

SEXTA:

Los estudios de un Plan de Manejo de Emergencia tienen carácter multidisciplinario en los que deben participar ingenieros, técnicos y personal administrativo, debidamente implementado dando cumplimiento a las sugerencias y recomendaciones que se formulan en la presente tesis.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

RECOMENDACIONES

PRIMERA:

Se recomienda aplicar el Plan de Manejo de Emergencia que se propone en esta tesis, a todas las instalaciones de la E.C.M. IESA. de acuerdo a sus requerimientos y necesidades específicas, esto traerá como consecuencia una gran mejora en sus procesos operativos y un control medioambiental en sus impactos.

SEGUNDA:

Es importante mantener las brigadas de salvataje en constante entrenamiento de igual forma los equipos de contingencia en buen estado de funcionamiento en un lugar seguro y de rápido acceso, para minimizar el tiempo de respuesta.

TERCERA:

Durante una emergencia en oficina o en el campo, el principal mecanismo de control es el comité de emergencia, el cual debe presentar resultados, con el fin de que los participantes puedan tener herramientas de juicio para considerar que la emergencia continúa o ha culminado. Se recomienda desarrollar una reunión con las instituciones de soporte externo del sector en donde se pueda dar a conocer el plan de emergencia que se está empleando para coordinar acciones.

CUARTA:

Se recomienda realizar mínimo cada año un simulacro, para detectar errores en el funcionamiento del plan de contingencia en situaciones de emergencia y así corregirlos en un futuro. De igual forma realizar un inventario de los elementos y el personal necesario para poder operar en forma correcta este plan de emergencia, esto ayudará a conocer qué se necesita.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Belmar Muñoz, Víctor. “Manual de prevención de riesgos: investigación de accidentes laborales”, 2001.
2. BS8 800:1996. “Guía para sistemas de gestión de seguridad salud ocupacional”.
3. CEAC. “Curso técnico en prevención de riesgos laborales”. Santiago de Chile, 2000.
4. Chávez Donoso, Samuel. “Repensando la seguridad como ventaja competitiva”, 2006.
5. Chinchilla Sobaja, Ryan. “Salud y seguridad en el trabajo”, EUNED, España, 2002.
6. Cortez, J. “Técnicas de prevención de riesgos laborales, seguridad e higiene del trabajo, 2005.
7. Fernández Hatre, Alonso. “Sistemas integrados de gestión”, 2000.
8. Hernández Sampieri, Roberto. “Metodología de la investigación”, Cuarta edición McGraw Hill México, abril 2006.
9. Mc Graw. “Auditoria de seguridad y medio ambiente”, 2001.
10. Mallqui Tapia, Anibal. “Seguridad e higiene minera”. Texto universitario. Universidad nacional del centro. 210 p., 2010.
11. Ministerio de Energía y Minas. “Planes de emergencia”, 2009.
12. Pacompia V., Aide. “Implementación de un sistema de seguridad integrado ISOS – OHSAS” Tesis.
13. Reglamento de seguridad y salud ocupacional decreto supremo 055-2010-EM.
14. Rubio Romero, Carlos. “Gestión de la prevención de riesgos laborales OSHAS 18001 directrices OIT su integración con calidad y medio ambiente”, 2011.
15. SAFETY Servicios especializados. “Entrenamiento de brigadas de emergencia.
16. Sistema integrado de gestión de salud y seguridad en el trabajo (OHSAS 18000).
17. Tafur Portilla, Raúl. “La tesis doctoral – la tesis de maestría. El informe –la monografía”, Editorial Mantaro, Lima, marzo 1995.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa