

MODELO DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA EL
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EN MINERÍA A CIELO ABIERTO

RUBEN DE JESUS CORREA VALDIRIS

CARLOS HERNANDO FONSECA BECERRA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BUCARAMANGA

2010

MODELO DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA EL
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EN MINERÍA A CIELO ABIERTO

RUBEN DE JESUS CORREA VALDIRIS

CARLOS HERNANDO FONSECA BECERRA

Monografía de Grado presentada como requisito para optar el título de
Especialista en Gerencia de Mantenimiento

Director: CESAR EDMUNDO VERA GARCÍA

Ingeniero Industrial

Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BUCARAMANGA

2010

DEDICATORIA

Este proyecto es dedicado a Dios por bríndame la fortaleza y perseverancia, en los momentos más difíciles de la realización de este documento.

A mi familia en especial mis padres Julio Correa y Yadid Valdiris, y mis hermanos Paola Correa y Julio Cesar Correa, por bríndame todo su apoyo, comprensión y colaboración, en este nuevo escalón de mi vida profesional.

A mis amigos en especial, Sandra Parra, Alex Duarte, Pablo Leyva, José Arzuaga, Esteban González, Ronald Gallego, Vladimir Escobar y Carlos Fonseca, a esta mujer Fanny Serna que ha sido importante y especial en mi vida, al director de proyecto Ing. Cesar Vera y a todos los compañeros del trabajo que me colabóralo en todo el camino de este logro.

Por último a los compañeros de estudio, profesores, personal administrativo de la UIS y a todas las personas que compartieron su sabiduría, paciencia y experiencia para la culminación de este proyecto de grado.

RUBEN DE JESUS CORREA VALDIRIS

DEDICATORIA

A Dios, fuente de sabiduría, que ilumina mi mente, fortalece mi espíritu y guía mi vida.

¡Gracias Señor por todo lo que me has dado y me sigues dando!

A mi mamá, por su amor, enseñanza y ejemplo, ya que cada día fortifica y promueve en mí grandes valores.

A mis hermanos, Jorge, Alberto, Laura para que cada día, siga prevaleciendo entre nosotros el afecto y la unión.

CARLOS HERNANDO FONSECA BECERRA

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren manifestar sus agradecimientos:

Al Ingeniero César Edmundo Vera García por sus valiosos aportes y colaboración permanente para la elaboración del presente trabajo.

Al Ingeniero José Arzuaga por sus contribuciones en la investigación del Tema.

Al Cuerpo Directivo, Docente y Administrativo de la Especialización en Gerencia de Mantenimiento por la constante asesoría y permanente acompañamiento durante el curso del Posgrado y durante el desarrollo de la monografía.

A los Compañeros del Posgrado en Gerencia de Mantenimiento por compartir sus conocimientos y experiencias que sin duda aportaron a nuestro ejercicio profesional.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	21
1. OBJETIVOS	22
1.1 OBJETIVO GENERAL	22
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SECTOR DE MINERÍA A CIELO ABIERTO EN COLOMBIA	23
2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	24
2.2 PROCESO PRODUCTIVO DE LA MINERÍA A CIELO ABIERTO	25
2.3 EVOLUCIÓN DEL SECTOR Y PERSPECTIVAS DE MEDIANO Y LARGO PLAZO	29
3. MARCO CONCEPTUAL EN SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD OCUPACIONAL Y MANTENIMIENTO	31
3.1 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	31
3.1.1 Objetivos de la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	31
3.1.2 Definiciones	32
3.2 RELACIÓN ENTRE GERENCIA DE MANTENIMIENTO, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	37
3.2.1 La Gestión de Mantenimiento	37

3.2.1.1 Clasificación del Mantenimiento	37
3.2.1.2 Indicadores de Gestión	40
3.2.2 La Gestión de Mantenimiento y la Seguridad	41
3.2.3 La Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional según las OSHAS 18001	44
4. MARCO LEGAL EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA MINERÍA A CIELO ABIERTO	47
4.1 NORMATIVIDAD INTERNACIONAL	47
4.2 NORMATIVIDAD NACIONAL	49
5. CONDICIONES DE TRABAJO Y SALUD EN ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN MINERÍA A CIELO ABIERTO	51
5.1 CONDICIONES DE TRABAJO	51
5.1.1 Medio Ambiente de Trabajo en Minería a Cielo Abierto	51
5.1.2 Actividades de las condiciones de Trabajo	53
5.2 CONDICIONES DE SALUD	55
5.2.1 Accidentes De Trabajo	55
5.2.2 Enfermedades Profesionales	56
5.2.3 Actividades de las condiciones de Salud	58
5.2.4 Datos Estadísticos	58
5.3 ACCIONES CONJUNTAS SOBRE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y SALUD	62

6. RIESGOS OCUPACIONALES	64
6.1 RIESGOS Y DAÑOS PROFESIONALES	64
6.2 CLASIFICACIÓN DE RIESGOS	65
6.2.1 Condiciones de Higiene	65
6.2.1.1 Factores de Riesgo Físico	65
6.2.1.2 Factores de Riesgo Químico	69
6.2.1.3 Factores de Riesgo Biológico	72
6.2.2 Condiciones Psicolaborales	73
6.2.3 Condiciones Ergonómicas	77
6.2.4 Condiciones de Seguridad	78
6.2.4.1 Factores de Riesgo Mecánico	78
6.2.4.2 Factores de Riesgo Eléctrico	79
6.2.4.3 Factores de Riesgo Locativo	79
6.3 PANORAMA GENERAL DE RIESGOS	80
6.3.1 Identificación de valores de riesgo	81
6.3.2 Valoración de factores de riesgo	81
6.3.2.1 Grado de Peligrosidad	81
6.3.2.2 Grado de Repercusión	83
6.4 RIESGOS PRESENTES EN LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN MINERÍA A CIELO ABIERTO	85

6.4.1 Riesgos Físicos	85
6.4.1.1 Ruido	85
6.4.1.2 Vibraciones	87
6.4.1.3 Radiaciones no ionizantes	89
6.4.2 Riesgos químicos	89
6.4.2.1 Polvo	89
6.4.2.2 Gases de Combustión	90
6.4.2.3 Humos de Soldadura	90
6.4.2.4 Lubricantes	91
6.4.2.5 Combustibles	91
6.4.3 Riesgos Biológicos	92
6.4.4 Riesgos mecánicos	92
7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	97
7.1 PROTECCIÓN PARA LOS OJOS Y CARA	97
7.2 PROTECCIÓN PARA LAS MANOS	98
7.3 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA	100
7.4 PROTECCIÓN RESPIRATORIA	103
7.5 PROTECCIÓN AUDITIVA	105
7.6 PROTECCIÓN PARA LOS PIES	107
7.7 PROTECCIÓN DEL TRONCO Y EL ABDOMEN	110

8. DIAGNOSTICO INICIAL Y AUDITORIAS INTERNAS DE UN SISTEMA DE GESTION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	112
8.1 DIAGNOSTICO INICIAL	112
8.2 AUDITORÍA INTERNA	112
9. CONCLUSIONES	114
BIBLIOGRAFIA	116

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Localización del Cerrejón	25
Figura 2. Proceso productivos del carbón en mina a cielo abierto	26
Figura 3. Pasos para la extracción y procesamiento del carbón	27
Figura 4. Esquema Resumen: Riesgos y Daños Profesionales	64
Figura 5. Escala de grado de peligrosidad	82
Figura 6. Grado de repercusión	85
Figura 7. Taladro de Perforación	93
Figura 8. Ejemplo de Accidente	94
Figura 9. Prevención con los equipos	95
Figura 10. Planta trituradora	95
Figura 11. Banda Transportadora	96
Figura 12. Careta y lente para los ojos y cara	97
Figura 13. Guantes de protección	99
Figura 14. Protección para la cabeza	101
Figura 15. Dispositivos de protección respiratoria	104
Figura 16. Protección para los oídos	106
Figura 17. Calzado de Seguridad	108

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Valorización Factores de Riesgo	83
Tabla 2. Factor de Ponderación	84
Tabla 3. Niveles de Ruido por Equipo	86
Tabla 4. Valores Máximos Permisibles de Exposición al Ruido	87
Tabla 5. Niveles de Protección del Calzado	109
Tabla 6. Símbolos en el calzado	110
Tabla 7. Característica de los overoles	111

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Modelo de Política de Salud Ocupacional	129
Anexo B. Ficha técnica para maquinas, equipos y herramientas	130
Anexo C. Ficha técnica para insumos y sustancias	131
Anexo D. Ficha técnica de residuos o desechos industriales	132
Anexo E. Análisis de trabajo seguro	134
Anexo F. Inspección de seguridad	136
Anexo G. Mantenimiento preventivo y correctivo	137
Anexo H. Equipos de protección personal	138
Anexo I. Programa y procedimiento de bloqueo de etiqueta y candado	139
Anexo J. Plan de emergencia	143
Anexo K. Fichas técnicas de sustancias químicas	147
Anexo L. Procedimiento de trabajo seguro con el uso de monas	148
Anexo M. Procedimiento de trabajo seguro para lavado de equipos	150
Anexo N. Procedimiento de trabajo seguro para remolque de equipos	152
Anexo O. Procedimiento de seguridad para parqueo de palas hidráulica para realizar mantenimiento en campo	154
Anexo P. Reglas de seguridad para realizar trabajos en altura	157

Anexo Q. Reglas de seguridad para realizar trabajos en caliente	161
Anexo R. Procedimiento de trabajo seguro para operación de grúas	163
Anexo S. Procedimiento de trabajo seguro para cambio de la cuchilla de la hoja topadora de la motoniveladora	167
Anexo T. Procedimiento de trabajo seguro para cambio de cilindro de levante	169
Anexo U. Reglamento de higiene y seguridad industrial	172
Anexo V. Investigación de accidentes de trabajo	175
Anexo W. Autoreporte de las condiciones de salud del trabajador	177
Anexo X. Escala para la valoración de riesgos que generan enfermedades profesionales	181
Anexo Y. Panorama de riesgos	186
Anexo Z. Diagnóstico Inicial	189

RESUMEN

TÍTULO: MODELO DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA EL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EN MINERÍA A CIELO ABIERTO¹

AUTOR (ES): RUBEN DE JESUS CORREA VALDIRIS, CARLOS HERNANDO FONSECA BECERRA^{**}

PALABRAS CLAVES: MANTENIMIENTO, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, MINERÍA A CIELO ABIERTO, FACTORES DE RIESGO, PANORAMA DE RIESGOS, INSTRUCTIVOS DE SEGURIDAD

DESCRIPCIÓN O CONTENIDO: La minería a cielo abierto una de las áreas que presenta mayor riesgo para la salud y la integridad de los trabajadores. Por ende es importante que la gestión de mantenimiento se enfoque en el desarrollo e implementación de las mejores prácticas en seguridad industrial y que se encuentre soportada en un pleno conocimiento, de todos los factores que inciden en el sector. El siguiente documento establece una guía en cuanto a la documentación y principales instructivos que se deben desarrollar para el área de mantenimiento industrial; alineándose con los parámetros y recomendaciones dados por la norma OHSAS 18001. Efectúa una descripción del sector minero informando acerca de los principales peligros, tipos de accidentes y enfermedades que están expuestos los trabajadores en el mantenimiento y de igual modo explica cómo debe realizar un panorama de riesgos. También se brinda información acerca de la legislación y normatividad vigente y como registrar información útil que brinde soporte para una gestión efectiva en el área de seguridad industrial y salud ocupacional. En el capítulo final se exponen acerca de los diferentes equipos de protección personal que deben usar los trabajadores y como se deben seleccionar de acuerdo a los riesgos identificados. En conclusión se responde a los problemas técnicos, de gestión y de personal inherente al Mantenimiento Industrial, Seguridad y salud Ocupacional en el campo de la minería.

¹Monografía

^{**}Facultad de Ingeniería Físico-Mecánicas. Especialización en Gerencia de Mantenimiento, Director: Cesar Edmundo Vera García, Ingeniero Industrial.

SUMMARY

TITLE: MANAGEMENT MODEL IN SAFETY AND OCCUPATIONAL HEALTH FOR INDUSTRIAL MAINTENANCE IN OPENCAST MINING²

AUTHORS: RUBEN DE JESUS CORREA VALDIRIS, CARLOS HERNANDO FONSECA BECERRA^{**}

KEYWORDS: MAINTENANCE, SAFETY AND OCCUPATIONAL HEALTH, OPENCAST MINING, RISK FACTORS, RISK OUTLOOK, SAFETY INSTRUCTIONS

SUBJECT OR DESCRIPTION: The Opencast Mining is one of the areas that presents the greatest risk to the health and integrity of workers. For that reason, it is important that the maintenance management focuses on the development and implementation of best practices in industrial safety and that is supported with a full knowledge of all factors affecting the sector. The following document provides guidance as to the documentation and main instructions that must be developed for industrial maintenance area, aligning with the parameters and recommendations given by the OHSAS 18001. It makes a description of the mining sector informing about the main hazards, types of injuries and illnesses that maintenance workers are exposed and also explains how to perform a risk scenario. It also provides information about current legislation and regulations and how to register useful information that provides support for an effective management in the industrial safety and occupational health area. In the final chapter presents the different personal protective equipment that must be used by employees and how they should be selected according to identified risks. In conclusion, the document responds to the technical, management and staff problems inherent to the Industrial Maintenance, Safety and Occupational Health in the mining field.

² Monograph

^{**} School of Mechanical Engineering. Maintenance Management Specialization. Director: Cesar Edmundo Vera García, Industrial Engineer.

INTRODUCCIÓN

La minería junto con los hidrocarburos se han convertido en los renglones más fuertes de la economía en nuestro país. La actividad minera crece a gran escala y por ende surge en ocasiones la explotación de minas de carbón que en ocasiones no cumplen con las mínimas normas de seguridad.

La Minería a Cielo Abierto dentro de los sectores industriales, es una de las actividades que se consideran de mayor riesgo no solo en el campo de extracción de los recursos, sino también en el campo del mantenimiento. El uso de maquinaria pesada de grandes dimensiones, la manipulación de explosivos y elevadas cargas, la presencia de polvo en el ambiente (por contar solo algunos factores) hace que se tengan riesgos tanto de tener accidentes como de contraer enfermedades profesionales. Una significativa proporción de fatalidades en minería a cielo abierto están asociadas a las actividades de mantenimiento.

Actualmente los Ingenieros y Supervisores de Mantenimiento que laboran en el sector de Minería a Cielo Abierto, no cuentan con una guía que les permita identificar de antemano los riesgos que se encuentran inherentes a las labores de mantenimiento de equipos empleados en dicho sector. Es difícil encontrar información técnica y a la vez herramientas de gestión que permitan establecer modelos o parámetros de cómo se debe controlar y mejorar el mantenimiento y que este se encuentre asociado al uso de las mejoras prácticas de seguridad industrial y Salud Ocupacional.

El presente documento facilita el aprendizaje del área y permite conocer de igual modo el panorama general de riesgos estableciendo las bases para la creación de un Plan de Salud Ocupacional, el cual debe ser de estricta obligatoriedad en su desarrollo y cumplimiento para los Gerentes, Jefes y Supervisores de Mantenimiento que laboran en el sector de Minería a Cielo Abierto.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un modelo de Gestión en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional que permita identificar, prevenir y controlar los riesgos que se encuentran asociados a las actividades de Mantenimiento que se ejecutan en maquinaria o equipos empleados en el sector de minería a cielo abierto.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar respuesta a los problemas técnicos, de gestión y de personal inherente a la actividad del Mantenimiento y Seguridad Industrial en el campo de la Minería a Cielo Abierto.
- Conocer los riesgos a los que se encuentran expuestos el personal de mantenimiento. A su vez realizar una selección adecuada de todos los implementos de protección personal que deben ser usados.
- Dar instructivos de tipo técnico que ayuden a prevenir daños en la integridad del personal de mantenimiento cuando se está ejecutando actividades de reparación.
- Enfocar el desarrollo del modelo con base en las normas en Gestión de la Seguridad según la OSHAS 18001 y en la Legislación Colombiana que sobre el tema se encuentre vigente.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SECTOR DE MINERÍA A CIELO ABIERTO EN COLOMBIA

La Industria Minera es conocida como el conjunto de operaciones que sucede en la exploración, explotación y beneficio de materiales. Su producto principal es la materia prima que proviene de recursos no renovables que están ubicados en el suelo o subsuelo. La minería según su explotación se clasifica en dos grupos: subterránea y cielo abierto.

La minería a cielo abierto es una actividad industrial que consiste en la remoción de grandes cantidades de suelo y subsuelo para hacer accesibles los extensos yacimientos del mineral. Las minas a cielo abierto son de tipo: canteras, cortas y descubiertas.

Colombia cuenta con un gran potencial geológico minero debido a la existencia de dos ambientes geológicos: el Sistema Andino y el Sistema de la Guayana. El Sistema Andino de Colombia lo conforman tres Cordilleras, cada una con un marco estructural complejo y un registro de varios pulsos magmáticos, relacionados a depósitos minerales³. El segundo sistema corresponde al Escudo Guayanés, con gran extensión geográfica (más de medio millón de km²), con importantes depósitos de hierro, oro, aluminio, diamantes, tierras raras y manganeso, localizado en Venezuela y Brasil, muy cerca de las fronteras colombianas⁴

³ COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Colombia Minera: Así es la minería [en línea] [Bogotá, Colombia]: Ministerio de Minas y Energía, 2009 [citado en 7 de septiembre de 2010], p.18. Disponible en Internet <http://www.simco.gov.co/Portals/0/archivos/Cartilla_Mineria.pdf>

⁴ Ibíd.,p. 18.

La existencia de estos ambientes geológicos sumado a las importantes reservas, ha hecho posible la explotación de minerales de gran interés económico, entre los que se destacan⁵ de gran escala el carbón y el níquel, y de menor escala el oro, platino, esmeraldas, etc.

Colombia tiene recursos de carbón de excelente calidad, suficientes para competir en el mercado mundial. Sus reservas están ubicadas principalmente en la Costa Caribe, donde se encuentra el 90% del carbón térmico, del 98% del carbón nacional. La minería de esta zona es bastante tecnificada y su explotación en la mayoría de los casos es a cielo abierto.

2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La costa Caribe, conformada por los departamentos de La Guajira, Cesar y Córdoba, registra las mayores reservas de carbón térmico del país cuya exportación se facilita por encontrarse en zona costera.⁶ La Guajira y Cesar son los departamentos que tiene la mayor parte de explotación a cielo abierto en Colombia.

La Guajira al norte de Colombia está formada por el yacimiento de El Cerrejón el más importante del país y una de las operaciones de minería de cielo abierto de carbón más grande del mundo. Esta zona está comprendida en su totalidad dentro del departamento de La Guajira, en los municipios de Fonseca, Barrancas, Hato Nuevo, Albania y Maicao, lo cual se puede apreciar en la Figura 1.

⁵ *Ibíd.*, p. 18.

⁶ COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. La Cadena del Carbón en Colombia [en línea] [Bogotá, Colombia]: UPME, 2005 [citado en 7 de septiembre de 2010], p.25. Disponible en Internet <http://www.upme.gov.co/Docs/Cadena_carbon.pdf>

Figura 1. Localización de Cerrejón.



Fuente: CERREJÓN. Ubicación y proceso de producción de carbón Cerrejón [en línea] Cerrejón [citado en 7 de septiembre de 2010], p.2. Disponible en Internet: <<http://www.cerrejoncoal.com/formas/2411/Cap%203.pdf>>

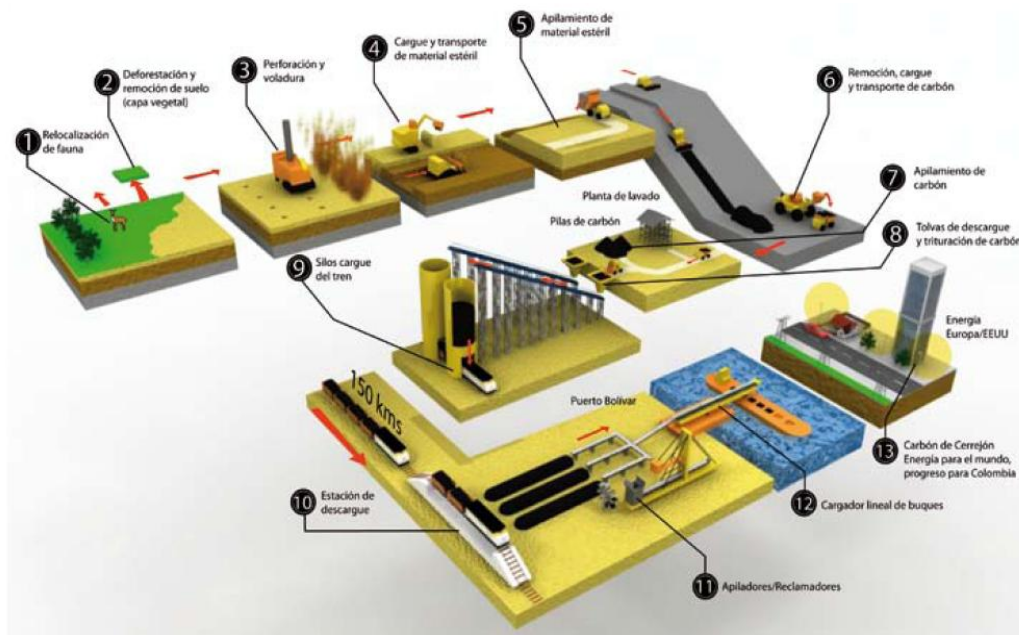
El Cesar, al noreste de Colombia, está formado por yacimiento de carbón, que es el segundo más importante del país, la mayoría de su extracción es a cielo abierto. Esta zona está comprendida por los municipios: El Paso, La Loma, Chiriguana, El Hatillo, Boquerón, La Jagua de Ibirico y Becerril, donde opera las siguientes minas: El Hatillo, Pribbenow, La Francia, Calenturitas, Proyecto la Jagua, Cerrolargo y El Descanso, todas de explotación a cielo abierto. La mina El Descanso de propiedad de Drummond, es la más grande de Latinoamérica según la multinacional.

2.2 PROCESO PRODUCTIVO DE LA MINERIA A CIELO ABIERTO

Antes de comenzar la explotación en la mina, se realiza un reconocimiento preliminar del terreno para establecer si el yacimiento tiene el grosor adecuado y si las capas justifican este tipo de mina. Se extraen muestras que permiten conocer las características del terreno y determinar la situación del sumidero. La minería a cielo abierto es una operación en secuencia; en la figura 2 se ilustran los pasos que intervienen en una mina de explotación de carbón.

1. Relocalización de fauna.
2. Deforestación y remoción del suelo (capa vegetal).
3. Perforación y voladura.
4. Cargue y transporte de material estéril.
5. Apilamiento de material estéril.
6. Remoción, cargue y transporte de carbón.
7. Apilamiento de carbón.
8. Tolva de descarga y trituración de carbón.
9. Silos cargue del tren.

Figura 2. Proceso productivos del carbón en mina a cielo abierto.



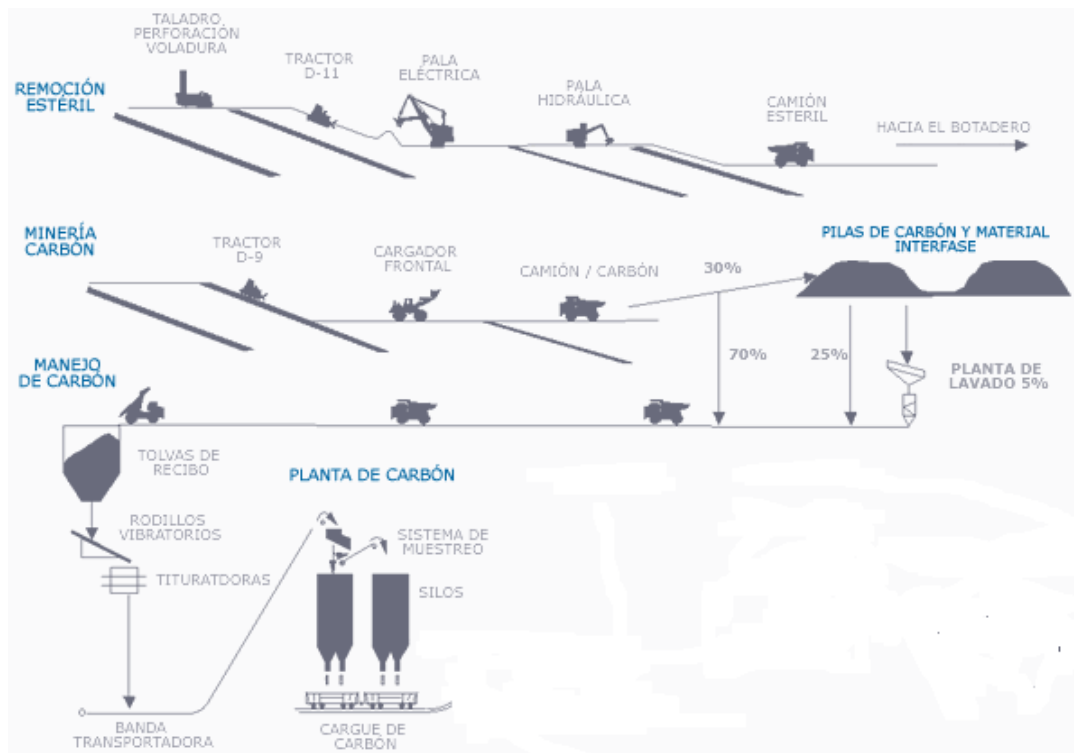
Fuente: CERREJÓN. Ubicación y proceso de producción de carbón Cerrejón [en línea] Cerrejón [citado en 7 de septiembre de 2010], p.2. Disponible en Internet <<http://www.cerrejoncoal.com/formas/2411/Cap%203.pdf>>

Una vez en el puerto, las instalaciones principales para continuar con la secuencia de la operación son:

10. Estación de descargue.
11. Apiladores reclamadores.
12. Cargador lineal de busques.

En la Figura 3 se ilustra como los equipos hacen la remoción y cargue del estéril y carbón, el apilamiento, manejo y la planta de carbón.

Figura 3. Pasos para la extracción y procesamiento del carbón.



Fuente: CERREJÓN. Control de calidad [en línea] Cerrejón [citado en 7 de septiembre de 2010] Disponible en Internet: <http://www.cerrejoncoal.com/secciones/CERWEB/HOME/MENUPRINCIPAL/QUEHACEMOS/CALIDAD/seccion_HTML.html>

En la mina se encuentran los talleres para realizar mantenimiento a los equipos. También se realiza mantenimiento en campo (área de explotación) a los equipos con sistemas de desplazamiento con oruga, debido a que para realizar su traslado entre el área de explotación y el taller es bastante considerable.

Los equipos y maquinarias que son empleados en la mina son clasificados como equipo pesado, mediano y liviano. Los equipos pesados son de mayor tamaño y capacidad, utilizados para movimientos de cantidades grandes de material estéril, carbón y agua, tales como:

- Taladro (hace perforación en el terreno)
- Pala (carga estéril y carbón)
- Camión (transporta estéril, carbón y agua)
- Tractor (remueve estéril y carbón)
- Cargador (carga estéril y carbón)
- Niveladora (nivela el terreno)
- Bulldozer (apila estéril y carbón)

Los equipos medianos son de menor tamaño y capacidad, utilizados para brindar apoyo a la operación, tales como:

- Camión (suministra lubricante y combustible a los equipos de campo)
- Camión (transporta herramienta)
- Camión canasta
- Grúa

Los equipos livianos son utilizados para transportar personas y cargas livianas, algunos son con tracción simple o en todas las ruedas tales como:

- Camionetas pick up (transporta personal, herramienta y carga pequeña)
- Mini busetas (transporta personal)

2.3 EVOLUCIÓN DEL SECTOR Y PERSPECTIVAS DE MEDIANO Y LARGO PLAZO

La minería ha formado parte de nuestra cultura y economía, desde la época precolombina, en el periodo de la colonia y república se explotaron y comercializaron el oro y las piedras preciosas. A partir de la aparición de los primeros ferrocarriles a vapor en Colombia a comienzos del siglo XX determinó el inicio de la explotación del carbón en nuestro país, en el año 1982 se inició la producción del ferroníquel.

En 1932 fue fundada la asociación colombiana de mineros (Asomineros), para optimizar el crecimiento del sector, forma una alianza con la asociación nacional de empresarios de Colombia (ANDI) y en mayo del 2003 nace la Cámara Asomineros de la ANDI.

El desarrollo del sector minero es de trascendental importancia para la economía del país.

Para cumplir lo anterior se establecen perspectivas de mediano y largo plazo como las siguientes:

- Crear conciencia nacional sobre la importancia del Sector Minero en el desarrollo económico del país.
- Articulación de las Instituciones
- Normatividad Ambiental
- Relacionamiento con las Minorías (Etnias)
- Fortalecimiento Institucional

- Revisión Modelo de Regalías
- Minería Responsable
- Posicionamiento del Sector
- Informalidad
- Infraestructura para la Competitividad
- Financiación de Proyectos⁷

⁷ DIAZ, Cesar. Cámara Colombiana de Minería [en línea] [Bogotá, Colombia]: Cámara Colombiana de Minería, 2010 [citado en 10 enero de 2010], p.7. Disponible en Internet <http://www.ingeminas.gov.co/FeriaMinera2010/pdf/mineria2010_cg.pdf>

3. MARCO CONCEPTUAL EN SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD OCUPACIONAL Y MANTENIMIENTO

3.1 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

3.1.1 Objetivos de la seguridad industrial y salud ocupacional. Un Sistema de Gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional propicia las bases para minimizar los riesgos relevantes a salud, accidentes y otros por seguridad e higiene en las labores, inclusive reducir litigación por efectos sobre personal externo a la organización. Esta gestión mejora el desempeño de las actividades y procesos, donde se refleja en la reducción de costos, imagen de la organización ante la comunidad y mercado.

Un programa de seguridad industrial y salud ocupacional tiene como objetivos:

- Promover y Mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas sus profesiones.
- Colocar y mantener el trabajador en un empleo acorde con sus aptitudes fisiológicas y psicológicas. En resumen, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo
- Aplicar, supervisar y verificar sistemas de control de factores de riesgos en la fuente, ambiente y la necesidad de suministrar elemento de protección personal y equipos de seguridad industrial.
- Conocer las necesidades de la empresa para poder ofrecerles la información más adecuada orientada a solucionar sus problemas.
- Comunicar los descubrimientos e innovaciones logrados en cada área de interés relacionada con la prevención de accidentes.

3.1.2 Definiciones. Con el fin de estandarizar los conceptos que se presentaran a través del presente documento, a continuación se relacionan los términos que se asocian a Seguridad Industrial y Salud Ocupacional extraídos de la Norma NTC-OHSAS 18001:2007⁸

- **Acción Correctiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable.
- **Acción Preventiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.
- **Auditoria:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener “evidencias de la auditoria” y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los “criterios de auditoría”.
- **Ausentismo:** Se denomina al número de horas programadas, que se dejan de trabajar, como consecuencia de los accidentes de trabajo o las enfermedades profesionales.
- **Comité Paritario:** Organismo de promoción y vigilancia de las normas y reglamentos de salud ocupacional dentro de la empresa.
- **Condiciones de Salud⁹:** Son los factores de riesgo del microambiente social y del microambiente laboral y de las condiciones sociales y económicas derivadas de la forma de vinculación al proceso productivo que influyen en la salud del trabajador.
- **Condiciones de trabajo¹⁰:** Es el conjunto de características de la tarea, del entorno y de la organización del trabajo, las cuales interactúan produciendo alteraciones positivas o negativas y que, directa o indirectamente, influyen en la salud y vida del trabajador.

⁸ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional: requisitos. NTC-OHSAS Colombiana 18001. Bogotá D.C.: El Instituto, 2007. p. 2.

⁹ VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.79

¹⁰ *Ibíd.*, p.79.

- Cronograma: Registro de las actividades del plan de acción del programa, en el cual se consignan las tareas, los responsables y las fechas de la realización.
- Desempeño de seguridad y Salud Ocupacional: Resultados medibles de la gestión de una organización en relación con sus riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Documento: Información y su medio de soporte.
- Enfermedad: Condición física o mental adversa identificable, que surge, empeora o ambas, a causa de un actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas.
- Exámenes ocupacionales: Valoración del estado de salud a través de exámenes físicos, pruebas funcionales y complementarias, de acuerdo con la exposición a riesgos específicos, que se realizan al trabajador para investigar la aparición de lesiones patológicas incipientes de origen profesional o no.
- Grado de Satisfacción: Indicador primario de lo que significa la calidad de la atención. En este sentido representa la evaluación que hacen trabajador y proveedor de la calidad del programa.
- Identificación del peligro: proceso para reconocer si existe un peligro y definir sus características.
- Incidencia: Medida dinámica de la frecuencia con que se presenta o inciden por primera vez, los eventos de salud o enfermedades en el periodo.
- Incidente de trabajo: Evento imprevisto que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, sin consecuencias directas para la salud del trabajador.
- Incidente: Evento relacionado con el trabajo, en el que ocurrió o pudo haber ocurrido lesión o enfermedad, o víctima mortal.
- Índice o razón: Es el cociente entre dos números que muestra la relación de tamaño entre ellos. Se define como la relación existente entre dos poblaciones o universos diferentes.
- Inspecciones de seguridad : Es la detección de los riesgos mediante observación detallada de las áreas o puestos de trabajo que debe incluir

instalaciones locativas, materias primas e insumos, almacenamientos, transporte, maquinarias y equipos, operaciones, condiciones ambientales, sistemas de control de emergencias, vías de evacuación y todas aquellas condiciones ambientales, sistemas de control d emergencia, vías de evacuación y todas aquellas condiciones que puedan influir en la salud y seguridad de los trabajadores.

- Letalidad: Proporción de muertos por un evento o una enfermedad determinada, con los casos de ese evento o de enfermedad.
- Lugar de trabajo: Cualquier espacio físico en el que se realizan actividades relacionadas con el trabajo, bajo el control de una organización.
- Mejora Continua: Proceso recurrente de optimización del sistema de gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, de forma coherente con la política en Seguridad y Salud Ocupacional.
- Morbilidad: Número proporcional de personas que enferman en una población en un tiempo determinado.
- Mortalidad: Número proporcional de personas que mueren en una población en un tiempo determinado.
- No conformidad: Incumplimiento de un requisito.
- Normas de seguridad: Son las reglas que deben seguirse para evitar daños que puedan derivarse como consecuencia de la ejecución de un trabajo. Especifican o determinan detalladamente las instrucciones a seguir en la operación, manipulación de maquinas y herramientas.
- Objetivo de Seguridad y Salud Ocupacional: Propósito en términos de desempeño de Seguridad y Salud Ocupacional que una organización se fija.
- Organización: Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte de combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.
- Parte interesada: Persona o grupo, dentro o fuera del lugar de trabajo involucrado o afectado por el desempeño en seguridad y salud ocupacional de una organización.

- Peligro: Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos.
- Política de Seguridad y Salud Ocupacional: Intenciones y dirección generales de una organización relacionados con su desempeño de Seguridad y salud ocupacional, expresadas formalmente por la alta dirección. La política de la empresa debe tener explícita la decisión de mejorar las condiciones de trabajo y salud a través del desarrollo del programa, definiendo su organización, responsables, procesos de gestión y la designación de recursos humanos, físicos y financieros que deben apoyarlo.¹¹La política debe estar escrita, firmada por el representante legal, publicada y difundida al interior de la empresa. En el anexo A hay un modelo.
- Prevalencia: Medida de la frecuencia con que existe un evento de salud o enfermedad en el momento, independientemente de cuándo se haya originado.
- Priorización de Riesgos: Consiste en el ordenamiento secuencial de severidad de los factores de riesgo identificados, según su grado de peligrosidad y o de riesgo, con el fin de desarrollar acciones de control, corrección y prevención en orden prioritario.
- Procedimiento: Forma especificada para llevar a cabo una actividad o proceso.
- Programa de salud ocupacional: Es el diagnóstico, planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades pendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones y que deben ser desarrolladas en sus sitios de trabajo en forma integral e interdisciplinaria.
- Proporción: Es la relación existente entre parte de una población y el total de la misma. Expresa la relación de una parte con el todo.
- Registro. Documento que presenta resultados obtenidos, o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.

¹¹ Ibíd., p.97

- Riesgo aceptable: Riesgo que ha sido reducido a un nivel que la organización puede tolerar con respecto a sus obligaciones legales y su propia política en Salud y Seguridad Ocupacional.
- Riesgo: Combinación de la probabilidad de que ocurra un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de una lesión o enfermedad que puede ser causada por el(los) evento(s) o exposición(es).
- Salud: Es el completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad o invalidez. (O.M.S.)
- Seguridad y Salud Ocupacional: Condiciones y factores que afectan o pueden afectar la salud y la seguridad de los empleados u otros trabajadores (incluidos los trabajadores temporales y personal por contrato), visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo.
- Sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional: Parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política de Seguridad y Salud Ocupacional y gestionar sus riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Tasa¹²: El coeficiente o tasa es la relación existente entre la población que presenta un hecho particular, la población susceptible a este hecho.
- Trabajo: Es una actividad vital del ser humano. Capacidad no enajenable del ser humano caracterizada por una actividad social y racional orientada a un fin y un medio de plena realización.
- Valoración del Riesgo. Proceso de evaluar el riesgo que surge de un peligro, teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes, y de decidir si el riesgo es aceptable.

¹² Ibíd., p. 80

3.2 RELACIÓN ENTRE GERENCIA DE MANTENIMIENTO, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

3.2.1 La Gestión de Mantenimiento. El Mantenimiento es la función que debe asegurar la máxima efectividad total de la maquinaria de producción y los servicios a un costo óptimo y en condiciones satisfactorias de calidad, seguridad y protección del medio. Mantenimiento es un factor de producción¹³

La Gestión de Mantenimiento se define como la dirección y organización de recursos para controlar la disponibilidad y el funcionamiento de la planta industrial a un nivel especificado.¹⁴ Una Gestión de Mantenimiento se encarga de mejorar los procesos atados a la función Mantenimiento dando un manejo efectivo a los Recursos Tecnológicos y Humanos.

3.2.1.1 Clasificación del Mantenimiento. En la práctica real del mantenimiento industrial solo existen dos tipos o normas fundamentales de hacer mantenimiento¹⁵:

- Mantenimiento Reactivo
- Mantenimiento Proactivo

El Mantenimiento Reactivo es el conjunto de actividades desarrolladas en los equipos, máquinas, instalaciones o edificios, cuando se presenta una falla, para recuperar su función principal. Como su nombre lo indican las acciones de mantenimiento reaccionan a las fallas y se ejecutan para corregirlas.

El Mantenimiento Proactivo es el opuesto del sistema reactivo, en donde las operaciones de mantenimiento reaccionan a las fallas del equipo realizando las

¹³ BOTERO, Ernesto. Mantenimiento Preventivo. Bucaramanga. 2010. p. 1.

¹⁴ KELLY, A y HARRIS, M. J. Gestión del mantenimiento industrial. Madrid. 1998. p. 2.

¹⁵ BORRAS, Carlos. Principios de mantenimiento. Bucaramanga. 2009. p. 20.

reparaciones. En la operación proactiva la prevención de las fallas se realiza a través de inspecciones y de acciones preventivas y predictivas. El objetivo es por tanto anticiparse a la probabilidad de ocurrencia de las fallas.

Existen varias formas comunes de hacer mantenimiento reactivo entre ellas:

- Mantenimiento Reparativo
- Mantenimiento de Emergencia
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Reconstructivo.

De igual manera existen varias formas comunes de hacer Mantenimiento Proactivo entre ellas:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Predictivo

El Mantenimiento Preventivo consiste¹⁶ en la Inspección periódica y armónicamente coordinada de los elementos propensos a fallas y la corrección antes de que ocurra.

Los elementos básicos del mantenimiento preventivo son:

- Parte a inspeccionar.
- Instante en que debe inspeccionarse.
- Control sobre el cumplimiento de la inspección.

Como otra definición de mantenimiento preventivo podemos decir que es el mantenimiento que se ejecuta a los equipos de una planta en forma planificada y programada anticipadamente, con base en inspecciones periódicas debidamente establecidas según la naturaleza de cada máquina y encaminadas a descubrir

¹⁶ *Ibíd.*, p. 54.

posibles efectos que pueden ocasionar paradas intempestivas de los equipos o daños mayores que afecten la vida útil de las máquinas.

El Mantenimiento Predictivo es el mantenimiento planificado y programado con base en el estado o condición. El Estado o condición se determina mediante el monitoreo de variables como:

- Cromatografía de aceites y otros fluidos.
- Medida y análisis de vibraciones en máquinas rotativas.
- Comportamiento térmico y termografía de rayos infrarrojos.
- Medidas dieléctricas en aparatos eléctricos.
- Medición de espesores de paredes de paredes y revestimiento de reactores.
- Análisis de gases de combustión.
- Otros: Presión, velocidad.

Ventajas Sobresalientes:

- A pesar de requerir altas inversiones iniciales, a largo plazo es más económico.
- Disminuye substancialmente las fallas imprevistas.
- Disminuye el coste de inspecciones.
- Disminuye la mano de obra, repuestos y probablemente tiempo de reparación.
- Disminuye costos de aseguramiento de equipos.
- Disminuye costos de inventario y facilita su manejo.
- Optimización del mantenimiento.
- Mejoran todas las relaciones humanas.
- Mejora sustancial de la calidad del mantenimiento.

3.2.1.2 Indicadores de Gestión. El Mantenimiento, antes de todo debe ser eficaz y su trabajo desarrollado con la máxima calidad.¹⁷ En teoría esto suena muy bien, pero la práctica está llena de escollos, que determinan una diferencia entre lo esperado y lo obtenido. La evaluación de un sistema, consiste precisamente, en determinar la ecuación de esa diferencia. Sin embargo, no siempre puede ser conveniente y fácil determinar la eficiencia del mantenimiento y se prefiere “caracterizarlo” mediante algunos indicadores que podemos llamar de gestión, por cuanto su valor, en un instante tal, determina la calidad, eficiencia y operatividad de la organización.

- **Confiabilidad:** Es la probabilidad de que una máquina o sistema cumpla la función requerida bajo condiciones bien definidas durante un cierto periodo. La confiabilidad se mide con el Tiempo Medio entre Fallas TMEF, el cual es el promedio de los intervalos entre fallas durante un cierto periodo de tiempo si la falla puede resolverse por medio de mantenimiento.¹⁸
- **Mantenibilidad:** Es la propiedad de una máquina o sistema que indica la facilidad de ser mantenida bajo condiciones operacionales. La Mantenibilidad se mide con el Tiempo Medio de Reparación, el cual es la duración promedio de todas las actividades de reparación durante un cierto periodo.¹⁹
- **Disponibilidad:** Se define como la probabilidad de que el equipo funcione satisfactoriamente en el momento en que sea requerido después del comienzo de su operación, cuando se usa bajo condiciones estables, donde el tiempo total considerado incluye el tiempo de operación, tiempo activo de reparación, tiempo inactivo, tiempo en mantenimiento preventivo, tiempo administrativo, tiempo de funcionamiento sin producir y tiempo logístico.²⁰

¹⁷ *Ibíd.*, p. 94.

¹⁸ BOTERO, Ernesto. *Mantenimiento Preventivo*. Bucaramanga. 2010. p. 6-7.

¹⁹ *Ibíd.*

²⁰ MORA, Alberto. *Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales o de Servicios*. Medellín. 2009. p. 55

La Disponibilidad presenta la siguiente relación:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo en que el dispositivo opera correctamente y funciona bien}}{\text{Tiempo en que el elemento o máquina puede operar}}$$

La relación entre Disponibilidad, Confiabilidad y Mantenibilidad se aprecia en la siguiente expresión²¹:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Confiabilidad}}{\text{Confiabilidad} + \text{Mantenibilidad}}$$

3.2.2 La Gestión de Mantenimiento y la Seguridad. Cuando se produce una falla en un equipo o sistema esta puede llegar a impactar el medioambiente, la seguridad del personal de la Empresa y a la comunidad en general. Una buena Gestión de Mantenimiento mejora la Confiabilidad y minimiza con ello el riesgo de ocurrencias de fallas. Al mismo tiempo vela por la integridad de los Técnicos generando condiciones seguras para que éstos realicen las intervenciones de Mantenimiento necesarias.²² Por lo anterior decimos que el mantenimiento posee un rol dual ya que actúa como generador de seguridad de instalaciones, sistemas y equipos.

Las tareas relacionadas con actividades de Mantenimiento, que son ejecutadas por los Técnicos de Mantenimiento, son las que pueden abarcar mayor variedad:

- Tareas de limpieza
- Tareas de inspección visual
- Tareas de inspección con los sentidos

²¹ *Ibíd.*, p. 59.

²² ALTMAN, Carolina. La seguridad laboral, en el caso de las actividades de mantenimiento [en línea] [Montevideo, Uruguay]: Mantenimiento Mundial. Artículos sobre Mantenimiento [citado en 21 agosto de 2010], p.1. Disponible en Internet <<http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/La%20seguridad%20y%20el%20Mantenimiento.pdf>>

- Tareas de lubricación
- Tareas de montaje y desmontaje de componentes
- Tareas en sistemas con presión, ya sea en recipientes y tuberías: agua, aire comprimido, amoníaco, gases comprimidos, sustancias tóxicas, vapor, etc.
- Tareas en sistema con alta presión: circuitos con agua a presión, circuitos Oleohidráulicos, vapor, gases comprimidos, etc.
- Tareas de inspección o sustitución, con tensión
- Tareas de inspección o sustitución, sin tensión
- Trabajos de banco
- Soldadura eléctrica
- Soldadura oxiacetilénica
- Tareas de corte y amolado
- Operación de equipos de carga e izaje
- Manipulación de cargas y objetos pesados

A lo anterior se debe sumar las condiciones en las que se deben ejecutar éstas tareas, tales como:

- Condiciones climáticas adversas: frío, calor, lluvia, sol, viento
- Problemas de accesibilidad
- Trabajos en altura
- Trabajos en lugares confinados
- Trabajos en atmósferas tóxicas

La gran complejidad y variedad de tareas que ejecutan los Técnicos de Mantenimiento, obligan a extremar los cuidados y las precauciones de Seguridad.

La buena Gestión de Mantenimiento debe ir de la mano de una Política de Capacitación y desarrollo del Personal, la cual debe incluir la temática de la

Seguridad Industrial. Una Dirección de Mantenimiento debe promover el uso de las Buenas Prácticas como²³:

- Buenas prácticas de lubricación
- Buenas prácticas de Montaje y Desmontaje de componentes
- Procedimientos e instructivos para trabajos críticos
- Procedimientos de trabajos con tensión

La estandarización de las actividades, colaborará en que las tareas se ejecuten de forma metódica y ordenada, utilizando las herramientas adecuadas para cada caso, disminuyendo así, los riesgos asociados.

La Gestión de la Seguridad debe ser impulsada por las altas directivas, incorporada a la Gestión de Mantenimiento, y promovida por los líderes de Mantenimiento, los cuales deben concientizar a todo su personal a cargo, en todo lo relativo a la Seguridad Industrial.

Se deben diseñar mecanismos para controlar y fiscalizar el correcto cumplimiento de todos los requisitos de seguridad, en la ejecución de los trabajos. Entre esos tenemos:

- Control de calidad de los trabajos realizados
- Supervisión
- Sistemas formales de evaluación de desempeño

Es fundamental la labor del Supervisor en lo concerniente a transmitir a su personal las normas e instructivos que son necesarios para realizar las tareas eficientemente, con los niveles de calidad requerida, sin dejar de lado en ningún momento, las precauciones de seguridad.

²³ *Ibíd.*, p. 2.

La Gestión de la Seguridad, se incluirá dentro de la Gestión de Mantenimiento, a Través de:

- Capacitación permanente, recordando periódicamente las medidas de prevención y el uso de los Equipos de Protección Personal, para cada tipo de actividad
- El buen uso de las herramientas
- El uso de las herramientas adecuadas para cada tarea
- La inclusión de las precauciones de seguridad en las Ordenes de Trabajo de Mantenimiento
- Sistema de Permisos de trabajos, para tareas identificadas como de mayor riesgo.

Todo esto, permitirá disminuir los riesgos de errores, que pueden llegar a ocasionar incidentes y accidentes. La buena Gestión de Mantenimiento, no sólo beneficiará en una mejora de la Confiabilidad, y Disponibilidad, sino también en la Gestión de la Seguridad.

3.2.3 La Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional según las OSHAS 18001.

La norma OSHAS 18001, establece una metodología, para implementar y mantener un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional.²⁴

El primer paso es que la Alta Gerencia establezca la Política de Seguridad y Salud Ocupacional (ver **anexo A**), la cual se debe difundir entre todo el Personal. Luego, la parte fundamental para la implementación, es la Planificación. Durante la Planificación se realiza la identificación y evaluación de riesgos, y se determinan las medidas necesarias para minimizar dichos peligros.

²⁴ Ibíd., p. 3

Es importante mencionar que la norma, también considera los trabajos de terceros que se realizan dentro de las instalaciones de la Empresa. Teniendo en cuenta la extensa y compleja lista de tareas que ejecutan los Técnicos de Mantenimiento, la evaluación de riesgos tendrá que realizarse en forma minuciosa y detallada para cada actividad rutinaria y no rutinaria.

Eventualmente pueden generarse nuevas tareas, y debe estar previsto, realizar una evaluación de riesgos, previo a su ejecución. Esta etapa es fundamental para determinar correctamente las acciones preventivas, para minimizar el riesgo.

Es importante que los Técnicos participen de la etapa de identificación, a través de grupos, para la identificación de riesgos por especialidad: Mecánica, Electricidad, Electrónica, Soldadura, etc. La participación activa de los propios Técnicos colaborará en comenzar a concientizar a los propios actores en la etapa de creación del Sistema de Seguridad.

Luego de culminada la evaluación de riesgos, se analizan las distintas medidas preventivas, orientadas a minimizar los riesgos. Aquí nuevamente es importante la participación de los Técnicos, ya que en muchas oportunidades éstas acciones preventivas pueden estar relacionadas con la mejora de los procedimientos de trabajo, condiciones de trabajo, o de las herramientas disponibles. Una vez que se han establecido, las medidas preventivas, comienza el proceso continuo de entrenamiento y capacitación, de forma de que los Técnicos se concienticen y adopten las distintas medidas preventivas, incluyendo la utilización del equipo de protección personal (EPP).

Otro punto relevante, es la elaboración del Plan de Emergencias. Identificar todas las posibles emergencias que pueden presentarse, y diseñar un Plan para actuar frente a ellas. Por supuesto que como todo Sistema de Calidad, debe estar documentado, y será auditado.

Con base en las NO Conformidades detectadas, se tendrá que hacer un análisis de las causas, y tomar Acciones Correctivas, que servirán para generar la Mejora Continúa.

La investigación de incidentes y accidentes, es otra parte fundamental del sistema. Debe existir un responsable para llevar a cabo la investigación, para encontrar la causa verdadera o causa raíz del accidente, que permita tomar acciones correctivas, y así evitar que se repitan.

Debe diseñarse indicadores de control de la accidentabilidad, como pueden ser:

- Número de días sin accidentes
- Tasa de incidentes por hora trabajadas
- Tasa de accidentes por hora trabajadas
- Gravedad de incidentes por hora trabajadas
- Días perdidos por accidentes

La Gerencia debe determinar objetivos al respecto y difundir indicadores para promover la cultura de la Seguridad, dentro de la Empresa. La mayor complejidad para implementar un Sistema de Seguridad en el área de Mantenimiento, radica en la gran cantidad y variedad de tareas que se ejecutan. La clave para desarrollar un sistema efectivo, radica en la minuciosidad de la identificación y evaluación de riesgos, que permita tomar medidas preventivas efectivas para minimizar los riesgos.

4. MARCO LEGAL EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA MINERÍA A CIELO ABIERTO

Debido al constante crecimiento de economías de países como India y China, el ser humano ha tenido que aumentar la explotación de recursos no renovables para la generación de energía. Es por ello que en el mundo el incremento de la actividad minera ha sido notable y este se ha acompañado de leyes y/o normativas que tienen como fin controlar la actividad y preservar la integridad de los trabajadores y del medio ambiente.

En este capítulo informaremos acerca de las normas básicas, la jurisprudencia y los conceptos necesarios actualizados sobre Seguridad y Salud Ocupacional que se manejan en el mundo y en el ámbito local aplicables al área de Mantenimiento Industrial.

4.1 NORMATIVIDAD INTERNACIONAL

En el caso Internacional tomaremos como ejemplo la legislación que se maneja en la Unión Europea y que establece todos aquellos parámetros que tienen como fin la preservación de la salud e integridad de los trabajadores.

- **Council Directive 89/391/EEC:** Esta se considera la más importante ya que es la introducción a las medidas que busca mejorar y proteger la salud y seguridad de los trabajadores (Framework Directive). Esta ley se encuentra regida bajo el principio general concerniente a la prevención y protección de los trabajadores de accidentes y enfermedades ocupacionales. Establece cuales deben ser las obligaciones de las empresas con el fin de que se haga evaluación de riesgos y eliminación de factores de accidente. Para los casos específicos en minería tanto en cielo abierto como subterránea, se desprenden de esta ley tiene las siguientes normas:

- **Directiva 92/91/EEC:** referente a los requerimientos mínimos para proteger la salud e incrementar la seguridad de los trabajadores en la industria de extracción de minerales por perforación.
- **Directiva 92/104/EC:** la cual establece cuales deben ser los requerimientos mínimos de seguridad para la protección de la salud y trabajadores que laboran en minas de explotación subterránea, señalando de igual modo los estándares mínimos para minería a cielo abierto. En concordancia con esta ley, las minas a cielo abierto deben ser diseñadas, construidas, equipadas, comisionadas, operadas y mantenidas de manera que se brinde seguridad a los trabajadores. Un párrafo de esta norma está destinado a las normas de seguridad para el mantenimiento de equipos, quien desee profundizar en la norma se encuentra disponible en la siguiente dirección web <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0104:en:HTML>
- **Directiva 89/655/EEC:** establece el marco de normas preventivas de seguridad y salud ocupacional para los trabajadores en su sitio de trabajo. Enfatiza cuales deben ser las obligaciones de la empresa en cuanto suministros de EPP o cualquier dispositivo necesario para el mantenimiento de los equipos. Establece como obligación de la empresa el minimizar todos los riesgos asociados a las operaciones.
- **Directiva 89/656/EEC:** establece el uso de los equipos de protección personal en los sitios de trabajo con el fin de proteger la salud y brindar seguridad a los trabajadores.
- **Directiva 90/269/EEC:** establece las normas para el manejo de cargas. El manejo de cargas como bloques de piedras u otras cargas pesadas ya que es una práctica muy común en la minería a cielo abierto.
- **Directiva 92/58/EEC:** relativa a las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo (novena Directiva particular con arreglo a lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).
- **Directiva 2004/37/EC:** relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos o mutágenos

durante el trabajo (sexta directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE).

- **Directiva 2002/44/EC:** disposiciones mínimas por exposición a vibraciones en equipos industriales.
- **Directiva 2003/10/EC:** sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido) (decimoséptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

Las dos últimas directivas se encuentran muy relacionadas con el mantenimiento en minería ya que los técnicos de esta área se encuentran expuestos a riesgos físicos tales como ruido y vibración cuando ejecutan labores reparación en maquinaria y equipos.

4.2 NORMATIVIDAD NACIONAL

Este capítulo informa al sector mantenimiento las obligaciones, deberes y protección que otorgan las entidades Administradoras de Riesgos Profesionales en nuestro país. En este caso nombraremos aquellas que más están relacionadas con el mantenimiento industrial en minería a cielo abierto.

1. **Decreto 2222 de 1993:** Reglamento de Higiene y Seguridad en labores mineras a cielo abierto. Este decreto debe ser de obligatoria consulta para las empresas mineras. Señala las bases de lo que debe ser el Reglamento de Higiene y seguridad Industrial. Quien desee profundizar en el reglamento se encuentra disponible en la siguiente dirección web.
http://www.fasecolda.com/fasecolda/BancoMedios/Documentos%20PDF/decreto_2222_1993.pdf
2. **Decreto 2223 de 1993:** Reglamento de Higiene y Seguridad en labores de minería.

3. **Decreto 35 de 1994:** Disposiciones para la seguridad en minería. Establece las pautas de cómo se debe implantar la seguridad en minería.
4. **Decreto 2566 de 2009:** Tabla de Enfermedades Profesionales en Colombia. Debe ser de importante conocimiento ya que la actividad minera se encuentra asociada a la aparición de enfermedades respiratorias y sordera.
5. **Resolución 8321 de 1983:** Protección y conservación de la Audición por causa de la emisión de ruidos. Los equipos usados en minería a cielo abierto generan altos niveles de ruido, por ende es necesario conocer cuáles son las normas al respecto.
6. **Resolución 1792 de 1990:** Reglamenta los valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.
7. **Resolución 627 de Abril de 2006:** Por la cual se establece la norma nacional de emisiones de ruido y ruido ambiental.
8. **Resolución 1401 de 2007:** Por la cual se reglamenta la Investigación de Incidentes y Accidentes de Trabajo.

5. CONDICIONES DE TRABAJO Y SALUD EN ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN MINERÍA A CIELO ABIERTO

El hombre con su trabajo modifica continuamente el ambiente natural que le rodea. Por ende si se cambia el ambiente, el hombre intenta adaptarse a él mediante sus propios mecanismos de defensa.²⁵ El Ser Humano busca obtener un equilibrio entre las funciones físicas, psíquicas y sociales. Ese equilibrio se puede romper como consecuencia del propio trabajo.

La Minería es un claro ejemplo de lo anterior. Basta con observar las estadísticas de accidentes laborales, fatalidades y enfermedades profesionales que se presentan en el sector para entender por qué las normativas deben ser muy rigurosas.

5.1 CONDICIONES DE TRABAJO

5.1.1 Medio Ambiente De Trabajo en Minería a Cielo Abierto.

Desprendiéndose de lo anterior podemos clasificar el Medio Ambiente de trabajo en Minería a Cielo Abierto en tres categorías; Ambiente Orgánico, Ambiente Psíquico y Ambiente Social.

- **Ambiente Orgánico**

Referente a los factores mecánicos, físicos, químicos y biológicos que se puedan presentar.²⁶ Entre los factores físicos se encuentra el ruido generado por grandes motores de combustión interna presente en camiones, moto niveladoras y demás equipos de maquinaria pesada. Otro factor mecánico son las Vibraciones, las

²⁵ VERA. Op. cit., p. 34.

²⁶ Ibíd., p. 35.

secuelas se presentan generalmente en la manipulación de llaves de impacto u otros tipos de herramientas neumáticas.

La energía térmica es otro factor físico que influye en la minería. Se asocia generalmente con el calor producido por compresores, motores de combustión interna y ambientes cálidos por naturaleza. Generalmente la explotación minera se realiza en zonas a nivel del mar, con alta presencia de humedad y temperaturas elevadas.

Como factor químico se destaca la elevada cantidad de polvo en el ambiente generado por la explotación geológica. Como factor biológico se puede citar la presencia de insectos que son foco de transmisión de enfermedades como la fiebre amarilla y dengue hemorrágico.

- **Ambiente Psíquico**

Se deriva de conflictos planteados por problemas de inadaptación del trabajo que se acrecienta día a día. La riguridad en cuanto cumplimiento de metas y/o objetivos y la presión ejercida por jefes de área puede ocasionar que el trabajador pase de pensar a hacer lo que otros piensan desencadenándose en decisiones equivocadas que pueden afectar su integridad.

- **Ambiente Social**

Estos factores son aquellos específicos de la población humana o grupos de personas.²⁷ El trabajo crea nuevas relaciones sociales y como consecuencia problemas sindicales, lucha de clases, estilos de mando, urbanismo, estilos de vida, etc. En minería la relación con la comunidad es esencial, ya que sin el apoyo

²⁷ *Ibíd.*, p. 36.

de esta se puede generar conflictos que pueden incluso afectar la integridad de los trabajadores.

Las condiciones de trabajo anteriormente descritas se pueden evaluar a través de formatos de recolección de información tales como:

- Ficha Técnica de máquinas, equipos y herramientas. Ver Anexo B
- Ficha Técnica de Insumos y Sustancias. Ver Anexo C
- Ficha Técnica de residuos o desechos industriales. Ver Anexo D
- Panorama de Factores de Riesgo. En el Capítulo 6.3 se dará una descripción detallada de cómo elaborar un panorama de factores de riesgos.

5.1.2 Actividades de las condiciones de Trabajo.²⁸

- Análisis de trabajo seguro: En toda actividad de mantenimiento es estrictamente obligatorio realizar ATS (Ver Anexo E), con el fin que el trabajador pueda identificar los posibles riesgos mecánicos a los que esté expuesto.
- Monitoreo ambiental: De los factores de riesgo presentes en el ambiente laboral como ruido, iluminación, material particulado, etc.
- Inspecciones de seguridad: Se recomienda hacerlas mensualmente. Las realizará la persona encargada del desarrollo del Programa de Salud Ocupacional o por el Comité Paritario para lo cual se utilizará un formato específico. (ver Anexo F).
- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo: Toda máquina, herramienta y equipo debe tener una ficha técnica con la información detallada en la que se consignen las condiciones actuales, los peligros potenciales y los sistemas de prevención y protección (ver anexo G).
- Programa de equipos de protección personal: Con base en los factores de riesgo existentes para cada trabajo, se suministrarán los E.P.P. correspondientes, llevando

²⁸ *Ibíd.*, p. 87.

un control de suministro, utilización y reposición (Ver Anexo H).

- Demarcación y señalización de áreas: Esta actividad evita el desorden y a su vez se logra mantener un espacio mínimo para desarrollar las operaciones requeridas en el trabajo. Se debe incluir todas las áreas de almacenamiento, circulación y operación. Además se deben señalizar áreas, equipos, materia prima, conducciones, extintores, vías de salida, etc. según lo establece la Resolución 2400 de 1979 y la Norma 1462 de ICONTEC.

La demarcación de las áreas de trabajo y circulación se harán sobre el piso con pintura amarilla, en línea de 5 cm. de ancho.

- Bloqueo con etiqueta y candado: Son sistemas de aislamiento seguro con el fin de que el técnico de mantenimiento pueda laborar sin riesgo de que alguien pueda encender el equipo o sistema y afecte su integridad. En el Anexo I se profundiza en el tema.
- Plan de emergencias: El plan de emergencias es un instrumento de las acciones de intervención del riesgo. Consiste en la planeación de acciones que deben efectuarse en caso de suceder un evento específico. En el Anexo J hay un modelo.
- Elaboración de fichas técnicas de sustancias químicas: Se deben elaborar las fichas técnicas de las sustancias químicas que se manipulen, la cual, debe contener información relacionada con: Nombre del producto y sinónimos, propiedades físico-químicas, control de emergencias, atención de urgencias, rotulación, efectos sobre el organismo, almacenamiento y prevención, ver el anexo K.
- Elaboración del manual de normas de seguridad: Con el fin de operar correctamente las máquinas, herramientas y equipos. Adicionalmente se deben tener en cuenta las Normas de Seguridad establecidas para realizar el mantenimiento de forma segura, el tránsito de personas, vehículos, etc. Algunos de los principales instructivos de seguridad son señalados en los Anexos L, M, N, O, P, Q, R, S y T.
- Implementación programas especiales: Programa Seguro: TUTTAVA, Hazzop: Protección de maquinaria.
- Programa de saneamiento básico: En el cual es importante que se incluyan los siguientes aspectos: Suministro de agua potable, instalaciones sanitarias, tratamiento

y evacuación de desechos, disposición de basuras y sitios de consumos de alimentos.

- Programa de orden y aseo: Fomentar cambios de actitud frente al orden y aseo en el puesto de trabajo para disminuir los accidentes de trabajo.
- Reglamento de higiene y seguridad industrial. Ver Anexo U
- Investigación de accidentes de trabajo: Registrar y analizar las causas mediatas e inmediatas que originaron el accidente de trabajo, con el fin de implementar las medidas correctivas y preventivas que eviten la ocurrencia de nuevos eventos. Ver formato en el Anexo V.

5.2 CONDICIONES DE SALUD

Para determinar las condiciones de Salud se debe elaborar un registro que contenga el nombre, la edad, sexo, ocupación y tiempo en el oficio de los trabajadores. Se almacena de igual modo información acerca de las incapacidades y consulta médica de los trabajadores. Es recomendable implementar el auto reporte de condiciones de salud con cada uno de los trabajadores. Ver formato en el Anexo W.²⁹

5.2.1 Accidente de Trabajo. Es todo suceso repentino que sobrevenga por causa u ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o muerte” (Decreto 1295 de 1994)³⁰

Es también Accidente de Trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas del trabajo. Pero la ejecución de órdenes debe ser de acuerdo al objeto social de la empresa.

²⁹ Ibid., p. 88.

³⁰ Ibid., p.13.

Accidentes de Trabajo que presentan en Minería a Cielo Abierto

Entre los principales tipos de accidentes que se presentan en el área de mantenimiento tenemos:

- Ser golpeado por objetos o herramientas.
- Atrapamiento entre piezas, herramientas, máquinas u objetos. (machucones, por ejemplo que se presentan en el montaje y desmontaje de llantas con las llaves de impacto)
- Resbalones o caídas cerca a máquinas en operación.
- Contactos con corrientes eléctricas
- Quemaduras por contacto con superficies calientes
- Inhalación, adsorción o ingestión de sustancias peligrosas.(ejemplo: lubricantes o combustibles)
- Caerse desde postes de energía, máquinas o cualquier trabajo que se desarrolle en alturas.
- Daños en ojos u oídos por contacto con partículas del aire.
- Colisiones o aplastamiento con maquinaria pesada que se encuentre en movimiento.

5.2.2 Enfermedades Profesionales. Es todo estado patológico permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada y directa de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o el medio en que se ha obligado a trabajar y que haya sido determinada como Enfermedad Profesional.³¹

Entre las enfermedades que pueden afectar a los trabajadores podemos distinguir las enfermedades debidas a la profesión, que se agrava por el trabajo o que tienen una mayor incidencia en el medio laboral (enfermedades relacionadas con el

³¹ Ibíd., p. 13.

trabajo) y las enfermedades que no guardan relación alguna con actividad laboral y son de carácter común.

Principales enfermedades asociadas a la actividad minera.

- **Neumoconiosis:** El término neumoconiosis significa literalmente polvo retenido en el pulmón, sin indicar si existe o no una enfermedad; con el uso común se ha transformado en un término general para designar cualquier enfermedad del pulmón ocasionada por partículas de polvo.³² El Grupo de Trabajo de la OIT sobre Neumoconiosis define a dichas enfermedades como aquellas provocadas por la acumulación de polvo en los pulmones y por la reacción tisular a su presencia, entendiéndose por “polvo” a un aerosol compuesto por partículas.
- **Hipoacusia:** Es la pérdida de la audición ocasionada por la sobreexposición al ruido, generalmente superior a 87 decibeles.
- **Enfermedades por Vibración:** se asocian a este tipo de actividad enfermedades en la columna vertebral, sistema digestivo, afecciones cardiovasculares y síndrome del túnel carpiano³³
- **Agotamiento por Calor o Insolación:** se genera por las temperaturas altas, la humedad, la exposición directa al sol y flujo de aire limitado. Se genera también por esfuerzo físico, condición física deficiente, ciertas medicaciones y baja tolerancias a lugares de trabajo con temperatura alta.³⁴ En el agotamiento por calor se presentan síntomas como dolores de cabeza, mareo, cambios de ánimo y vomito. En la insolación se presenta piel seca y caliente, pero sin sudoración, confusión mental y convulsiones.

³² ECHAVE CÁCERES, José de y OSPINA, Estela. Condiciones de trabajo, seguridad y salud ocupacional en la minería del Perú. [en línea] [Lima, Perú]: Organización Internacional del Trabajo, 2002 [citado en 21 agosto de 2010], p.118. Disponible en Internet <http://white.oit.org.pe/spanish/260ameri/publ/docutrab/dt-145/dt_145.pdf>

³³ MANDAL, Bibhuti B. y SRIVASTAVA, Anup K. Risk from Vibration in Indian Mines [en línea]: National Institute of Miners' Health, India, 2006 [citado en 21 agosto de 2010], p. 55. Disponible en Internet <<http://medind.nic.in/iay/t06/i2/iayt06i2p53.pdf>>

³⁴ CATERPILLAR. Agotamiento por calor o insolación [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 de agosto de 2010], p. 1. Disponible en Internet <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

5.2.3 Actividades de las condiciones de Salud. El desarrollo de estas actividades tiene como objetivo establecer las condiciones reales de salud de los trabajadores del área de mantenimiento que laboran en una mina.

- Elaboración de historia clínica ocupacional: Consiste en llevar un seguimiento en la salud del trabajador a través de la realización periódicas de exámenes ocupacionales tales como audiometrías, esperirometrias.
- Exámenes médicos ocupacionales: Se deben realizar los exámenes médicos ocupacionales (ingreso, periódicos, reubicación, reingreso y retiro), pruebas de laboratorio clínico, toxicológico y funcional.
- Investigación de enfermedades profesionales: Determinar si una enfermedad ha ocurrido por o con ocasión del trabajo. Con el fin de orientar el manejo posterior del trabajador, recomendar la implantación de sistemas de control y/o de vigilancia epidemiológica, así como el reconocimiento de las prestaciones económicas a que tenga derecho.
- Ausentismo laboral. Consiste en llevar un seguimiento (fechas, duración) de las ausencias del trabajador, registrando las patologías que este presenta.

5.2.4 Datos Estadísticos. El Departamento de Mantenimiento debe llevar un registro de las incapacidades por Accidente de Trabajo, Enfermedades Comunes, Maternidad y Enfermedades Profesionales³⁵

- **Índice de Frecuencia por Incidentes de Trabajo.** Se consideran incidentes aquellos sucesos que cumplen con la definición de accidente de trabajo pero que por no producir incapacidades no aparecen en las estadísticas de accidentalidad.

$$IF = \frac{\text{No Total de Incidentes Año}}{\text{No de Horas Hombre Año}} \times K1$$

³⁵ VERA. Op. cit., p. 91.

- **Índice de Frecuencia por Accidente de Trabajo.** Es la relación entre el número total de accidentes de trabajo, y la incapacidad registrados durante el último año.

$$IFAT = \frac{\text{No Total AT con o sin Incapacidad Año}}{\text{No de Horas Hombre Año}} \times K1$$

- **Índice de Frecuencia con Incapacidad**

$$IFAT = \frac{\text{No AT con Incapacidad Año}}{\text{No de Horas Hombre Año}} \times K1$$

- **Proporción de AT con Incapacidad**

$$\%AT = \frac{\text{No AT con incapacidad año}}{\text{No total AT en el año}} \times 100$$

- **Índice de Severidad por Accidente de Trabajo.** Es la relación entre el número de días perdidos y cargados por trabajo durante el último año.

$$I.S.AT = \frac{\text{No de Días Perdidos y Cargados AT Año}}{\text{No Horas Hombre Año}} \times K1$$

- **Índice de Lesiones Incapacitantes de Accidentes de Trabajo.** Es la relación entre los índices de frecuencia y severidad de accidentes de trabajo con incapacidad. Su utilidad radica en la comparabilidad entre diferentes secciones de la misma empresa.

$$ILI = \frac{IF * IS}{1000}$$

- **Proporción de Letalidad de AT.** Es la relación porcentual de accidentes mortales ocurridos en el período en relación con el número total de accidentes de trabajo ocurridos en el mismo período.

$$\text{Letalidad AT} = \frac{\text{No AT Mortales Año}}{\text{No Total AT Año}} \times 100$$

- **Proporción de Ausentismo por AT**

$$\text{IF} = \frac{\text{No horas perdidas por AT}}{\text{No de Horas Hombre trabajadas}} \times K2$$

- **Proporción de Prevalencia General por Enfermedad Profesional.** Es la proporción de casos de enfermedad profesional (nuevos y antiguos) existentes en una población en un período determinado.

$$\text{PPGEP} = \frac{\text{No de Casos Reconocidos de EP (Nuevos y Antiguos)}}{\text{No Promedio Trabajadores Año}} \times K2$$

- **Proporción de Prevalencia Específica de Enfermedad Profesional.** Se debe calcular para cada una de las EP existentes en el período.

$$\text{PPGEP} = \frac{\text{No de Casos Existentes Reconocidos de EP Especifica Año (Nuevos y Antiguos)}}{\text{No Promedio Trabajadores expuestos} \times \text{Factor Riesgo asociado EP Especifica Año}} \times K2$$

- **Proporción de Incidencia General de EP.**

$$PPGEP = \frac{\text{No de Casos Nuevos EP Reconocidos Año}}{\text{No Promedio Trabajadores Año}} \times K2$$

- **Proporción de Prevalencia Especifica de Enfermedad Profesional**

$$PPGEP = \frac{\text{No de Casos Nuevos Reconocidos EP Especifica Año}}{\text{No Promedio Trabajadores expuestos} \times \text{Factor Riesgo asociado EP Especifica Año}} \times K2$$

- **Porción de Ausentismo por EP**

$$Paep = \frac{\text{No de Días Perdidos por EP Año}}{\text{No Horas Hombres Trabajadas Año}} \times K2$$

- **Proporción de Ausentismo por Enfermedad Común (EC)**

$$PAEC = \frac{\text{No de Días Perdidos por Enfermedad Común}}{\text{No Horas Hombres Trabajadas Año}} \times K1$$

- **Proporción de Prevalencia por Enfermedad Común**

$$PAEC = \frac{\text{No de Casos Nuevos y Antiguos por Enfermedad Común}}{\text{No Total de Trabajadores}} \times K1$$

EL No. Total de horas hombre trabajadas al año se calcula así:

No. Trabajadores * 8 horas * 6 días * 4 semanas * 12 meses

Las constantes K1 (240.000) y K2 (1000) permiten ajustar las fórmulas a valores usados en Colombia.

5.3 ACCIONES CONJUNTAS SOBRE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y SALUD

Programas de vigilancia epidemiológica. De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de las condiciones de trabajo y salud se diseñaran e implementarán los programas de vigilancia epidemiológica encaminados al estudio, evaluación y control de los factores de riesgo presentes en el trabajo y de los efectos que generan en la salud³⁶

Programa educativo. Estará orientado preferiblemente al logro de cambios de comportamiento y actitudes frente a determinadas circunstancias. Según el diagnóstico de las condiciones de salud y trabajo se organizarán las actividades educativas a desarrollar, tendientes a generar en directivos y trabajadores un cambio de actitud hacia el autocuidado, mediante el conocimiento de los factores de riesgo presentes en el ambiente laboral, social, familiar y sus efectos en la salud. Debe incluir temas básicos tales como:³⁷

- Inducción y Reinducción.
- Legislación en Salud Ocupacional.
- Conceptos básicos de Salud Ocupacional.
- Capacitación del Comité Paritario.
- Brigadas de Emergencia.
- Uso de Elementos de Protección Personal.
- Normas de almacenamiento y manipulación de cargas.
- Factores de Riesgos Psicosociales.
- Estilos de Vida y Trabajo Saludables.
- Salud, trabajo, autocuidado.
- Autoestima.

³⁶ *Ibíd.*, p.90.

³⁷ *Ibíd.*

- Ejercicio y trabajo.
- Higiene postural.
- Tabaquismo.
- Alcoholismo.
- Orden y aseo.
- Drogadicción.
- Comité Paritario (Organización y Funcionamiento)

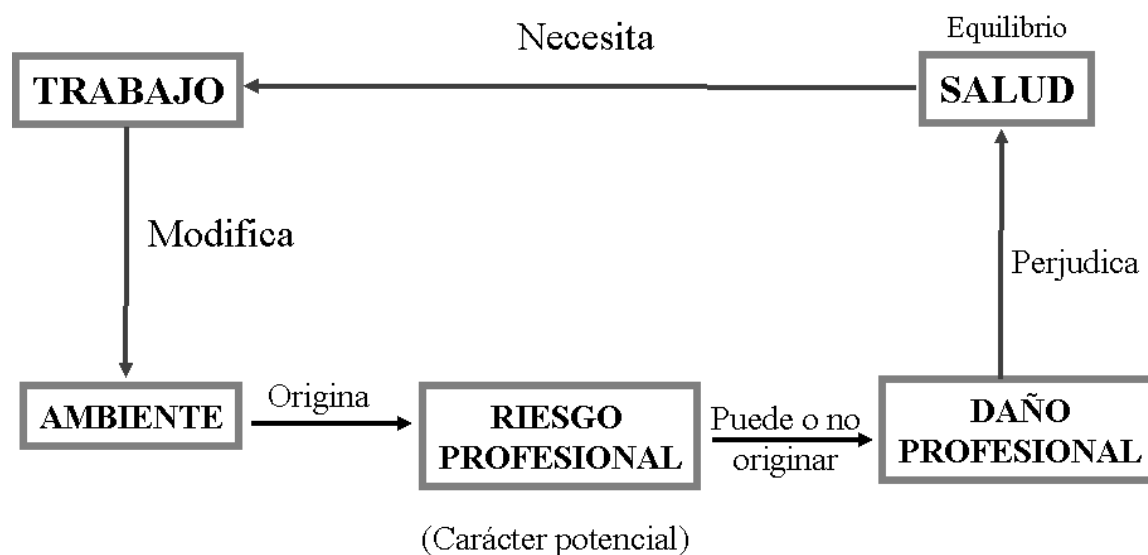
6. RIESGOS OCUPACIONALES

El conjunto de posibles factores ambientales del propio trabajo se traducen en los llamados Riesgos Profesionales. Así pues, se pueden definir como situaciones y contingentes de peligro, ligadas directa o indirectamente al trabajo que pueden materializarse en daños concretos³⁸

6.1 RIESGOS Y DAÑOS PROFESIONALES

Esquemáticamente se puede presentar la interacción entre Trabajo, Ambiente, Riesgo Profesional y Daño concreto, de acuerdo a la figura 4.

Figura 4. Esquema Resumen: Riesgos y Daños Profesionales



Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.38

³⁸ *Ibíd.*, p. 36.

Se establece de esta forma una diferenciación clara, como decíamos al principio, entre Riesgo y Daño, haciéndose patente la existencia del RIESGO en mayor o menor grado durante el trabajo y la posibilidad de lograr la supresión del DAÑO.

La manifestación o materialización de los Riesgos Profesionales puede adoptar formas diversas que se clasifican en cinco grupos:

- Accidentes de Trabajo
- Enfermedad Profesional
- Fatiga
- Insatisfacción
- Envejecimiento prematuro

6.2 CLASIFICACIÓN DE RIESGOS

La clasificación de factores de Riesgo se efectúa de acuerdo a las condiciones de trabajo a que hacen referencia:³⁹

6.2.1. Condiciones de Higiene

6.2.1.1 Factores de Riesgo Físico.

a) Energía Mecánica

❖ **Ruido:** Es la perturbación mecánica de carácter ondulatorio que se origina al oscilar las partículas de un cuerpo físico, se propaga en forma de movimiento ondulatorio a través de un medio elástico (aire, agua, acero) y llega a nuestro sentido auditivo, lo estimula y provoca una sensación desagradable cuando es ruido y agradable cuando es sonido.⁴⁰

³⁹ *Ibíd.*, p. 38.

⁴⁰ *Ibíd.*, p. 39.

▶ Principales Fuentes Generadoras:

- Plantas generadoras
- Plantas eléctricas
- Pulidoras
- Esmeriles
- Equipos de corte
- Equipos neumáticos,
- Etc.

❖ **Vibración:** Es todo un movimiento oscilatorio de un cuerpo sólido respecto a una posición de referencia. Las vibraciones se caracterizan por su Frecuencia y por su Amplitud. La frecuencia es el número de veces por segundo que se realiza el ciclo completo de oscilación y se mide en Herzios o Ciclos por segundo⁴¹

▶ Principales Fuentes Generadoras:

- Prensas
- Martillos neumáticos
- Alternadores
- Fallas en maquinaria:
 - Falta de utilización,
 - Falta de mantenimiento
 - Falta de un buen Anclaje

❖ **Presiones anormales:** Es la presión ejercida por el aire en cualquier punto de la atmósfera. Es la fuerza, por unidad de superficie, ejercida por la atmósfera sobre los cuerpos situados en la superficie de la tierra.⁴² Se divide en:
Presión Alta: Cuya magnitud sea de 1,520 mmmHg. Presión Baja: Cuya magnitud sea de 522 mmHg.

⁴¹ Ibíd.

⁴² Ibíd., p. 40.

▶ Principales Fuentes Generadoras:

- Aviación
- Buceo, etc.

❖ **Iluminación anormal:** La iluminación es el flujo luminoso que incide por unidad de superficie. Se mide en Luxes o Pies. Para cada tipo de trabajo se requiere una intensidad óptima de iluminación sobre el plano en que se realiza la actividad.

❖ **Humedad:** El término humedad se emplea para designar cualquier medida de la cantidad de vapor de agua contenido en un volumen dado de aire. El agua está mezclada con aire de forma homogénea en el estado gaseoso.

b) Energía Térmica

❖ **Calor:** Forma de energía expresada en términos cuantitativos por la variable temperatura y cuyo aumento en un cuerpo o material está directamente relacionado con el incremento de la energía cinética de las partículas que lo componen.⁴³ Si el calor se trasmite independientemente del estado de la sustancia, habla de *calor latente* y en el caso de transmisión a través de cambio de temperatura, que impliquen cambio de estado de la sustancia, hablamos de *calor sensible*. La unidad básica de medición es la caloría, entendida como la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de un gramo de agua desde 13.5 hasta 14.5°C, a nivel del mar (presión = 1 atmósfera). En alimentación hablamos de Kilocaloría = 1000 calorías. Las principales fuentes generadoras son:

- Hornos
- Ambiente

⁴³ Ibíd., p.40.

❖ **Frío:** Los que trabajan en condiciones extremas de frío, naturales o artificiales, normalmente conocen o reciben formación sobre los riesgos de su tarea, de forma que toman las debidas precauciones. Sin embargo, la mayoría de las personas expuestas al riesgo son las que trabajan en los denominados climas templados, en los que las temperaturas caen por debajo de los 10 °C, especialmente si son también húmedos. La exposición al frío puede ser también debida al trabajo en determinados ambientes industriales en los que, por razones técnicas la temperatura ha de mantenerse muy baja, en ocasiones hasta 50 grados bajo cero. Las principales fuentes generadoras son:

- Refrigeradores
- Congeladores
- Ambiente

c) Energía electromagnética

❖ **Radiación:** Son una de las muchas formas en las que los objetos nos devuelven la energía que les hemos comunicado o que, a veces, tienen acumulada de forma natural. Se dividen en:⁴⁴

➤ *Radiación no ionizante:* Son las radiaciones de alta frecuencia que no son capaces de ionizar las células de nuestro cuerpo. Por eso son menos peligrosas que las Radiaciones Ionizantes. Se clasifican en:

- Radiación Ultravioleta.
- Radiación Infrarroja.
- Radiación Visible.
- Microondas y Radiofrecuencia.

⁴⁴ Ibíd., p. 41.

- ▶ Principales Fuentes Generadoras:
 - El sol
 - Lámparas de vapor de Mercurio
 - Lámparas de hidrógeno
 - Arcos de soldadura
 - Lámparas de tungsteno y Halógenas
 - Lámparas fluorescentes, etc.
 - Estaciones de radio emisoras
 - Estaciones de radio y T.V.
 - Instalaciones de radar
 - Sistemas de Radio-Comunicaciones
 - etc.

➤ *Radiación Ionizante:* Son toda onda electromagnética, capaz de producir iones de forma directa o indirecta al interaccionar con la materia. El origen de las mismas es siempre de carácter atómico y se producen cuando el átomo esta excitado o es inestable. Se clasifican en:

- Rayos X
- Rayo Gama
- Rayo Beta
- Rayo Alfa
- Neutrones

6.2.1.2 Factores de Riesgo Químico. Contaminante químico es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire ambiente en forma de polvo, humo, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o

tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas.⁴⁵ Se clasifican en:

a) Aerosoles:

Un aerosol es una dispersión de partículas sólidas o líquidas, de tamaño inferior a 100 μ en un medio gaseoso.

❖ Sólidos

➤ Polvos: Suspensión en el aire de partículas sólidas de tamaño pequeño procedentes de procesos de procesos físicos de disgregación. La suma de tamaños de las partículas de polvo es amplia, si bien, estos, fundamentalmente oscilan entre 0,1 y 25 μ . Los polvos no floculan excepto bajo fuerzas electrostáticas, no se difunden en el aire sedimentan por la acción de la gravedad.

Se divide en:

- Polvos orgánicos
- Polvos inorgánicos

➤ Humo: Suspensión en el aire de partículas sólidas originadas en procesos de combustión incompleta. Su tamaño es generalmente inferior a 0,1 μ . Se divide en:

- Humo metálico
- Humo no metálico

➤ Fibras

▶ Principales Fuentes Generadoras:

- Minería
- Cerámica
- Cemento
- Madera
- Harinas
- Soldadura

⁴⁵ Ibíd.

❖ Líquidos:

➤ Nieblas: Suspensión en el aire de pequeñas gotas de líquidos que se generan por condensación de un estado gaseoso o por la desintegración de un estado líquido por atomización ebullición, etc. El margen de tamaños para estas gotitas líquidas es muy amplio. Va desde 0,01 a 10 μ , algunas incluso apreciables a simple vista.

➤ Rocíos:

▶ Principales Fuentes Generadoras:

- Ebullición
- Limpieza con Vapor de agua, etc.
- Pintura

b) Gases y Vapores:

❖ Gas: Estado físico normal de una sustancia de 25° C y 760 mm de Hg de presión. Son fluidos amorfos que ocupan el espacio que los contiene y que pueden cambiar de estado físico únicamente por una combinación de presión y temperatura.

❖ Vapor: Fase gaseosa de una sustancia ordinaria sólida o líquida a 25° C y 760 mm de Hg de presión. El vapor puede pasar a sólido o líquido actuando bien sobre su presión o bien sobre su temperatura. El tamaño de las partículas también en este caso es molecular y se puede aplicar todo lo dicho para gases.

▶ Principales Fuentes Generadoras:

- Monóxidos de carbono
- Dióxido de azufre
- Óxido de nitrógeno
- Cloro y sus derivados

- Amoníaco
- Cianuros
- Plomo
- Mercurio, etc.
- Pintura

6.2.1.3 Factores de Riesgo Biológicos. Los contaminantes biológicos están constituidos por seres vivos, es decir, son organismos con un determinado ciclo de vida incluyendo procesos de reproducción y crecimiento y que al penetrar en el hombre, determinan en él la aparición de enfermedades de tipo infeccioso o parasitario que se evidencian por la presencia en el sujeto afectado de unos determinados trastornos, distintos en cada caso según el agente causal. Se clasifican teniendo como referencia los cinco reinos de la naturaleza:⁴⁶

- ❖ Animales:
 - Vertebrados
 - Invertebrados
- ❖ Derivados de Animales Vegetales:
 - Musgos
 - Helechos
 - Semillas
 - Derivados de Vegetales
- ❖ Fungal:
 - Hongos
- ❖ Protista:
 - Ameba
 - Plasmodium
- ❖ Mónera:
 - Bacteria

⁴⁶ Ibíd., p. 42.

- ▶ Principales Fuentes Generadoras:
 - Animales:
 - Pelos, plumas
 - Excrementos
 - Sustancias antigénicas (enzima, proteínas)
 - Larvas de invertebrados
 - Vegetales:
 - Polvo vegetal
 - Polen
 - Madera
 - Esporas fúngicas
 - Micotoxinas
 - Sustancias antihigiénicas (antibióticos, polisacáridos)

6.2.2 Condiciones Psicolaborales

➤ Factores de Riesgo Psicolaborales.

Son las interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de su organización, por una parte. Y por la otra, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo, todo lo cual, a través de percepciones y experiencias, pueden influir en la salud y en el rendimiento y la satisfacción en el trabajo. Se clasifican en:⁴⁷

❖ Organización y Condiciones de Trabajo

- Sobrecarga de Trabajo: La evaluación de la carga física y mental de una labor arroja información sobre su grado de “penosidad” o peligrosidad, cualquiera que sea la escala que se utilice para su evaluación. Es importante tener en

⁴⁷ Ibíd., p. 44.

cuenta la edad, sexo, el peso, la constitución física, estilos de vida, alimentación. Estos aspectos marcan diferencias en cuanto a capacidad física, resistencia y umbral de aparición de la fatiga.

- **Autoridad Estricta:** Diversos estudios han demostrado que los patrones de autoridad estricta y la represión no contribuye al buen desempeño del trabajo. Por lo contrario, genera insatisfacciones que se reflejan en el descenso de la productividad.
- **Estilo de Mando Democrático o Participativo:** Este estilo de mando permite a las personas conocer el sentido del proceso laboral, del cual forman parte, lo que estimula la creatividad y la satisfacción. La comunicación es de doble vía (intercambio de punto de vista), clara, directa y se origina dentro de un ambiente de confianza.
- **Bajos Salarios:** El salario está determinado por diferentes factores, entre los cuales (además de la oferta y la demanda) se cuentan: el nivel de productividad de un país, el costo de vida, la capacidad de pago de la empresa, las políticas salariales del estado y las exigencias de las organizaciones obreras.
- **Posibilidad de Comunicación entre los Trabajadores:** La forma tradicional de entender la comunicación se plantea en el modelo emisor – mensaje – receptor. Es decir, informar, transmitir, emitir, son procesos de envío y recepción de información.
- **Posibilidad de Ascenso:** La posibilidad de promoción o ascenso en una organización está relacionada con las políticas existentes acerca de los recursos humanos, y forma parte del sistema de incentivos que utiliza la empresa.
- **Los Problemas en las Relaciones Laborales:** Las personas pertenecemos a diferentes grupos: el familiar, el laboral, el social, en los cuales desempeñamos diversos roles. En cada grupo debemos adoptar un papel diferente.

- Resolución de Conflictos: Una de las maneras de resolver conflictos es responsabilizarse de las acciones, de las ideas y de las palabras.
- Tamaño de la Empresa: El tamaño de la empresa juega un papel muy importante en las condiciones de trabajo, define los factores psicosociales y determina la actitud de las personas que allí laboran.
- Peligro Físico: Hablar de “Peligro Físico” es referirse a todos los factores de riesgos ocupacionales, de naturaleza física, química, biológica, ergonómica, mecánica, eléctrica, de seguridad y en general, a todos los agentes de riesgos que forman parte del medio ambiente de trabajo y que representan una amenaza para los trabajadores.
- ▶ Principales Fuentes Generadoras:
 - Turnos
 - Horas extras
 - Pausas-Descansos
 - Ritmo (control del tiempo)
- ❖ Tipo de Trabajo
 - Monotonía: La monotonía puede entenderse como la pérdida de contenido de una labor, la cual deja de tener sentido en la medida en que no exige nada nuevo de la persona que la realiza. La monotonía se encuentra ligada a ciertos trabajos rutinarios, repetitivos.
 - Automatización: La introducción de nuevas tecnologías, y básicamente de la automatización, responde a razones económicas y sociales, y a situaciones políticas y sanitarias.
 - Uso de Aptitudes y Habilidades en Forma Inadecuada: Las aptitudes no son exclusivamente hereditarias. El medio social juega un papel fundamental en su conformación. El individuo nace con ciertas potencialidades, y a medida que adquiere ciertos aprendizajes, éstos le facilitan el aprendizaje de otras cosas.

- ▶ Principales Fuentes Generadoras:
 - Trabajo repetitivo o en Cadena
 - Monotonía
 - Ambigüedad de rol
 - Identificación del producto

❖ Factores Humanos

➤ Factores Endógenos:

- Sexo: Hombres y mujeres son dos organismos, dos sexos y dos realidades psicosociales y culturales diferentes. Son seres integrales, realidades bio-psico-sociales. Pertenece al orden de la biología y de la cultura.
- Edad: El comportamiento de la variable de la edad, como factor endógeno depende de los factores exógenos que la rodean: cultura, aspectos socio-económicos.
- Personalidad: Los rasgos de personalidad se definen como “ciertas inclinaciones o cualidades de una persona que explican la relativa coherencia de su conducta emocional, temperamental o social, y que originan las diferencias de personalidad entre un individuo y otro.
- Aspectos Psicológicos: Los antecedentes psicológicos se encuentran estrechamente relacionados con los rasgos de la personalidad, las experiencias, la historia individual, los conflictos emocionales y el medio familiar, que determinan el modo de ser de una persona y la manera de afrontar las situaciones.
- Vulnerabilidad: La vulnerabilidad tiene que ver con las características físicas, biológicas y psicológicas; con el estado de salud o la condición natural de una persona que la hace más susceptible a determinadas circunstancias.
- Aptitudes y Deseos: Si bien la aptitud tiene un componente hereditario, su desarrollo depende de las posibilidades que existan para poner en práctica esa habilidad o capacidad natural.

➤ Factores Exógenos

- Familia: Se define a la familia como un sistema social natural con características propias, tales como el desarrollo de un conjunto de poder, patrones específicos de comunicación y formas de negociación y resolución de problemas. .
- Ambito Cultural: La cultura de un pueblo se compone de las costumbres, tradiciones, saberes acumulados, el lenguaje, la religión, las artes y, en general, todo lo que constituye su identidad y su historia. Es exclusivamente un fenómeno humano.

❖ Contexto Socioeconomico

Las condiciones de vida, entre las cuales se encuentran el tipo de vivienda y la situación geográfica de la misma, también inciden en la situación psicosocial de la clase trabajadora.

6.2.3 Condiciones Ergonómicas. Son todos aquellos factores o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo al hombre. ⁴⁸

Factores de Riesgo por Carga Física.

a) Carga Estática:

- De pie
- Sentado
- Otros

b) Carga Dinámica:

- Esfuerzos:
 - Por desplazamientos (con carga o sin carga)
 - Al dejar cargas

⁴⁸ Ibíd., p. 45.

- Al levantar cargas
- Visuales
- Otros grupos musculares:
 - Movimientos:
 - Cuello
 - Extremidades superiores
 - Extremidades inferiores
 - Tronco
 - ▶ Principales Fuentes Generadoras:
 - Diseño puesto de trabajo:
 - Altura planos de Trabajo
 - Ubicación de Controles
 - Sillas
 - Aspectos espaciales
 - Equipos
 -
 - Organización del trabajo:
 - Organización del trabajo
 - Organización del tiempo de trabajo
 - Peso y tamaño de Objetos

6.2.4 Condiciones de Seguridad

6.2.4.1 Factores de riesgos mecánicos. El peligro mecánico es el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a lesiones debidas a la acción de partes de la máquina, herramientas, piezas a trabajar, o materiales sólidos o fluidos.

- ▶ Principales Fuentes Generadoras:
 - Herramientas manuales
 - Equipos y elementos a Presión

- Puntos de operación
- Manipulación de materiales
- Mecanismos de movimientos

6.2.4.2 Factores de Riesgo Eléctricos. Los Factores de Riesgo Eléctricos se refiere a los sistemas eléctricos de equipos, máquinas, herramientas e instalaciones en general, que conducen y/o producen energía (dinámica o estática) y que dependiendo de su intensidad y del tiempo de contacto, pueden provocar lesiones a los trabajadores. Se clasifican en:

- Alta tensión
- Baja tensión
- Electricidad Estática
- ▶ Principales Fuentes Generadoras:
 - Conexiones eléctricas
 - Tableros de control
 - Transmisores de energía, etc.

6.2.4.3 Factores de Riesgo Locativos: Incluye aspectos propios de las instalaciones locativas que por sus características de diseño, construcción y mantenimiento pueden acarrear lesiones personales o daños materiales o sencillamente incomodidad para desarrollar actividades propias del trabajo.

- ▶ Principales Fuentes Generadoras:
 - Superficies de trabajo
 - Sistemas de almacenamiento
 - Distribución de área de trabajo
 - Falta de orden y aseo
 - Estructuras e instalaciones.

6.3 PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO

Es el estudio global del análisis en el que se detectan factores de riesgo presentes en el proceso laboral y que están relacionados directamente con los daños generados a la salud, lo cual permite identificarlos y establecer las medidas de control más adecuadas de acuerdo a las prioridades establecidas⁴⁹

Las características de un panorama de Riesgos son:

- Permite montar un sistema dinámico de vigilancia de las condiciones de trabajo que pueden provocar daños en la salud.
- Debe estar de acuerdo a los oficios, materias primas, procesos, organización y división del trabajo.
- Permite un análisis global de las condiciones de trabajo, dando respuesta a las siguientes preguntas:
 - a) ¿Qué factor de riesgo existe (físico químico etc.)?
 - b) ¿Qué daño puede producir?
 - c) ¿Número de personas expuestas?
 - d) ¿Cómo controlar los factores de riesgo?
 - e) ¿Cómo aplicar las medidas de control de acuerdo a la valoración del riesgo?

La valoración de las condiciones de trabajo se realiza en forma cualicuantitativa. Este método emplea escalas para valorar los riesgos que generan Accidentes de Trabajo y Enfermedad Profesional.⁵⁰

⁴⁹ *Ibíd.*, p. 59.

⁵⁰ *Ibíd.*, p. 47.

6.3.1 Identificación de Factores de Riesgo. Los aspectos que se tienen en cuenta para la recolección de información son:

- Área: Ubicación del área o sitio de trabajo donde se están identificando las condiciones de trabajo
- Condición de trabajo: Identificada de acuerdo a la clasificación incluida en el capítulo 6.2
- Fuente: Condición que está generando el factor de riesgo.
- Efecto: Posible efecto que el factor de riesgo puede generar a nivel de la salud del trabajador, el ambiente, el proceso, los equipos, etc.
- Número de personas expuestas al factor de riesgo
- Tiempo de exposición al factor de riesgo
- Controles existentes a nivel de la fuente que genera el factor de riesgo.
- Controles existentes a nivel del medio de transmisión del factor de riesgo.
- Controles existentes a nivel de la persona o receptor del factor de riesgo.

6.3.2 Valoración de Factores de Riesgo. El segundo paso para completar el diagnóstico de condiciones de trabajo es la valoración cualicuantitativa de cada uno de los factores de riesgo identificados, la cual permite jerarquizarlos.⁵¹ En el anexo X hay una escala para valorizar los riesgos que genera enfermedades profesionales.

6.3.2.1 Grado de Peligrosidad (GP). La fórmula del grado de peligrosidad es la siguiente.⁵²

**GRADO DE PELIGROSIDAD: CONSECUENCIA X EXPOSICION X
PROBABILIDAD**

⁵¹ *Ibíd.*, p. 49.

⁵² *Ibíd.*

Al utilizar la formula, los valores numéricos o pesos asignados a cada factor están basados en el juicio y experiencia del investigador que hace el cálculo.

Se obtiene una evaluación numérica considerando tres factores: las consecuencias de una posible pérdida debida al riesgo, la exposición a la causa básica y la probabilidad de que ocurra la secuencia del accidente y consecuencias. En la tabla 1 se obtienen los valores para valoración de factores de riesgo que generan accidentes de trabajo. Una vez asignados se incluyen en las columnas correspondientes del Panorama de Riesgos. Ver el **anexo Y** hay un panorama de riesgo enfocado en el mantenimiento en campo (área de explotación) de una pala (retroexcavadora).

Mediante un análisis de las coordenadas indicadas anteriormente, en el marco real de la problemática se podrá construir una base suficiente sólida para argumentar una decisión.

Como teoría básica para buscar una respuesta a la problemática planteada se toma el trabajo de FINE, William T: “Mathematical Evaluations for Controlling Hazards”, en el cual se plantea el grado de peligrosidad para determinar la gravedad de un riesgo reconocido.⁵³ Una vez se determina el valor por cada riesgo se ubica dentro de una Escala de Grado de Peligrosidad, figura 5.

Figura 5. Escala de grado de peligrosidad.



Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.50.

⁵³ Ibíd., p. 50.

Tabla 1. Valorización Factores de Riesgo

Valor	Consecuencia
10	Muerte
6	Lesiones incapacitantes permanentes.
4	Lesiones con incapacidades no permanentes
1	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes
Valor	Probabilidad
10	Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar
7	Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de actualización del 50%
4	Sería una coincidencia rara. Tiene una probabilidad de actualización del 20%
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al riesgo pero es concebible. Probabilidad del 5%
Valor	Tiempo de exposición
10	La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día
6	Frecuentemente una vez al día
2	Ocasionalmente o una vez por semana
1	Remotamente posible

Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.52.

6.3.2.2 Grado de Repercusión (GR). Finalmente, se considera el número de trabajadores afectados por cada riesgo a través de la inclusión de una variable que pondera el grado de peligrosidad del riesgo en cuestión. Este nuevo indicador es el Grado de Repercusión, el cual se obtiene estableciendo el producto del grado de peligrosidad por un factor de ponderación que tenga en cuenta grupos de

expuestos.⁵⁴ En esta forma se puede visualizar claramente cuál riesgo debe ser tratado prioritariamente. Lo anterior se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2. Factor de Ponderación.

Porcentaje de expuesto	Factor de ponderación
1-20%	1
21-40%	2
41-60%	3
61-80%	4
81 al 100%	5

Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.50.

El Grado de Repercusión es el resultado del producto entre el grado de peligrosidad y el factor de ponderación:

$$\text{GR} = \text{GP} \times \text{FP}$$

Una vez obtenido el resultado de éste producto se incluye en la columna del Panorama de Riesgos. Posteriormente se compara el resultado con la escala y se obtiene la interpretación para el Grado de Repercusión (alto, medio o bajo) y se incluye también en la columna correspondiente.

El Grado de Repercusión se puede observar en la Figura 6.

⁵⁴ Ibíd., p. 50.

Figura 6. Grado de repercusión.



Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.51.

Con base en los resultados obtenidos se pueden priorizar los diferentes factores de riesgo bien sea por peligrosidad, repercusión o por los dos.

Finalmente, en la última columna del Panorama Riesgos se incluyen las observaciones a que haya lugar, haciendo referencia a condiciones específicas encontradas.

6.4 RIESGOS PRESENTES EN LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN MINERÍA A CIELO ABIERTO

6.4.1 RIESGOS FÍSICOS

6.4.1.1 Ruido. Compresores y máquinas movidas por grandes motores diesel como cargadores, tractores, moto niveladoras y camiones son generadores de altos niveles de ruido causante de pérdida de audición y de otras repercusiones a la salud tales como stress, fatiga laboral, alta presión arterial y pérdida del sueño⁵⁵

A nivel herramienta otros causantes pueden ser los taladros o martillos neumáticos, las llaves de impacto o actividades de corte, esmerilado o pulido de materiales, presentes sobre todo en los talleres de mantenimiento.

⁵⁵SENSOGUT, C. Occupational Noise in Mines and Its Control – A Case Study [en línea] [Kütahya]: University, Mining Engineering Department, 2007 [citado en 21 de agosto de 2010], p. 1. Disponible en Internet <<http://www.pjoes.com/pdf/16.6/939-942.pdf>>

Algunos de los niveles de ruido que generan estos equipos se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Niveles de Ruido por Equipo

Máquina o Equipo	Nivel de Sonido(dBA)
Planta de Compresores	100-120
Banda Transportadora	100-105
Camión de 85 Toneladas (dentro de la cabina)	83-84
Tractores (fuera de la cabina)	110-120

Máquina o Equipo	Nivel de Sonido(dBA)
Excavador de 10 yd ³ (fuera de cabina)	83-85
Taladro neumático(dentro de cabina)	91-92
Motoniveladora CATERPILLAR 14 G 134 KW	97.6
Camión Komatsu HD 465	84.2

Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.51.
 SENSOGUT, C. Occupational Noise in Mines and Its Control – A Case Study [en línea] [Kütahya]: University, Mining Engineering Department, 2007 [citado en 21 de agosto de 2010], p. 1. Disponible en Internet <http://www.pjoes.com/pdf/16.6/939-942.pdf>
 MINETI, S.L. Fichas de las máquinas de MINETI, S.L [en línea] MINETI, S.L. [citado en 18 octubre de 2010] Disponible en Internet:<http://iaprl.asturias.es/export/sites/default/es/instituto/riesgos_laborales/higiene/proyectos/anexo_C.pdf>

Es importante que no exista sobreexposición a los niveles máximos permitidos. Además el uso de protección auditiva es indispensable. La Resolución 1792 de 1990, reglamenta los valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido, los cuales pueden ser observados en la Tabla 4.

Tabla 4. Valores máximos permisibles de exposición al ruido

Nivel de presión sonora dB (A)	Tiempo máximo de exposición (horas)
85	8
90	4
95	2
100	1
105	0,5
110	0,25
115	0,13

Fuente: VERA, César. Riesgo por ruido. Bucaramanga. 2010. p.9.

6.4.1.2 Vibraciones. Las repercusiones a la salud dependen de la parte del cuerpo que esté involucrada. Se presentan dos tipos principalmente:

a) La vibración es transmitida a todo el cuerpo si técnico se encuentra sentado o de pie sobre un equipo; esta es transmitida a través del contacto con equipos como camiones, tractores, palas, excavadoras o moto niveladora.

Entre los posibles peligros para la salud tenemos:⁵⁶

- Enfermedades de la columna vertebral
- Enfermedades del sistema digestivo
- Enfermedades del sistema cardiovascular.

b) La vibración es transmitida a una única parte del cuerpo como puede ser el brazo. 'hand-arm vibration' o HAV.⁵⁷

⁵⁶ MANDAL y SRIVASTAVA. Op. cit., p.54.

⁵⁷ Ibíd., p. 53.

La vibración de las manos y los brazos es causada por el uso de herramientas manuales que vibran. La vibración relacionada con estas herramientas (un movimiento rápido de atrás a adelante) es transmitida desde la herramienta a las manos y a los brazos de la persona que la sostiene.⁵⁸ La herramienta que más se relaciona con este tipo de daño es el taladro neumático y llaves de impacto.

Entre los posibles peligros para la salud tenemos:

- Síndrome de vibración – Los síntomas incluyen debilidad y fatiga en los músculos, dolor en los brazos y en los hombros, y el síndrome de dedo blanco por vibración (conocido como “dedo muerto” o “mano muerta”).
- Síndrome del túnel carpiano – algunas veces causado por el uso de herramientas manuales pequeñas que vibran. Los síntomas incluyen hormigueo en los dedos, entumecimiento y dolor en la muñeca y los dedos.

Consejos de seguridad

- Encontrar formas de minimizar el uso de herramientas que vibran.
- Reemplazar las herramientas de vibración alta con herramientas de vibración baja diseñadas para absorber la vibración antes de que ésta llegue al mango.
- Tomar descansos para evitar la exposición constante a la vibración (un trabajador que usa una herramienta que vibra continuamente debe descansar 10 minutos después de cada hora de uso de la herramienta).
- Realizar mantenimiento a todas las herramientas para asegurar su operación adecuada.

⁵⁸ CATERPILLAR. Vibración de manos y brazos [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 de agosto de 2010], p. 1. Disponible en Internet <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

6.4.1.3 Radiaciones no ionizantes. Los trabajadores en minería a cielo abierto están expuestos a condiciones climáticas extremas, entre ellas la exposición a los rayos UV. Esta exposición puede desencadenar en agotamiento por calor e insolación, deshidratación y en afecciones a la piel como quemaduras que pueden convertirse hasta en cáncer.

Para prevenir cualquier afección los trabajadores deben usar el uniforme con las mangas largas y bien abrochadas, tener protección para la cabeza y preferiblemente usar bloqueador.

6.4.2 RIESGOS QUIMICOS

6.4.2.1 Polvo. La explotación de una mina a cielo abierto genera altas cantidades de polvo debido a:

- Explotación geológica, ya sea utilizando taladros o perforadas o empleando explosivos. Estas difunden material particulado al ambiente.
- Remoción de material estéril y su transporte a los botaderos.
- Almacenamiento o formación de pilas de carbón o del mineral extraído a la intemperie.
- Construcción de vías dentro de la mina y la constante movilización de vehículos.

Los anteriores factores, si se acompañan de fuertes vientos y ausencia de lluvias hace que se tenga ambientes con alta presencia de material particulado.

El polvo generalmente contiene cristales de sílice, los cuales son los causantes de afecciones respiratorias como asma y silicosis.

Como prevención los trabajadores deben emplear constantemente respiradores que se encuentren adecuados al sitio o área de exposición, con el fin de que estos brinden efectividad en la protección.

De igual manera la protección visual es importante a fin de proteger el ingreso de partículas extrañas a los ojos.

6.4.2.2 Gases de Combustión. Principalmente el monóxido de carbono. Este es un gas muy peligroso, incoloro, inodoro y sin sabor, que no puede verse ni olerse y que forma parte de los productos de la combustión en motores de combustión interna, pero que puede ser letal cuando es respirado en niveles elevados. El monóxido de carbono (CO), está compuesto por un átomo de carbono y un átomo de oxígeno unidos. En la naturaleza se forma mediante la oxidación del metano, que es un gas común producido por la descomposición de la materia orgánica.⁵⁹ Es un 3 % más ligero que el aire.

Recomendaciones

Las zonas o talleres donde se efectúan mantenimiento deben ser lo suficientemente aireadas. Los trabajadores no deben someterse a la inhalación constante de este tipo de gases. Los motores se deben mantener en un estado óptimo a fin de que la combustión sea la más limpia posible.

6.4.2.3 Humos de soldadura. En casi todos los procesos de soldadura se encuentra fundamentalmente⁶⁰ los humos metálicos que dependerán de una serie de factores como son punto de fusión y vaporización. El plomo, zinc y cadmio forman fácilmente humos metálicos al soldar estos metales. Así mismo hay que

⁵⁹ Administración de Seguridad y Salud Ocupacional. Departamento del Trabajo de EE.UU. Envenenamiento por Monóxido de Carbono. [en línea] [Washington, Estados Unidos]: Administración de Seguridad y Salud Ocupacional. Departamento del Trabajo de EE.UU.,2005 [citado en 18 octubre de 2010], p. 47. Disponible en Internet < <http://www.osha.gov/Publications/OSHA-carbon-monoxide-spanish.html>>

⁶⁰ ESTRUCPLAN ONLINE. Soldadura, Riesgos específicos [en línea] [Buenos Aires, Argentina]: EstructPlan Online [citado en 18 octubre de 2010], p.1. Disponible en Internet <<http://www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?identrega=585>>

tener en cuenta el tipo de soldadura a emplear siendo aquella que alcance mayor temperatura la que con más facilidad producirá humos metálicos.

Entre los humos metálicos que nos podemos encontrar en los procesos de soldeo, distinguiremos aquellos que son:

- Tóxicos o irritantes: cadmio, cromo manganeso, zinc, mercurio, níquel, titanio, vanadio, plomo, molibdeno.
- Neumoconióticos poco peligrosos: aluminio, hierro, estaño, carbón.
- Neumocanióticos muy peligrosos: asbestos, sílice, cobre, berilio.

En los talleres de soldadura se debe emplear extractores que adsorban este tipo de gases o laborar en ambientes ventilados.

6.4.2.4 Lubricantes. Los vapores y nieblas de aceite en exposiciones cortas pueden provocar irritación del sistema respiratorio. Exposiciones prolongadas pueden ocasionar fibrosis pulmonar.

Si se produce contacto prolongado con la piel provocan escozor, irritación e incluso dermatitis por eliminación de las grasas naturales.⁶¹

Es recomendable la utilización de un overol que proteja todo el cuerpo así como el empleo de guantes que evite el contacto de la piel con grasas y aceites.

6.4.2.5 Combustibles. En este caso nombraremos el ACPM, ya que es el combustible que se utiliza en los motores diesel.

⁶¹ REPSOL YPF. Ficha de datos de seguridad YPF Elaion Performance – SAE 15W-40 [en línea] [Buenos Aires, Argentina]: REPSOL YPF, 2003 [citado en 18 octubre de 2010], p.1 Disponible en Internet <<http://www.aca.org.ar/servicios/lubricacion/fichas/Elaion%20Performance%2015W-40.pdf>>

ACPM. Combustible que puede estar en estado líquido y de vapor. Presenta peligro moderado de incendio y su inhalación a altas concentraciones puede causar mareos y adormecimiento. El líquido puede producir irritación de la piel y los ojos. Peligro de aspiración si es ingerido. Posibles efectos retardados. Algunos de sus componentes pueden causar cáncer según ensayos con animales.⁶²

6.4.3 Riesgos biológicos. En Colombia generalmente la explotación minera se efectúa en zonas de bosque tropical húmedo donde es frecuente la aparición de enfermedades como fiebre amarilla, dengue hemorrágico y leishmaniosis. La mayoría de estas enfermedades son transmitidas por mosquitos.

Es importante que los trabajadores tengan las vacunas respectivas y que utilicen uniforme con mangas largas.

6.4.4 Riesgos mecánicos.

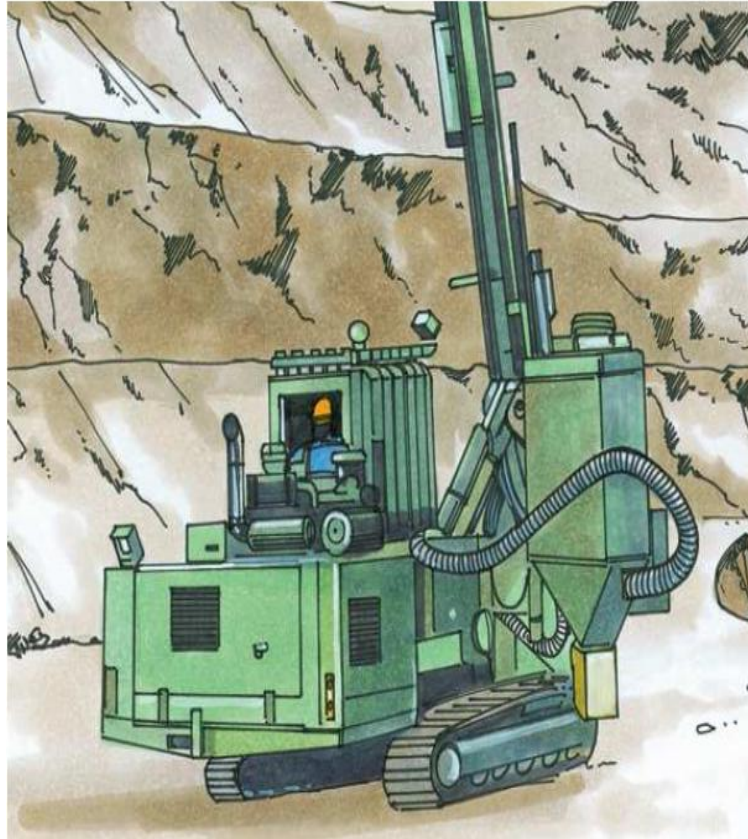
Riesgos asociados al mantenimiento de equipos mineros

El mantenimiento y la reparación de taladros o perforadoras (Ver Figura. 7), camiones para movimiento de tierras, cargadores y bandas transportadoras y plantas de molido, generan grandes riesgos a los técnicos de mantenimiento involucrados en el desarrollo de estas tareas.

Es necesario que siempre se realicen los respectivos ATS y bloqueos o aislamientos de los sistemas tanto neumáticos, hidráulicos y eléctricos, con el fin de prevenir posibles daños.

⁶² Ibíd.

Figura 7. Taladro de Perforación



Fuente: EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. Safe Maintenance – Quarrying Sector [en línea] [Bilbao, España]: European Agency for Safety and Health at Work, 2010 [citado en 21 agosto de 2010], p.3. Disponible en Internet: <<http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact49>>

Los trabajadores que efectúan mantenimiento y reparación a taladros de perforación están expuestos a:

- Deslizamientos y caídas en el momento de apoyarse sobre la máquina.
- Lastimarse con el taladro o quedar atrapado por el mecanismo, ver Figura 8.

Figura 8. Ejemplo de Accidente



Fuente: EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. Safe Maintenance – Quarrying Sector [en línea] [Bilbao, España]: European Agency for Safety and Health at Work, 2010 [citado en 21 agosto de 2010], p.4. Disponible en Internet: <<http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact49>>

- Efectos secundarios generados por el ruido y el polvo del taladro.

El mantenimiento y reparación de excavadoras o cargadores expone a los trabajadores a los siguientes riesgos:

- Caídas desde el vehículo.
- Ser atrapado o golpeado como resultado de inseguros levantamientos de los mecanismos del equipo, ver Figura 9.

Figura 9. Prevención con los equipos

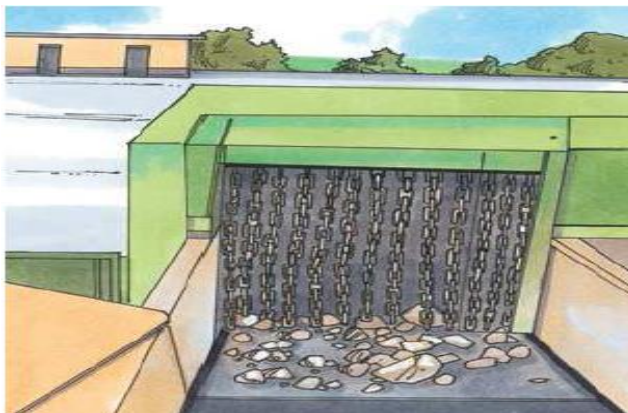


Fuente: EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. Safe Maintenance – Quarrying Sector [en línea] [Bilbao, España]: European Agency for Safety and Health at Work, 2010 [citado en 21 agosto de 2010], p.4. Disponible en Internet: <<http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact49>>

Riesgos asociados con el mantenimiento y reparación de trituradoras o plantas procesadoras de materiales, debidos a partes en movimiento como los rotores o volantes de las trituradoras, expone a los trabajadores a los siguientes riesgos:

Ver Figura 10.

Figura 10. Planta trituradora



Fuente: EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. Safe Maintenance – Quarrying Sector [en línea] [Bilbao, España]: European Agency for Safety and Health at Work, 2010 [citado en 21 agosto de 2010], p.4. Disponible en Internet: <<http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact49>>

- Trabajar en posiciones incómodas.
- Riesgos eléctricos por inadecuada exposición de los componentes al ambiente y sin realizar ningún tipo de aislamiento
- Polvo y Ruido.

Bandas transportadoras (Figura. 11): estas poseen grandes riesgos que involucran al área de mantenimiento. Estas máquinas debido a los requerimientos de producción casi nunca pueden quedar fuera de operación, obligando a que los técnicos de mantenimiento laboren cuando la máquina todavía está en funcionamiento. Por ende se asocian los siguientes riesgos:

- Lastimarse con la correa transportadora, cuando esta está en movimiento o cuando esta arranca inesperadamente.
- Caídas desde la banda transportadora.
- Polvo y ruido.

Figura 11. Banda Transportadora



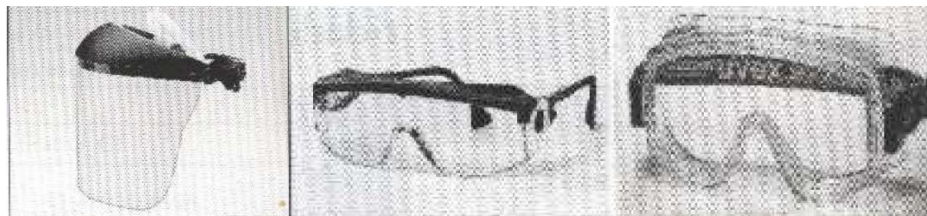
Fuente: EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. Safe Maintenance – Quarrying Sector [en línea] [Bilbao, España]: European Agency for Safety and Health at Work, 2010 [citado en 21 agosto de 2010], p.5. Disponible en Internet: <<http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact49>>

7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

7.1 PROTECCIÓN PARA LOS OJOS Y CARA

Los ojos y la cara pueden sufrir lesiones potenciales debido al contacto con polvo, tierra, metal, virutas, salpicaduras químicas de sustancias corrosivas, líquidos calientes, disolventes, objetos girando o exposición a energía radiante o rayos perjudiciales,⁶³ en la Figura 12 se ilustran algunos de estos elementos.

Figura 12. Careta y lente para los ojos y cara.



Fuente: VASQUEZ VISCAINO, Gerson Oswaldo. Gestión en la Seguridad Industrial para el Mantenimiento de una Flota de Vehículos de Servicio Público de Pasajeros. Proyecto de Grado Especialista en Gerencia de Mantenimiento, 2007. p. 55.

Cuando se selecciona la protección apropiada para los ojos y la cara se debe tener en cuenta los siguientes elementos:

- Peligros específicos del lugar de trabajo
- Ajuste apropiado y comodidad
- Visión y movimiento apropiados.

⁶³ CATERPILLAR. Protección para los ojos y la cara [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], p. 1. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

Tipos de protección para los ojos

- Gafas de seguridad

Gafas con monturas de seguridad fabricadas de metal o plástico y con lentes resistentes a los impactos.

- Gafas protectoras

Protección ajustada que cubre completamente los ojos y el área facial alrededor de los ojos.

- Caretas para soldadura

Caretas que protegen los ojos de quemaduras causadas por luz infrarroja o luz radiante intensa; también protegen los ojos y la cara de chispas, salpicaduras metálicas y trozos de escoria producidos durante la soldadura, soldadura fuerte o soldadura blanda.

- Gafas de seguridad contra láser

Gafas de seguridad especiales que protegen contra altas concentraciones de luz producidas por rayos láser.

- Caretas

Caretas que protegen contra polvo molesto y salpicaduras o aspersiones con líquidos peligrosos.

7.2 PROTECCIÓN PARA LAS MANOS

Las manos se encuentran expuestas a los siguientes peligros:⁶⁴

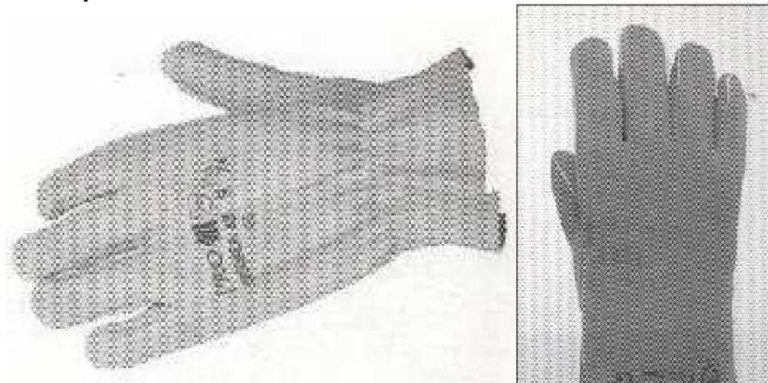
- Absorción cutánea de sustancias perjudiciales.
- Peligros químicos, térmicos o eléctricos.
- Hematomas, raspaduras, cortaduras, pinchazos, fracturas o amputaciones.

⁶⁴ CATERPILLAR. Seguridad de manos y brazos [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], p. 1. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

Selección de la protección

- Seleccione la protección basado en el peligro y en la operación relacionada.
- Inspeccione los guantes de seguridad antes de usarlos para asegurarse de que no están rotos, perforados o inapropiados para su uso.
- Llene los guantes con agua y apriete los bordes para detectar cualquier fuga o pinchazo.
- No use guantes descoloridos o que hayan perdido flexibilidad. Esto puede indicar defectos causados por el uso excesivo o degradación por exposición a sustancias químicas, en la figura 13 se ilustra algunos guantes.

Figura 13. Guantes de protección.



Fuente: VASQUEZ VISCAINO, Gerson Oswaldo. Gestión en la Seguridad Industrial para el Mantenimiento de una Flota de Vehículos de Servicio Público de Pasajeros. Proyecto de Grado Especialista en Gerencia de Mantenimiento, 2007. p. 55.

Tipos de guantes de seguridad

- Cuero - Protegen contra chispas, calor moderado, golpes, astillas y objetos duros.
- Con aluminio - Proporcionan protección contra el calor reflectivo.
- Sintéticos y de fibra arámdida - Protegen contra calor y frío.

- Tela - Protegen contra suciedad, astillas, escorias y abrasión.
- Con revestimiento de tela - Para manipular cable y recipientes químicos de laboratorio.
- Butilo - Hechos de caucho sintético y protegen contra una variedad de sustancias químicas; resisten la oxidación, la corrosión por ozono y la abrasión.
- Látex - Resisten abrasiones causadas por esmerilado, pulido y protegen de soluciones con agua.
- Neopreno - Fabricados de caucho sintético y protegen contra combustibles hidráulicos, gasolina, alcoholes, ácidos orgánicos y álcalis.
- Nitrilo - Proporcionan protección contra ciertos disolventes y son para trabajos que requieren agilidad y cuidado; ofrecen protección contra aceites, grasas, ácidos, productos cáusticos y alcoholes.

7.3 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA

La protección para la cabeza es necesaria en caso de.⁶⁵

- Exista peligro de que caigan objetos desde arriba;
- Exista la posibilidad de contacto accidental de la cabeza con peligros eléctricos;
- Exista la posibilidad de golpearse la cabeza contra objetos fijos (vigas, etc.), en la figura 14 muestra este tipo de elemento de protección.

⁶⁵ CATERPILLAR. Protección para la cabeza Seguridad de manos y brazos [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], p. 1. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

Figura 14. Protección para la cabeza



Fuente: VASQUEZ VISCAINO, Gerson Oswaldo. Gestión en la Seguridad Industrial para el Mantenimiento de una Flota de Vehículos de Servicio Público de Pasajeros. Proyecto de Grado Especialista en Gerencia de Mantenimiento, 2007. p. 59.

Tipos de Cascos

Los cascos son la manera más común de protegerse la cabeza. Están diseñados para resistir la penetración de objetos y amortiguar los golpes, y son resistentes al agua y a quemaduras lentas.

- **Clase A**: proporciona resistencia a los impactos y las penetraciones y tiene una protección de voltaje limitada de hasta 2.200 voltios.
- **Clase B**: proporciona el más alto nivel de protección contra los peligros eléctricos, y protección contra golpes de alto voltaje y quemaduras de hasta 20.000 voltios. Además proporcionan protección contra peligros de impacto y penetración de objetos voladores o que caigan.

- **Clase C**: proporcionan la comodidad de peso ligero y la protección contra impactos pero no ofrecen protección contra los riesgos eléctricos.
- **Cascos para golpes**: diseñados para ser utilizados en áreas con poco espacio para la cabeza, y se recomiendan para las áreas donde es necesaria la protección contra golpes en la cabeza y heridas.

Requisitos de los cascos

- Los cascos deben tener un armazón externo duro y un revestimiento que amortigüe los golpes. Deben incorporar una cinta para la cabeza y correas que sostengan el armazón de 2½ a 3¼ centímetros (de 1 a 1¼ pulgadas) separado de la cabeza.
- Cada casco debería tener una etiqueta adentro del armazón que indique el fabricante, la designación del Instituto Nacional Estadounidense de Normas (*American National Standards Institute, ANSI*) y la clase de casco.
- Un calce correcto brinda espacio suficiente entre el armazón y el sistema de suspensión para la ventilación y la distribución de un impacto.
- Los accesorios no deben comprometer los elementos de seguridad del casco.
- Todos los días debe inspeccionar que el casco no tenga agujeros, fisuras, roturas u otros daños.
- Nunca perfora agujeros ni pinte un casco.
- Siempre use un casco con la visera hacia delante.

Etiquetas adhesivas en los cascos

Las etiquetas adhesivas se han convertido en una forma muy común de “personalizar” su casco. Considerando el tipo de adhesivo utilizado en las

etiquetas típicas, existe muy poca posibilidad de interacción química entre el adhesivo y el armazón del casco.

A continuación enumeramos algunas reglas para tener en cuenta a la hora de aplicar etiquetas adhesivas en los cascos:

- Las etiquetas adhesivas deberían estar colocadas al menos a 3/4 de pulgada del borde del casco. Esto evita que la etiqueta adhesiva actúe como un conductor entre el exterior y el interior del armazón.
- El área del casco cubierta por etiquetas adhesivas debería ser lo más pequeña posible para permitir una inspección regular del armazón del casco en busca de signos de daño.

7.4 PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Diferentes contaminantes de la atmósfera requieren diferentes respiradores.⁶⁶ Se debe elegir el respirador correcto aprobado por NIOSH para los contaminantes presentes en el área, y usar un cartucho apropiado para el respirador cuando sea necesario.

Se debe cambiar los cartuchos periódicamente, el usar cartuchos no exime que el personal presente los exámenes médicos respectivos, en la figura 15 algunos dispositivos respiratorios utilizados.

⁶⁶ CATERPILLAR. Protección para el sistema respiratorio [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], p. 1. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

Figura 15. Dispositivos de protección respiratoria.



Fuente: VASQUEZ VISCAINO, Gerson Oswaldo. Gestión en la Seguridad Industrial para el Mantenimiento de una Flota de Vehículos de Servicio Público de Pasajeros. Proyecto de Grado Especialista en Gerencia de Mantenimiento, 2007. p. 59.

TIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

a) Máscaras contra polvo de una correa

- Generalmente no tienen aprobación de NIOSH y no deben usarse en atmósferas peligrosas
- Pueden usarse para protegerse del polen y de otras sustancias que causan alergias

b) Mascarillas de filtración aprobadas

- Buena protección contra polvo, brumas, emanaciones de soldadura, etc.

- No deben usarse para protección contra gases, vapores, asbesto ni plomo

c) Respiradores de media careta

- Usados para la mayoría de vapores, gases de ácidos, polvo o emanaciones de soldadura

d) Respiradores de careta completa

- Mejores que los respiradores de media careta, también protegen la cara y los ojos de sustancias irritantes y contaminantes
- Protegen contra la mayoría de los vapores, gases de ácidos o emanaciones de soldadura

e) Respiradores con purificador de aire con baterías (PAPR)

- Un ventilador que funciona con baterías impulsa el aire a través de filtros y lo hace fluir en todo el casco o capota para mayor comodidad al respirar
- Se ajusta a la mayoría de trabajadores, incluso aquellos con barba

f) Aparato de respiración autónomo (SCBA)

- Usado para entrar y salir de atmósferas que son de peligrosidad inmediata para la vida o la salud (IDLH) o que tienen deficiencia de oxígeno; el SCBA usa su propio tanque de aire.

7.5 PROTECCIÓN AUDITIVA

Protección para los oídos

Las células y los nervios del oído interno se destruyen por la exposición continua al ruido fuerte. Si se destruye el número suficiente de células y nervios, los oídos pueden sufrir daño permanente⁶⁷ en la figura 16 se ilustra los protectores auditivos utilizado en la industrial.

Figura 16. Protección para los oídos.



Fuente: VASQUEZ VISCAINO, Gerson Oswaldo. Gestión en la Seguridad Industrial para el Mantenimiento de una Flota de Vehículos de Servicio Público de Pasajeros. Proyecto de Grado Especialista en Gerencia de Mantenimiento, 2007. p. 51.

Como medidas para evitar pérdida de audición se tiene:

- Siempre usar tapones para los oídos cuando hay exposición al ruido por períodos prolongados
- Reducir la exposición al ruido fuera del lugar de trabajo.
- Usar materiales que absorban el ruido

⁶⁷CATERPILLAR. Protección para los oídos [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], p. 1. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

- No usar varias máquinas ruidosas al mismo tiempo
- No silenciar el ruido no deseado con otros sonidos
- Realizar prueba de audición una vez al año

Selección de la protección correcta

Determinar la protección apropiada para los oídos depende de varios factores, que incluyen:

- La intensidad del ruido, medida en decibeles
- La duración de la exposición al ruido
- El movimiento entre áreas de trabajo con diferentes niveles de ruido
- Si el ruido se genera desde una o múltiples fuentes

Tipos de protección para los oídos

- Tapones de uso simple para los oídos – Dan la forma y funcionan como la mayoría de tapones moldeados
- Tapones moldeados para los oídos – Deben ajustarse individualmente y pueden ser desechables o reutilizables
- Orejeras – Requieren un sello perfecto alrededor del oído

7.6 PROTECCIÓN PARA LOS PIES

La protección para los pies es el calzado. El contacto con el suelo genera riesgos como resbalamientos por disolventes, grasas, combustibles; pisar objetos o materiales que puedan haber en el taller o en el campo, atrapamientos al ser pisados por equipos; caídas de objetos desde cierta altura como herramientas o

piezas.⁶⁸ Se usa calzado con punteras de seguridad, como se muestra en la figura 17, para evitar que los dedos se lastimen cuando se trabaja alrededor de equipo pesado o de objetos que pueden caer.

Figura 17. Calzado de Seguridad.



Fuente: ALCALÁ CRUZ, Edgar; BELTRÁN ALFONSO, Arturo y FLORES CORRALES, Alfredo. Manual de Entrenamiento Minero [en línea] [Chiripujio]: Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas – SERGEOTECMIN - Proyecto “Capacitación de Mineros en Escuela Minera de Chiripujio” [citado en 18 junio de 2010], p. 11. Disponible en Internet: <<http://www.sergeomin.gov.bo/Documentos/Escuela%20de%20Mineria/MANUAL%20DE%20ENTRENAMIENTO%20MINERO%20-%20VI%20-%20CARGUIO%20Y%20TRANSPORTE.pdf>>

Clasificación del calzado

La clasificación del calzado hace referencia al material con el que está fabricado.

Se divide en dos clases:

- Clase I: calzado de cuero combinado con materiales de suela simétrica.
- Clase II: fabricado en caucho o en todo polímero.

⁶⁸ VASQUEZ VISCAINO, Gerson Oswaldo. Gestión en la Seguridad Industrial para el Mantenimiento de una Flota de Vehículos de Servicio Público de Pasajeros. Proyecto de Grado Especialista en Gerencia de Mantenimiento. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Posgrado en Gerencia de Mantenimiento, 2007. p. 57.

Niveles de Protección

El calzado se divide en tres grandes grupos, dependiendo del nivel de protección que ofrece. Estos grupos se relacionan en la Tabla 5.

Tabla 5. Niveles de Protección del Calzado

NIVELES DE PROTECCIÓN		
	GRUPOS	CARACTERISTICAS
O	Calzado de trabajo	Sin necesidad de puntera reforzada contra impactos.
P	Calzado de Protección	Proporciona protección en la parte de los dedos. Incorpora tope o puntera de seguridad que garantiza una protección suficiente frente al impacto, con una energía equivalente a 100 J en el momento del choque, y frente a la compresión estática bajo una carga de 10 KN.
S	Calzado de Seguridad	Proporciona protección en la parte de los dedos. Incorpora tope o puntera de seguridad que garantiza una protección suficiente frente al impacto, con una energía equivalente a 200 J en el momento del choque, y frente a la compresión estática bajo una carga de 15 KN.

Fuente: VASQUEZ VISCAINO, Gerson Oswaldo. Gestión en la Seguridad Industrial para el Mantenimiento de una Flota de Vehículos de Servicio Público de Pasajeros. Proyecto de Grado Especialista en Gerencia de Mantenimiento, 2007. p. 57.

El calzado suele tener una serie de símbolos que indica sus características propias. En la Tabla 6 se describe esta característica.

Tabla 6. Símbolos en el calzado.

SIMBOLOS Y RIESGOS CUBIERTOS	
SIMBOLOS	RIESGO ADICIONAL CUBIERTO
A	Calzado antiestático
E	Calzado con absorción energía en el talón
WRU	Resistente a la absorción y penetración del agua.
ORO	Resistentes a los hidrocarburos.
P	Resistencia a la perforación.
Contaminación radioactiva	Calzado conductor (a la electricidad)
HI	Calzado aislante del calor
CI	Calzado aislante al frío
HRO	Suela resistente al calor

Fuente: VASQUEZ VISCAINO, Gerson Oswaldo. Gestión en la Seguridad Industrial para el Mantenimiento de una Flota de Vehículos de Servicio Público de Pasajeros. Proyecto de Grado Especialista en Gerencia de Mantenimiento, 2007. p. 58.

7.7 PROTECCIÓN DEL TRONCO Y EL ABDOMEN

La ropa de trabajo u overol puede evitar en ocasiones sufrir lesiones e incluso las graves consecuencias de muchos accidentes. Las características generales que se le pueden exigir al overol de trabajo son:⁶⁹

- Debe ser de tejido ligero, flexible, cómodo y transpirable, con el objeto de que el técnico no permanezca mojado en sudor.
- Debe ajustarse bien al cuerpo, de forma que, tanto las mangas como la cintura, se ciñan con tejido elástico y sin pliegues para evitar atrapamientos.
- No debe llevar cinturones, cordones, botones, solapas en el cuello, ni nada que pueda causar atrapamiento por un elemento en movimiento de una máquina.

⁶⁹ Ibid., p. 50.

Además, en caso de atrapamiento, se debe desprender sin dificultad y rápidamente.

- Se eliminaran, en la medida de lo posible, los elementos adicionales tales como bolsillos, bocamangas, etc., y si los llevara, debe cerrarse con una cremallera con el objeto de evitar atrapamientos.

De acuerdo a la actividad de mantenimiento las características particulares de los overoles se establecen en la Tabla 7.

Tabla 7. Característica de los overoles.

ZONAS	CARACTERISTICAS
PINTURA	<ul style="list-style-type: none"> • Antiestético. • Resistente por tiempo extensos a productos químicos. • Transpirable al sdor pero impermeables a los compuestos químicos. • Con capuz para proteger la cabeza.
SOLDADURA	<ul style="list-style-type: none"> • Resistente a los metales fundidos. • No debe llevar bolsillos donde se pueda introducir metal. • Pueden ser delantales pero se deben llevar guantes, que cubran el brazo y las polainas. • No debe arder y, una vez cesada la fuente de calor se tiene que apagar en dos segundos. • Deberá proteger contra las radiaciones no ionizantes; se suelen emplear petos y polainas
CHAPA EN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Debe soportar sin arder las chispas. • Debe ser muy cómodo y flexible con el objeto de permitir todos los movimientos correctamente. • Debe ser resistente a las rasgaduras.
ELECTRO-MECÁNICA	<ul style="list-style-type: none"> • Debe ser cómodo y flexible para permitir moverse. • Los bolsillos deben poder cerrarse con cremalleras.

Fuente: VASQUEZ VISCAINO, Gerson Oswaldo. Gestión en la Seguridad Industrial para el Mantenimiento de una Flota de Vehículos de Servicio Público de Pasajeros. Proyecto de Grado Especialista en Gerencia de Mantenimiento, 2007. p. 50.

8. DIAGNOSTICO INICIAL Y AUDITORIAS INTERNA DE UNSISTEMA DE GESTION EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

8.1 DIAGNOSTICO INICIAL

Se debe realizar un diagnóstico inicial con base en la norma para evaluar el cumplimiento de los requisitos. En el anexo Z hay un formato con una serie de preguntas referente a los elementos básicos del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional por medio de la norma OHSAS 18001.

8.2 AUDITORIA INTERNA

La auditoria es un proceso por medio del cual puede revisar y evaluar la eficacia y conformidad de las disposiciones planificadas en todos los procedimientos, de acuerdo a las especificaciones de las normas OHSAS 18001.

Descripción del procedimiento

1. Planifica auditoria
2. Enviar programación de auditoría al subsistemas de control
3. Revisar programación de auditorías y prepara plan de auditoría por lo menos 15 días antes del mes de realización.
4. Revisar los registro de auditoría previa, estudia los documentos del sistemas de gestión y completar el plan de auditoría en el que se detalla el objetivo, alcance, metodología, criterio de auditoría, duración estimada y responsable de ejecutar.
5. Comunicar la realización de la auditoria al encargado que evaluar y acuerde fecha para la realización.
6. Realizar auditoria, se anota en el formato las no conformidades y los indicios de incumplimiento a los requisitos especificados. Se recolecta evidencia a

través de visitas, entrevistas, revisión de la documentación y condiciones en las áreas de interés.

7. Completar la lista de verificación de auditoría
8. Realizar reporte de auditoría
9. Enviar reporte de auditoría al subsistema de información
10. Revisa el reporte recibido, lo registra y clasifica
11. Enviar reporte al subsistema de planificación y operación
12. Analizar el informe del reporte de auditoría y dependiendo de los resultados se envía al subsistema de acciones preventivas y correctivas.

9. CONCLUSIONES

- Se proporcionó información acerca del proceso productivo de la minería a cielo abierto en Colombia, enmarcándose dentro de ella las funciones que ejecuta el mantenimiento.
- Se evidenció con el presente trabajo el rol dual que debe jugar mantenimiento referente a la mejora continua de la Disponibilidad de los equipos y en la Seguridad Industrial de los trabajadores.
- Se dan los lineamientos en los cuales se enfoca la OHSAS 18001 en lo concerniente a la seguridad industrial y la salud ocupacional.
- Se generó una guía que suministra información y establece cuales deben ser las actividades y documentos que se deben crear para una gestión efectiva en seguridad industrial y salud ocupacional enfocándose en el área de mantenimiento de minería a cielo abierto.
- Se investigaron los principales riesgos a los que se encuentran sometidos los trabajadores de mantenimiento en el sector de minería a cielo abierto, así como las principales enfermedades y accidentes que se presentan en el área.
- Se señalan las principales normativas que en Colombia y en el mundo existen relacionadas a la seguridad industrial y salud ocupacional en minería a cielo abierto; aunque es importante recalcar que en Colombia la legislación con respecto al tema es muy escasa.

- Se generó un modelo del panorama de riesgos, para algunas de las principales actividades de mantenimiento en campo que se ejecutan en el sector de minería a cielo abierto.
- Se expusieron instructivos de seguridad y normas que se deben tener en cuenta en tareas de mantenimiento, que se realizan regularmente en el sector minero.
- Se recomienda buscar la sensibilización por parte de gerencia para lograr un compromiso total con la implementación y evaluación del sistema.
- Se recomienda la sensibilización de los trabajadores para generar una filosofía de auto cuidado.

BIBLIOGRAFIA

Administración de Seguridad y Salud Ocupacional. Departamento del Trabajo de EE.UU. Envenenamiento por Monóxido de Carbono [en línea] [Washington, Estados Unidos]: Administración de Seguridad y Salud Ocupacional. Departamento del Trabajo de EE.UU [citado en 18 octubre de 2010], p. 47. Disponible en Internet <<http://www.osha.gov/Publications/OSHA-carbon-monoxide-spanish.html>>

ALCALÁ CRUZ, Edgar; BELTRÁN ALFONSO, Arturo y FLORES CORRALES, Alfredo. Manual de Entrenamiento Minero [en línea] [Chiripujio]: Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas – SERGEOTECMIN - Proyecto Capacitación de Mineros en Escuela Minera de Chiripujio [citado en 18 junio de 2010], 14 p. Disponible en Internet: <<http://www.sergeomin.gov.bo/Documentos/Escuela%20de%20Mineria/MANUAL%20DE%20ENTRENAMIENTO%20MINERO%20-%20VI%20-%20CARGUIO%20Y%20TRANSPORTE.pdf>>

ALTMAN, Carolina. La seguridad laboral, en el caso de las actividades de mantenimiento [en línea] [Montevideo, Uruguay]: Mantenimiento Mundial. Artículos sobre Mantenimiento [citado en 21 agosto de 2010], p.1. Disponible en Internet <<http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/La%20seguridad%20y%20el%20Mantenimiento.pdf>>

AZKOAGA BENGOETXEA, Ignacio; OLACIREGUI GARBIZU, Iñigo y SILVA CASAL, Martín. Manual para la investigación de accidentes laborales [en línea] [España]: OSALAN, 2002 [citado en 15 agosto de 2010], 199 p. Disponible en Internet: <www.osalan.net>

BENNETT, J. Quarry Health and Safety Management System 2007 [en línea] [Camborne, United Kingdom]: Camborne School of Mines, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 18p. Disponible en Internet: <<http://www.quarrysafe.com/QHSMS.DevelopmentGuide.Issue2.pdf>>

BIRD, Frank y GERMAIN, George. Liderazgo práctico en el control de pérdidas. Estados Unidos: Det Norske Veritas, 1990. 445 p.

BORRAS PINILLA, Carlos. Principios de Mantenimiento. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Posgrado en Gerencia de Mantenimiento, 2009. 124 p.

BOTERO, Ernesto. Mantenimiento Preventivo. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Posgrado en Gerencia de Mantenimiento, 2010. 157 p.

CATERPILLAR. 322C and 322C LL E XCAVATORS Machine Safety [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 25p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/>>

CATERPILLAR. 793C OFF-HIGHWAY TRUCK Machine Safety [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 15p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/>>

CATERPILLAR. 966B WHEEL TRACTOR SCRAPER Daily Maintenance [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 4p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/>>

CATERPILLAR. 983PS TRACK-TYPE LOADER Before Operation [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 4p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/>>

CATERPILLAR. 983PS TRACK-TYPE LOADER Machine Safety [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 12p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/>>

CATERPILLAR. 992G WHEEL LOADER Machine Safety [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 16p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/>>

CATERPILLAR. Agotamiento por calor o insolación [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 1p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

CATERPILLAR. Casi-accidentes [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 1p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130062&x=9>>

CATERPILLAR. Cómo evitar los peligros respiratorios [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 1p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

CATERPILLAR. Equipo de Protección Personal [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 1p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

CATERPILLAR. Inspección de seguridad y mantenimiento: camiones articulados [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 2p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130061&x=9>>

CATERPILLAR. Inspección de seguridad y mantenimiento: excavadoras [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 2p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130061&x=9>>

CATERPILLAR. Inspección de seguridad y mantenimiento: Motoniveladoras [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 2p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130061&x=9>>

CATERPILLAR. Inspección de seguridad y mantenimiento: Mototraíllas de ruedas [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 2p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130061&x=9>>

CATERPILLAR. Inspección de seguridad y mantenimiento: palas excavadoras [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 2p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130061&x=9>>

CATERPILLAR. Inspección de seguridad y mantenimiento: retroexcavadoras cargadoras [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 2p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130061&x=9>>

CATERPILLAR. Inspecciones antes del turno [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 1p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130062&x=9>>

CATERPILLAR. Protección contra caídas [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 1p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

CATERPILLAR. Protección para el sistema respiratorio [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 1p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

CATERPILLAR. Protección para la cabeza [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 1p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

CATERPILLAR. Protección para los oídos [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 1p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

CATERPILLAR. Protección para los ojos y la cara [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], p. 1. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

CATERPILLAR. Protección para los ojos y la cara [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 1p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

CATERPILLAR. Seguridad de manos y brazos [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 1p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

CATERPILLAR. Vibración de manos y brazos [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 1p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130042&x=9>>

CATERPILLAR. Zonas de Trabajo [en línea] [Illinois, Estados Unidos]: Caterpillar, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], 1p. Disponible en Internet: <<http://safety.cat.com/cda/layout?m=130062&x=9>>

CENTRO DE ESTUDIO FINANCIERO. Manual básico de prevención de riesgos laborales. 1 ed. España, Mateu Cromo S.A., 1999. 439 p.

CERREJÓN. Control de calidad [en línea] Cerrejón [citado en 7 septiembre de 2010], 1p. Disponible en Internet: <http://www.cerrejoncoal.com/secciones/CERWEB/HOME/MENUPRINCIPAL/QUEHACEMOS/CALIDAD/seccion_HTML.html>

CERREJÓN. Ubicación y proceso de producción de carbón Cerrejón [en línea] Cerrejón [citado en 7 septiembre de 2010], 3p. Disponible en Internet <<http://www.cerrejoncoal.com/formas/2411/Cap%203.pdf>>

COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Colombia Minera: Así es la minería [en línea] [Bogotá, Colombia]: Ministerio de Minas y Energía, 2009 [citado en 7 septiembre de 2010], p.18. Disponible en Internet: <http://www.simco.gov.co/Portals/0/archivos/Cartilla_Mineria.pdf>

COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Colombia Minera: Así es la minería [en línea] [Bogotá, Colombia]: Ministerio de Minas y Energía, 2009 [citado en 7 septiembre de 2010], p.18. Disponible en Internet: <http://www.simco.gov.co/Portals/0/archivos/Cartilla_Mineria.pdf>

COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. La Cadena del Carbón en Colombia [en línea] [Bogotá, Colombia]: UPME, 2005 [citado en 7 septiembre de 2010], 53 p. Disponible en Internet: <http://www.upme.gov.co/Docs/Cadena_carbon.pdf>

COMPAÑÍA MINERA ANTAMINA S.A. Lineamientos de Gestión en Medio Ambiente, Seguridad Industrial, Salud & Comunidades para Socios Estratégicos [en línea] [Lima, Perú]: Compañía Minera Antamina S.A, 2010 [citado en 21 agosto de 2010], 50p. Disponible en Internet: <http://fondomineroantamina.org/pdf/documentos/lineamientos_massc.pdf>

CORTÉS PERDOMO, Leda Patricia y MUÑOZ PICO, Bibiam Natalia. Diseño, Documentación, Implementación y Evaluación Interna del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional según la norma OHSAS 18001:2007 para la Empresa AVIFONCE S.A. Proyecto de Grado Ingeniero Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2010. 122 p.

ECHAVE CÁCERES, José de y OSPINA, Estela. Condiciones de trabajo, seguridad y salud ocupacional en la minería del Perú. [en línea] [Lima, Perú]: Organización Internacional del Trabajo, 2002 [citado en 21 agosto de 2010], p.118. Disponible en Internet <http://white.oit.org.pe/spanish/260ameri/publ/docutrab/dt-145/dt_145.pdf>

ESTRUCPLAN ONLINE. Soldadura, Riesgos específicos [en línea] [Buenos Aires, Argentina]: EstructPlan Online [citado en 18 octubre de 2010], p.1. Disponible en Internet <<http://www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?identrega=585>>

EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. Safe Maintenance – Quarrying Sector [en línea] [Bilbao, España]: European Agency for Safety and Health at Work, 2010 [citado en 21 agosto de 2010], 11p. Disponible en Internet: <<http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact49>>

FALAGÁN ROJO, Manuel Jesús, *et al.* "MANUAL BÁSICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES: Higiene industrial, Seguridad y Ergonomía. 1 ed. España: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias, 2000. 444 p.

FINKLEA, John, *et al.* Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. 3 ed. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Subdirección General de Publicaciones, 1998. 4720p.

FUNDACION MAPFRE. Manual de seguridad en el trabajo. 1 ed. Madrid: MAPFRE S.A., 1992. 1260 p.

GUERRERO, Cesar Díaz. Cámara Colombiana de Minería [en línea] [Bogotá, Colombia]: Cámara Colombiana de Minería, 2010 [citado en 10 enero de 2010], 45p. Disponible en Internet: <http://www.ingegominas.gov.co/FeriaMinera2010/pdf/mineria2010_cg.pdf>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional: requisitos. NTC-OHSAS Colombiana 18001. Bogotá D.C.: El Instituto, 2007. 23 p.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. Safety and Health In Opencast Mines [en línea] [Geneva, Switzerland]: International Labour Organization, 1991 [citado en 21 agosto de 2010], 82 p. Disponible en Internet <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_107828.pdf>

JAMES, JP, *et al.* Review and consolidate the Hazard Identification Risk Assessment (HIRA) relating to trackless mobile equipment and compile a list of significant OHS-related risks associated with the design, selection and use of trackless mobile equipment [en línea] [Johannesburg, South Africa]: CSIR NRE Mining, 2008 [citado en 21 agosto de 2009], 108 p. Disponible en Internet: <<http://www.mhsc.org.za>>

KELLY, A y HARRIS M.J. Gestión del Mantenimiento Industrial. Madrid: Fundación Repsol Publicaciones, 1998. 218 p.

KLIMASauskas, Rubén Eduardo. Mantenimiento en Minería [en línea] [Buenos Aires, Argentina]: Mantenimiento Mundial. Artículos sobre Mantenimiento [citado en 21 agosto de 2010], 25 p. Disponible en Internet: <<http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/mineria.pdf>>

MANDAL, Bibhuti B. y SRIVASTAVA, Anup K. Risk from Vibration in Indian Mines [en línea]: National Institute of Miners' Health, India, 2006 [citado en 21 agosto de 2010], p. 55. Disponible en Internet <<http://medind.nic.in/iay/t06/i2/iayt06i2p53.pdf>>

MINETI, S.L. Fichas de las máquinas de MINETI, S.L [en línea] MINETI, S.L. [citado en 18 octubre de 2010] Disponible en Internet:<http://iaprl.asturias.es/export/sites/default/es/instituto/riesgos_laborales/higiene/proyectos/anexo_C.pdf>

MORA GUTIERREZ, Alberto. Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales o de Servicios. 2 ed. Medellín: AMG, 2009. 306 p.

PERÚ. DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL, DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD OCUPACIONAL. Manual de salud ocupacional [en línea] [Lima, Perú]: Dirección General de Salud Ambiental, Dirección Ejecutiva de Salud Ocupacional, 2005 [citado en 21 agosto de 2010], 102 p. Disponible en Internet: <<http://www.opas.org.br/gentequefazsaude/bvsde/bvsacd/cd27/salud.pdf>>

PLUSPETROL. Pluspetrol [en línea] 6p. Disponible en Internet: <http://www.camisea.pluspetrol.com.pe/esp/download/PLUSPETROL/H_S%20Plan%20Pisco/Anexo7.PISCOAnalisisSeguridadTrabajo.pdf>

RENZONI, Giancarlo. Tareas para el desarrollo del carbón en Colombia [en línea] [Bogotá, Colombia]: Ministerio de minas y energía, 2006 [citado en 7 septiembre de 2010], 172p. Disponible en Internet: <http://www.ingeminas.gov.co/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=4919&Itemid=1>

REPSOL YPF. Ficha de datos de seguridad YPF Elaion Performance – SAE 15W-40 [en línea] [Buenos Aires, Argentina]: REPSOL YPF, 2003 [citado en 18 octubre de 2010], p.1 Disponible en Internet: <<http://www.aca.org.ar/servicios/lubricacion/fichas/Elaion%20Performance%2015W-40.pdf>>

SENSOGUT, C. Occupational Noise in Mines and Its Control – A Case Study [en línea] [Kütahya]: University, Mining Engineering Department, 2007 [citado en 21 agosto de 2010], p. 1. Disponible en Internet: <<http://www.pjoes.com/pdf/16.6/939-942.pdf>>

SURATEP. Hoja de Seguridad ACPM [en línea] [Bogotá, Colombia]: SURATEP, 2001 [citado en 18 octubre de 2010], 2p. Disponible en Internet: <<http://www.suratep.com/cistema/hojas/acpm.pdf>>

VASQUEZ VISCAINO, Gerson Oswaldo. Gestión en la Seguridad Industrial para el Mantenimiento de una Flota de Vehículos de Servicio Público de Pasajeros. Proyecto de Grado Especialista en Gerencia de Mantenimiento. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Posgrado en Gerencia de Mantenimiento, 2007. 104 p.

VERA GARCÍA, Cesar Edmundo. Riesgo por Ruido [diapositivas]. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Posgrado en Gerencia de Mantenimiento. 51 diapositivas.

----- . Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Posgrado en Gerencia de Mantenimiento, 2010. 200 p.

ANEXOS

ANEXO A

MODELO DE POLÍTICA DE SALUD OCUPACIONAL

POLITICA DE SALUD OCUPACIONAL

La empresa _____ a través de su gerencia general se compromete a destinar recursos, físicos y financieros necesarios para la plantación, ejecución y evaluación del Programa de Salud Ocupacional acorde con los factores de riesgos existentes con el fin de minimizarlos y controlarlos.

La orientación del programa de Salud Ocupacional será responsabilidad del área _____ quien para su ejecución contare con la asesoría de la A.R.P y con los recursos propios que esta administración defina. Incluirá en los nuevos proyectos o modificaciones tecnológicas que implementen todos los aspectos que en materia de Salud Ocupacional aseguren el mejoramiento de la salud de los trabajadores.

Facilitará al personal la participación en todas las acciones propias del desarrollo del programa u conformara el Comité Paritario de Salud Ocupacional según lo establece la legislación vigente.

La empresa se compromete a desarrollar el Programa de Salud Ocupacional fomentando la participación de todos los niveles de la organización que genere un compromiso individual y colectivo de auto cuidado en cada uno de los trabajadores. Además establece que la prevención y control de los factores de riesgo ocupacionales no son responsabilidad exclusiva del área de salud ocupacional, sino de cada trabajador y especialmente de aquellos que tienen bajo su responsabilidad grupos de personas de trabajo.

GERENTE

ANEXO B

FICHA TECNICA PARA MAQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

EMPRESA _____

AREA _____

SECCION _____

CODIGO (Maquina – Equipo – Herramientas) _____

NOMBRE (Maquina – Equipo – Herramientas) _____

USO _____

PELIGROS POTENCIALES _____

DAÑOS _____

SISTEMAS DE PREVENCIÓN _____

SISTEMAS DE PROTECCION _____

ANEXO C

FICHA TECNICA PARA INSUMOS Y SUSTANCIAS

EMPRESA _____

NOMBRE (Insumos – Sustancias)

GRADO DE TOXICIDAD _____

TIPO DE SUSTANCIA Insumo _____ Materia Prima _____

VIAS DE ABSORCION _____

USO _____

PROPIEDADES _____

ATENCION DE URGENCIAS _____

CONTROL DE EMERGENCIAS _____

AREA _____

SECCION _____

Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.100

ANEXO D

FICHA TECNICA DE RESIDUOS O DESECHOS INDUSTRIALES

TIPO DE USUARIO:

INDUSTRIAL _____ COMERCIAL _____ MIXTO _____ RESIDENCIAL _____

CLASE DE INDUSTRIAL

- CLASE I: INDUSTRIAL CON VERTIMENTOS QUE AFECTAN LA RED DE ALCANTARILLADO
- CLASE II: INDUSTRIA CON VERTIMENTOS TÓXICOS O PATOGÉNICOS
- CLASE III: INDUSTRIA CON VERTIMENTOS ORGÁNICOS BIODEGRADABLES
- CLASE IV: INDUSTRIA SIN INTERESES SANITARIO

TIPO DE RESIDUO:

- RESIDUOS GASEOSOS Y VAPORES
- RESIDUOS DE MATERIAL PARTICULADO
- RESIDUOS LÍQUIDOS
- RESIDUOS SÓLIDOS

NOMBRE DEL RESIDUO: _____

CANTIDAD: _____

FORMAS DE RECOLECCION: _____

ELEMENTOS DE PROTECCION QUE SE UTILIZAN: _____

SISTEMA DE EVACUACIÓN QUE SE UTILIZA: _____

MEDIDAS HIGIENICAS DE LIMPIEZA: _____

TRATAMIENTO PARA EL RESIDUO:

CAJAS DE INSPECCION FUERA DE LAS INSTALACIONES _____

REJILLAS _____

TRAMPAS DE GRASA _____

DESARENADOR _____

NEUTRALIZACION _____

REMOCION DE TOXICOS _____

TRATAMIENTO BIOLÓGICO _____

OTROS: _____

Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.101.

ANEXO E

ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO

	ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL TRABAJO (AST)
---	---

Trabajo a realizar: _____						Empresa: _____	
Lugar exacto: _____						Fecha: _____	
Hora de inicio: _____						Hora de termino: _____	
Nombre y Firma							
						1.-	
						2.-	
1						3.-	
2						4.-	
3						5.-	
4						6.-	
5						7.-	
6						8.-	
7						9.-	

Comentarios y Observaciones: _____

Severidad de la consecuencia	Frecuencia				
	1 Inconveniente	2 Leve	3 Moderado	4 Grave	5 Disastro
4 Catastrófica	4	8	12	16	20
3 Crítico	3	6	9	12	15
2 Marginal	2	4	6	8	10
1 Insignificante	1	2	3	4	5

CATEGORÍA DEL RIESGO		
CATEGORÍA	EVALUACIÓN DEL RIESGO	MECÁNISMO DE CONTROL
10 - 20	Inaceptable	El responsable, además de trabajar con el riesgo, debe buscar el control.
8 - 10	Marginal	La operación requiere un control estricto y con límite de tiempo impuesto por la Gerencia.
1 - 6	Aceptable	Operación permitida.

Responsables	Apellido y Nombre	Firma
Sup. Resp. del Trabajo		
Sup. Resp. del Contabilista		
Sup. Resp. de EHS		

Fuente: PLUSPETROL. Pluspetrol [en línea] p.5. Disponible en Internet: <http://www.camisea.pluspetrol.com.pe/esp/download/PLUSPETROL/H_S%20Plan%20Pisco/Anexo7.PISCOAnálisisSeguridadTrabajo.pdf>

Anexo: Matriz de Evaluación de Riesgos

Severidad de la Consecuencia	Probabilidad				
	1 Improbable	2 Remoto	3 Ocasional	4 Probable	5 Frecuente
4 Catastrófico	4	8	12	16	20
3 Crítico	3	6	9	12	15
2 Marginal	2	4	6	8	10
1 Insignificante	1	2	3	4	5

EVALUACION DE LOS RIESGOS	
CATEGORIA DE LOS RIESGOS	
12 - 20	Inaceptable Es necesario suprimir el riesgos a su más bajo nivel.
8 - 10	Marginal La operación requiere un control escrito y con límite de tiempo apoyado por la gerencia.
1 - 6	Aceptable Operación permisible

Probabilidad	
Frecuente 5	Es probable que ocurra varias veces durante el ciclo de vida laboral. La exposición al riesgo es diaria/continua. Existen registro de casos.
Probable 4	Es probable que ocurra muchas veces durante el ciclo de vida laboral. La exposición al riesgo es de varias veces por semana (hasta 3 veces). Puede ocurrir frecuentemente.
Ocasional 3	Es probable que ocurra algunas veces durante el ciclo de vida laboral. La exposición al riesgo es quincenal. Puede ocurrir varias veces.
Remota 2	Es improbable que ocurra durante el ciclo de vida pero es posible. La exposición al riesgo es esporádica.
Improbable 1	Tan improbable de ocurrir que se puede asumir que no ocurrirá. Improbable de ocurrir, pero posible

Severidad de la Consecuencia	
Insignificante 1	No hay lesiones o enfermedades, daños a la propiedad menores de \$100, paro de producción menor a un día.
Marginal 2	Lesión o enfermedad ocupacional, o daño a la propiedad entre \$ 100 - \$ 10 000, o paro de la producción desde un día hasta dos semanas.
Crítico 3	Lesión o enfermedad severa, o daños a la propiedad mayores a \$ 10 000.
Catastrófico 4	Pérdida de la vida, o daños a la propiedad mayores a \$0.25 millón, o paro de la producción por más de cuatro meses.

Fuente: PLUSPETROL. Pluspetrol [en línea] p.6. Disponible en Internet: <http://www.camisea.pluspetrol.com.pe/esp/download/PLUSPETROL/H_S%20Plan%20Pisco/Anexo7.PISCOAnálisisSeguridadTrabajo.pdf>

ANEXO F

INSPECCION DE SEGURIDAD

EMPRESA _____ **FECHA** _____

RESPONSABLE _____

AREA	SECCION	FUENTE DE RIESGO	GRUPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	NUMERO DE EMPLEADOS	TIEMPO DE EXPOSICION	VALOR MEDIDO	OBSERVACIONES

Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.107.

ANEXO G

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

MAQUINA: _____

FECHA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	RECURSOS	TIPO	PROX. MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES

Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.108.

ANEXO H

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

NOMBRE DEL EMPLEADO	NO. DE DOCUMENTO	COD. EPP	NOMBRE DE EPP	FECHA DE ASIGNACIÓN

Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.109.

ANEXO I

PROGRAMA Y PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO DE ETIQUETA Y CANDADO

OBJETIVO

Controlar el aislamiento de las fuentes de energía (eléctrica, mecánica, dinámica y potencial) a equipos e instalaciones, donde la operación indebida puede ocasionar peligro o heridas de carácter personal o daños al mismo equipo.

TARJETAS

➤ Personal

Es un sistema de comunicación que protege solo a la persona que se indica en la tarjeta, es de color rojo con negro, debe colocarse una tarjeta por trabajador involucrado en la reparación del equipo y ser retirada por el trabajador identificado en la tarjeta.




➤ Equipo fuera de servicio

Este sistema de comunicación protege al equipo y personal asociado, la tarjeta informa que el equipo está fallando, fuera de servicio, en PM, esperando repuestos o reparaciones y otros, es de color amarillo con negro, debe haber una sola tarjeta de este tipo en el equipo y debe ser retirada antes de entregar el equipo operativo.



➤ Información

Este sistema de comunicación es de uso general y se adapta a cualquier componente o herramienta, da información sobre el elemento involucrado, es de color naranja, NUNCA se debe usar como TARJETA DE PERSONAL o TARJETA FUERA DE SERVICIO.



INFORMACION

EQUIPO: _____

ASUNTO: _____

FECHA: _____

NOMBRE: _____

DEPARTAMENTO: _____

CANDADOS

➤ Personal

El candado es un elemento intransferible y de asignación individual que se utiliza como bloqueo, para impedir que el dispositivo que controla el flujo de energía sea activado. Cada candado deberá estar provisto de un sistema de marcación que identifique a su dueño. Únicamente deberá tener una llave, una para la persona asignada, el supervisor tendrá una llave maestra. Los candados se deben utilizar cuando se realicen trabajos en un equipo o circuito eléctrico y en maquinaria o equipo que tenga dispositivo adecuado para este tipo de bloqueo. En caso de que el equipo o maquinaria no este provisto de un dispositivo adecuado para efectuar el bloqueo, el supervisor del área deberá proveer los medios o dispositivos para tal efecto (Porta candados).

Los candados personales siempre deberán estar acompañados de etiquetas personales y solo pueden ser retirados por la persona que lo instala. Si por alguna circunstancia quedasen estos candados abandonados, solo podrán ser retirados por el supervisor de área después de haber practicado las investigaciones e inspecciones necesarias y dejando una constancia por escrito.

➤ Supervisor

Estos candados deben colocarse cuando el equipo esta siendo reparado y esta en espera de partes, mano de obra o no deba de ser operado. Estos candados serán de uso exclusivo del supervisor y siempre deben acompañarse de tarjetas naranjas indicando la razón.



BLOQUEO DEL EQUIPO

1. Notifique a todo el personal involucrado que va a efectuar un procedimiento de etiqueta y candado.
2. Apague o desconecte el equipo siguiendo el procedimiento estándar para el apagado.
3. Abra o desconecte el dispositivo para aislar la energía.
4. Coloque la tarjeta naranja(indica equipo fuera de servicio)
5. Coloque candado personal y la tarjeta personal (indica que personal está trabajando en el equipo).
6. Verifique que todas las fuentes potenciales de energía han sido desconectadas o aisladas.
7. Antes de comenzar a trabajar efectúe una prueba de encendido, arranque o test de voltaje, para estar seguro que el bloqueo se hizo apropiadamente y no hay presencia de voltaje remanente de carga.
8. Inicie el trabajo



RESTAURACION DE EQUIPO

1. Retire el candado y etiqueta personal
2. Comunique su intención de restablecer la energía al personal que esta acompañándolo en el trabajo y a los responsables del área.
3. Si el equipo esta fuera de servicio no retire la tarjeta naranja.
4. Si el equipo esta disponible retire la tarjeta naranja.
5. Verifique que todas las etiquetas y candados hayan sido removidos del dispositivo que controla el flujo de energía, por sus respectivos dueños.
6. Verifique que el sitio de trabajo este libre de personal.
7. Conecte el dispositivo de aislar energía.

ANEXO J

PLAN DE EMERGENCIAS

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA DEL TALLER DE MANTENIMIENTO

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL AREA

Este Taller se encuentra ubicado en el área de ensamble, en este perímetro se encuentra hacia el norte esta el taller de soldadura, al sur el patio de ensamble, al oriente el almacén y al occidente la isla de combustible, los accesos a este, están compuestos de una entrada vehicular por la garita.

2. MECANISMOS EN CASO DE EVACUACIÓN

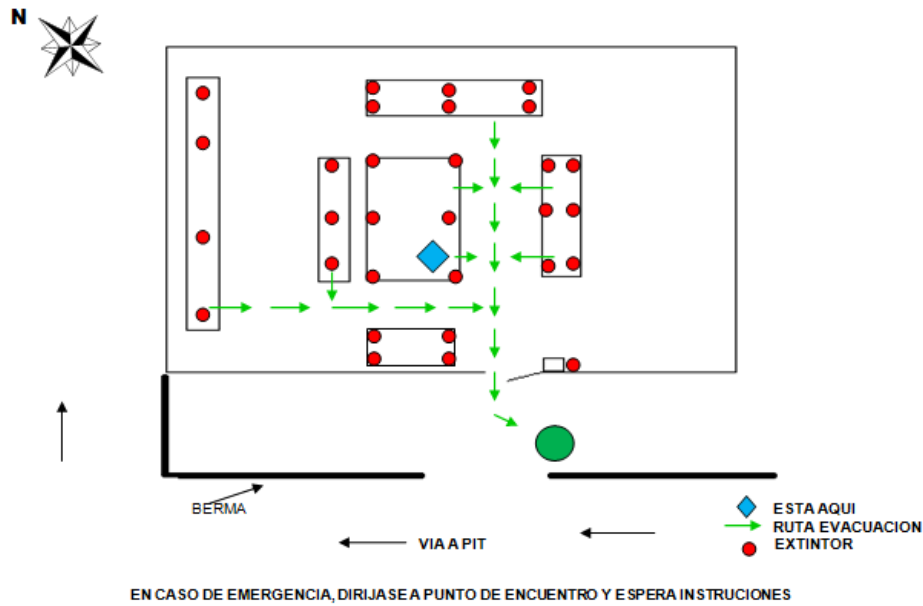
ALARMA	SALIDAS	ENCUENTRO
No existe sistema de alarma normalizado. Se dará alarma a voz, con señal auditiva perceptible - pitos.	En caso de evacuación, el personal que esta en el área deberá salir inmediatamente se de la señal de alarma, dirigirse hacia la parte posterior y ubicarse en la zona identificada como punto de encuentro. (VER SOPORTE GRAFICO). Las demás salidas no ofrecen el margen de seguridad requerido debido al flujo vehicular mixto (equipo pesado y liviano).	PRINCIPAL Frente la garita, en la zona demarcada para tal fin entre la garita y la brema. ALTERNO Detrás del patio de ensamble.

3. RESPONSABILIDADES EN CASO DE EMERGENCIA

RESPONSABILIDAD	FIRMA RESPONSABLE	RESPONSABILIDAD	FIRMA RESPONSABLE
LIDER DE EMERGENCIA (Integrante Brigada)	CARLOS ORTEGA ACOSTA	LIDER DE EVACUACIÓN	SAUL ARIAS JUAN CAMPOS JAIRO CORTES
Aseguramiento del área		Notificación de la emergencia.	
Control de incendio.		Activación de alarma.	
Atención de heridos.		Ordenar evacuación.	
		Barrido final de todas las áreas.	
		Define responsables de barrido final 1 y 2	
		Revisión y conteo final.	

4.

GRAFICO DE RUTA DE EVACUACIÓN



5. PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA

NOTIFICACIÓN DE EMERGENCIAS	PROCEDIMIENTO DE EVACUACIÓN	EMERGENCIA MÉDICA	INCENDIO
<p>Seguridad Industrial Radio: Canal # Teléfono: Celular:</p> <p>Reporte: Lugar exacto con señas, tipo de situación y víctimas.</p> <p>Que situaciones deben reportar: Personas enfermas o heridas, humo, fuego, olores extraños, problemas estructurales como grietas o ruidos extraños.</p> <p>Situación EXTERNA como: Accidente vehicular, Incendio foréstale, vehículo, Manifestaciones, etc.</p> <p>NOTA: TODO REPORTE DE EMERGENCIAS DEBE SER INMEDIATO, NO ESPERE A QUE SUCEDA UN DESATRE</p>	<p>Líder de Evacuación.</p> <p>Seguridad Industrial Radio: Canal # Teléfono: Celular:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suspenda la tarea que hace. • Apague equipos de trabajando. • Conserve la calma. • Tome sus objetos personales solo si los tiene a la mano. • No trate de averiguar que ocurre, solo evacue. • No grite, ni haga comentarios. • Diríjase a la salida segura. • Transite por la derecha. • Ayude a quien lo necesite. • NO regrese por ningún motivo • Llegue al punto de encuentro. • En el punto de encuentro notifique la ausencia de alguna persona. • Los vehículos no deben moverse durante la emergencia. 	<p>Unidad Médica</p> <p>Seguridad Industrial Radio: Canal # Teléfono: Celular:</p> <p>Reporte: Lugar exacto con señas, tipo de situación y lesión de la víctima.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No actúe si no esta seguro de lo que hace. • No mueva al paciente si este presenta traumas físicos. • No suministre nada de beber. • Asegure el entorno y a la víctima para que no sufra daños mayores. • Ubique a un brigadista o a una persona con conocimiento de Primeros auxilios. • Brinde toda la ayuda posible al brigadista. <p>Colabore aislando la zona en tanto llega la ayuda médica</p>	<p>- Carro de Bomberos Seguridad Industrial Radio: Canal # Teléfono: Celular:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notifique inmediatamente la emergencia. • Alerte y retire del lugar. • Evacue hacia el punto de encuentro. • Antes de abrir una puerta tóquela, si esta caliente no la abra. • Si hay humo salga agachado (gateando), cubriéndose la nariz y boca con un pañuelo húmedo. • Si el humo es denso o el lugar esta oscuro tome la pared como guía. • Si es pequeño el fuego, utilice el extintor apropiado. • Si su ropa se incendia no corra, arrójese al suelo y de vueltas sobre su cuerpo.

EXPLOSION	ASONADA	ACCIDENTE VEHICULAR	SISMO - TERREMOTO
<p>Seguridad Industrial Radio: Canal # Teléfono: Celular:</p> <p>DURANTE LA EXPLOSION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arrójese al piso. • Aléjese de ventanas puertas etc. • Protéjase de vidrios u objetos que caen. <p>1. DESPUES DE LA EXPLOSION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubique la salida más próxima. • Diríjase al punto de encuentro. • Ayude a quien lo requiera. • Si hay incendio dé aviso al carro de bomberos. (Siga procedimiento para situación de Incendio). • Si hay personas lesionadas de aviso a la Unidad Médica (Siga procedimiento para Emergencia Médica). • Evite la curiosidad, manténgase alejado del sitio, puede haber segundas explosiones. 	<p>Seguridad Industrial Radio: Canal # Teléfono: Celular:</p> <p>Servicios Especiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aléjese de puertas o ventanas que den hacia la calle. • Cierre ventanas, puertas y cortinas donde sea posible. • Evite la curiosidad. • Este atento a instrucciones del personal de seguridad, seguridad industrial y líderes de emergencias. • Si tiene que evacuar, hágalo por las zonas de menor peligro, de lo contrario manténgase refugiado bajo mesas o escritorios. • Si hay incendio dé aviso al carro de bomberos. (Siga procedimiento para situación de Incendio). • Si hay personas lesionadas de aviso a la Unidad Médica (Siga procedimiento para Emergencia Médica). 	<p>Seguridad Industrial Radio: Canal # Teléfono: Celular:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notifique inmediatamente a Seguridad industrial y Unidad Medica. • Notifique situaciones especiales como humo, fuego, sustancias químicas, olores extraños, fugas de combustibles, riesgo de explosión etc. • En caso de presencia de químicos, olores extraños o presencia de gases, riesgo de incendio o explosión, evacue hacia una zona lo mas lejos posible y en dirección contraria al viento, preferiblemente hacia partes altas. • No intervenga en atención a lesionados o moviendo los vehículos si no esta seguro de lo que hace. • No intente sacar por la fuerza personas que se encuentren atrapados. • Asegure la escena para prevenir otros incidentes. 	<p>DURANTE EL SISMO O TERREMOTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • NO SALGA MANTENGA LA CALMA. • Busque refugio bajo escritorios, mesas, lejos de ventanas, u objetos pesados. • Aléjese de estanterías, bibliotecas o elementos que puedan caer sobre usted. <p>DESPUES DEL SISMO TERREMOTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • No encienda equipos eléctricos hasta no estar seguros que no hay fugas de gases o cortos circuitos. • Evacue hacia el punto de encuentro. • La evaluación del estado de las estructuras de la edificación se hará sin personal dentro de ella. • No consuma agua de la llave • Si hay incendio dé aviso al carro de bomberos. <p>Si hay personas lesionadas de aviso a la Unidad Médica.</p>

TERRORISMO			
LLAMADA AMENAZANTE	VEHICULO SOSPECHOSO	PAQUETE SOSPECHOSO	PERSONA SOSPECHOSA
<p>Servicios Especiales</p> <p>Seguridad Industrial Radio: Canal # Teléfono: Celular:</p> <p>SI RECIBE UNA LLAMADA DE AMENAZA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se apresure a colgar primero que el que esta llamando. • Trate de prolongar la conversación. • Trate De escuchar detalles relevantes de la llamada como voz de hombre o mujer, acento, tipo de lenguaje etc. • Una vez cuelgue la llamada notifique a servicios especiales. • No comente con nadie lo ocurrido. • No genere pánico. • Espere instrucciones de seguridad. 	<p>Servicios Especiales</p> <p>Seguridad Industrial Radio: Canal # Teléfono: Celular:</p> <p>SI OBSERVA LA PRESENCIA DE UN VEHICULO SOSPECHOSO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notifique inmediatamente a Servicios Especiales o al vigilante más cercano. • Espere instrucciones de Seguridad. • Si Servicios Especiales, lo indica, evacue hacia el punto de encuentro y espere nuevas órdenes. • Busque zonas protegidas en caso de una posible explosión. 	<p>Servicios Especiales</p> <p>Seguridad Industrial Radio: Canal # Teléfono: Celular:</p> <p>Si observa la presencia de OBJETOS desconocidos o inusuales en el área y que nadie sabe por que esta allí o que contiene, quien lo trajo o de quien es, realice las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No mueva o toque el objeto. • Notifique inmediatamente a servicios especiales o al vigilante más cercano. • Espere instrucciones de seguridad. • Si las personas competentes lo indican, desaloje el lugar hacia el Punto de encuentro. • No se acerque ni intente regresar al área sin autorización. 	<p>Servicios Especiales</p> <p>Seguridad Industrial Radio: Canal # Teléfono: Celular:</p> <p>SI OBSERVA LA PRESENCIA DE PERSONAS DESCONOCIDAS, CON COMPORTAMIENTOS SOSPECHOSOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notifique inmediatamente a Servicios espaciales. • Sin que sea evidente no deje de observar que esta haciendo o a donde se dirige. • Puede ser una persona que esta extraviada, en este caso pregunte si puede ayudarle en algo. • Nunca trate de abordar por la fuerza a una persona sospechosa.

ANEXO K

FICHAS TÉCNICAS DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

EMPRESA _____

NOMBRE (Insumos – Sustancias)

SINÓNIMO _____

PROPIEDADES FÍSICA- QUÍMICA _____

CONTROL DE EMERGENCIAS _____

ATENCIÓN DE URGENCIAS _____

ROTULACIÓN _____

EFFECTO SOBRE

ORGANISMO _____

ALMACENAMIENTO Y PREVENCIÓN

Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.100.

ANEXO L

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO CON EL USO DE MONAS

OBJETIVO

Trazar los lineamientos de comportamiento seguro en la Operación para prevenir Incidentes, cuando el personal use monas de bronce en actividades de mantenimiento de equipos pesados.

ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

- Delantal de cuero
- Guantes largos
- Casco con protector facial
- Protección auditiva
- Bota
- Mascarilla contra polvo



REGLAS DE SEGURIDAD

- Realice el análisis seguro de la tarea (AST) en el lugar de trabajo, antes de inicial la tarea.
- Seleccione la herramienta, según tamaño y material a golpear.
- Use los EPP
- Inspeccione el estado de la herramienta antes de usarla
- Bloquee el área, ya sea utilizando biombos, conos o acordonando el área con cinta para demarcar.

RIESGOS ASOCIADOS

Lesiones personales leves o de consideración por mal uso de la herramienta, o en su defecto por partículas proyectadas. Daños a la propiedad por mantenimiento inadecuado de la herramienta.

HERRAMIENTAS MANUALES

- Monas de bronce de 2, 5, 10 y 20 lbs
- Esmeril
- Cabos en madera
- Seguros o cuñas metálicas

!CUIDADO!. REVISAR

ESTANDAR USO SEGURO MONAS DE BRONCE

1. Asegúrese de que en la trayectoria del golpe con la mona no exista obstrucción que lo desvíe.
2. Colóquese frente a la pieza a golpear, separando los pies de tal manera que si llegase a errar el golpe no pierda estabilidad y se golpee.
3. Tome el mango lo más largo posible para que el golpe sea más fuerte.
4. Levante la mona colocando una mano cerca al cuerpo de este y la otra en el extremo del mango.
5. Si el golpe se va a aplicar de derecha a izquierda coloque la mano izquierda en el extremo de mango. Si se va a aplicar de izquierda a derecha coloque la mano derecha en el extremo del mango.
6. Haga swing suave partiendo de la superficie de la pieza a golpear, para afinar la trayectoria del golpe.
7. Fije su mirada sobre el objetivo, y trate de aplicar el golpe en el mismo sitio donde afinó la trayectoria de este.
8. Frecuentemente durante la ejecución de la tarea inspeccione las caras de la cabeza de la mona, verificando que no se haya agrietado o presente indicios de desprender esquirlas producto de la tarea que realiza, verifique igualmente las condiciones físicas del mango.
9. Si percibe que la pieza golpeada no se desplaza, revise su ubicación, a lo mejor no este debidamente alineada y requiera repetir nuevamente este pasó.

ANEXO M

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA LAVADO DE EQUIPOS

OBJETIVO

Definir la forma segura de realizar la limpieza del camión para su mantenimiento.

ELEMENTO DE PROTECCION PERSONAL

- Casco
- Gafas
- Guantes
- Botas de seguridad - Pantaneras
- Tapones auditivos

REGLAS

- Antes de iniciar la tarea, realice el análisis seguro de la tarea (AST).
- Utilice los elementos de protección personal.
- Coordine antes de iniciar la labor, con las personas que se encuentren laborando en el equipo.
- Organice y limpie el área donde va a trabajar.
- Bloquee el movimiento de las llantas en ambas direcciones.
- Cierre el switch master y desconecte las baterías.
- Aplique procedimiento de etiqueta y candado.
- Siempre utilice guía en tierra para dirigir el movimiento del equipo.
- Lea y utilice siempre el manual de servicio durante la ejecución de esta tarea.
- Verifique el estado de las herramientas antes de usarlas.

RIESGO

- Lesiones musculares por manipulación de objetos pesado.
- Atrapa miento de mano ó el cuerpo.
- Caída de otro nivel ó superficies lisas.
- Cortadura y lesiones por manejo de aceite, refrigerante a alta presión ó caliente.

HERRAMIENTAS

- Cuñas de bloqueo

- Impermeable
- Mangueras y cañones de largo alcance

PROCEDIMIENTO

- Verificar posibles fugas, en componentes y líneas hidráulicas, plataformas en mal estado y cabina.
- Se coordina con el guía en tierra para que de la señal cuando podemos mover el equipo, se realiza el procedimiento de pito para alertar a resto de personal que esta en el área, busque un lugar seguro.
- Se procede con abrir los compartimentos del motor, remover tapas de precleaner, se inicia el lavado del equipo utilizando los cañones ubicados en las plataformas para remover el material, después de remover el material se procede a utilizar las mangueras de los carretes, que son ayudadas a subir con el otro lavador para realizar limpieza del motor y compartimentos.
- Finalizado el lavado se procede a prender el equipo, se remueve la guaya, el lavador le indica al operador si puede mover el equipo, después de despejar el área (mangueras).
- El lavador realiza el procedimiento de recoger las mangueras, identifica si las piscinas llegaron a su nivel para prender la bomba y prepara el área para un nuevo lavado.

ANEXO N

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA REMOLQUE DE EQUIPOS

OBJETIVO

Definir la forma segura de realizar la tarea de remolque de equipo inoperativo en campo hacia el taller.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco
- Gafas
- Guantes
- Protectores auditivos
- Botas con puntera de acero
- Protección respiratoria.

REGLA

- Antes de iniciar la tarea, realice el análisis seguro de la tarea (AST).
- Utilice los elementos de protección personal.
- Coordine antes de iniciar la labor, con las personas que se encuentren laborando en el equipo.
- Utilice equipo escolta
- Verifique el estado de las herramientas antes de usarlas.
- Coloque tarjeta no opere

RIESGOS

- Deslizamiento del equipo mientras se realiza la inspección y/o se realiza el proceso de enganche
- Pérdida de control del equipo remolcado durante su movilización.
- Choques entre equipo a remolcar y el camión grúa.
- Accidente en la vía por tráfico o mal estado del terreno.

HERRAMIENTAS

- 4 Grilletes de 1 ½ in
- 2 Guayas de 1 in (cortas)
- Cuñas

PROCEDIMIENTO

1. Inspeccionar el área donde se encuentra el equipo a remolcar y definir la ruta que se utilizara en el remolque.
2. Inspeccionar el estado del terreno de la ruta, tome medidas de control en caso de vías pantanosas e inclinadas.
3. Identificar equipo a remolcar y seleccionar equipo auxiliar. **NO UTILICE EQUIPOS AUXILIARES DE MENOR TAMAÑO Y POTENCIA QUE EL EQUIPO REMOLCADO**
4. Instale la barra de bloqueo de la dirección o link antipivote en caso que el equipo no pueda mantenerse encendido.
5. Ubique el equipo auxiliar de tal forma que permita realizarse el enganche.
6. Acuñe ambos equipos
7. Libere manualmente el freno de parqueo del equipo a remolcar.
8. Inspeccione e instale los elementos de sujeción y enganche, verifique estado de pines o tiros de remolque.
9. Acople los enganches
10. Proceda a remolcar, realice arranque a mínimas rpm

ANEXO O

PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA PARQUEO DE PALAS HIDRÁULICAS PARA REALIZAR MANTENIMIENTO EN CAMPO

OBJETIVO

Definir las condiciones que deben cumplirse al parar una Pala Hidráulica para hacer mantenimiento.

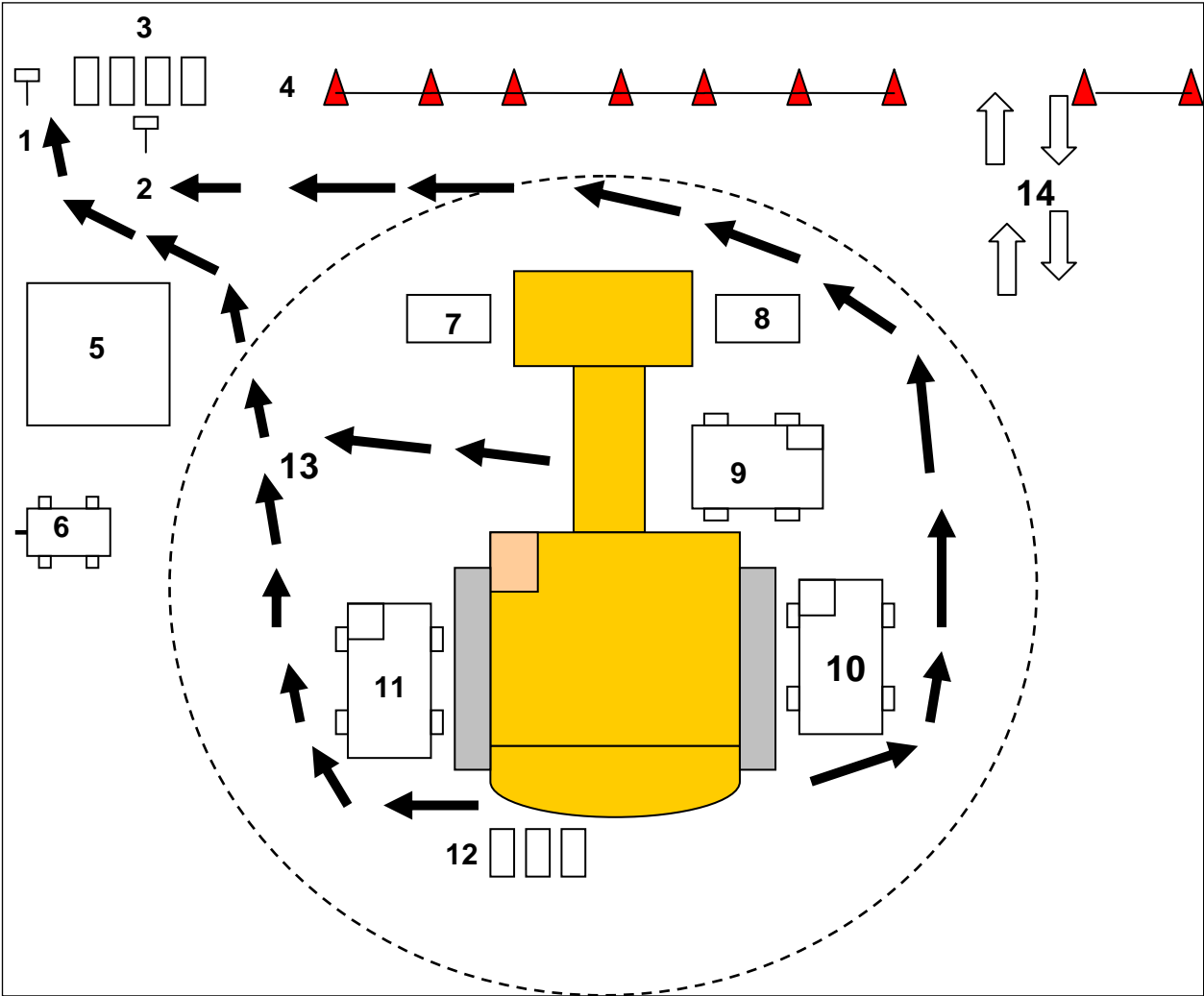
RECURSOS

1. Aviso de “Sitio de encuentro para evacuación de emergencia”.
2. Aviso de “Parqueo de equipo liviano”
3. Equipo liviano
4. Kit de bloqueo de ingreso al área de trabajo
5. Carpa (Se instala si la intervención al equipo es de más de 24 horas)
6. Carro para recolección de residuos (Residuos ordinarios, residuos aceitosos y chatarra)
7. Moto soldador (Puede cambiar de posición según necesidades de reparación)
8. Compresor (Puede cambiar de posición según necesidades de reparación)
9. Camión Canasta o Grúa (Puede cambiar de posición según necesidades de reparación)
10. Unidad de Lavado o Camión con PTO ó grúa (Puede cambiar de posición según necesidades de reparación)
11. Unidad de Lubricación
12. Tanques con aceites y/o para recoger aceites usados
13. Ruta de evacuación durante una emergencia
14. Ruta de Ingreso y Salida de camiones de servicio y equipo de soporte

PROCEDIMIENTO

- La separación mínima del talud a la pala debe ser de 1.5 veces la altura del talud
- Ubique la pala a favor del viento
- La pala debe parquearse en un área libre de circulación de equipo pesado
- Ruta de evacuación libre de Obstáculos
- El equipo Liviano debe estar parqueado fuera del área de trabajo
- Si la intervención al equipo dura más de 24 horas se deba armar la carpa, para organizar los repuestos y demás elementos requeridos en las reparaciones
- Los camiones de servicio que no se estén usando en las reparaciones deben parquearse fuera del área de trabajo
- Ubique los equipos y herramientas especiales como se muestra en el Diagrama de parqueo

DIAGRAMA DE PARQUEO



ANEXO P

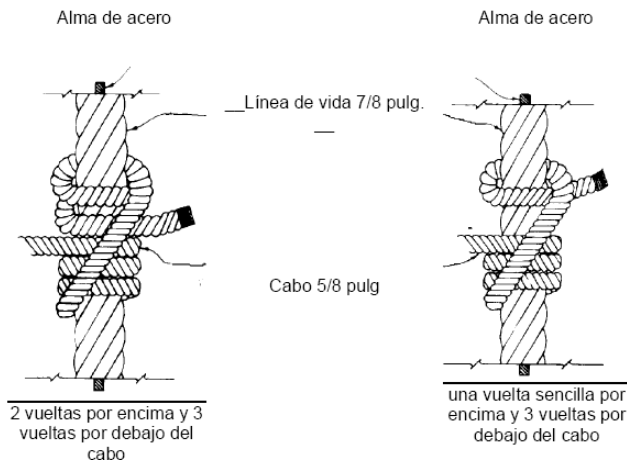
REGLAS DE SEGURIDAD PARA REALIZAR TRABAJOS EN ALTURA

OBJETIVO

Trazar los lineamientos básicos de comportamiento seguro en trabajo en altura, para prevenir incidentes y enfermedades profesionales.

REGLA

- Aplica a toda tarea efectuada en sitios con pendiente con relación mayor de 1 1/2: 1 ó expuesto a caídas desde alturas mayores de 1.8 mts y que no esté protegido por andamios fijos, pasamanos o barandas, o redes de seguridad.
- Las líneas se deben amarrar a puntos de anclaje capaces de soportar un peso muerto mínimo de 2.700 Kg (5.400 Libras).
- Las líneas deberán ser de nylon, manila o cable de acero con una tensión nominal de ruptura no menor de 2.700 Kg (5.400 Libras) y se deben amarrar a puntos de anclaje capaces de soportar la misma tensión.
- El cable de acero deberá estar equipado con herrajes apropiados y conexiones que mantengan la resistencia requerida.
- El uso de cadenas o cables para fabricar las líneas en el sitio de trabajo está prohibido.
- La longitud de la eslinga deberá ser tal que no permitan una caída mayor de 1.8 metros. En alturas grandes, o cuando se trabaje en pendientes altas o muros verticales, se deberá tener dos líneas de manila de 5/8 de pulgada de diámetro o su equivalente, amarrados en forma independiente a la línea de vida. Las líneas se amarrarán en un nudo de escalador, como se indica en la figura siguiente:



Nudo de escalador

ARNES Y HERRAJES DE SEGURIDAD

- Los arneses de seguridad deberán cumplir las especificaciones 29CFR1926.104, y/o estar homologados con cumplimiento certificado por el fabricante. Los herrajes deberán ser de acero forjado.
- Las superficies deberán ser lisas y libres de aristas filosas. Los herrajes deberán ser capaces de soportar 4.000 libras a la tensión sin falla o deformación

LINEAS DE VIDA

- Las líneas de vida deberán tener un diámetro no menor de 3/4 de pulgada y una resistencia superior a 5.400 Lbs. En alturas grandes o las operaciones donde la línea de vida esté expuesta a abrasión, el diámetro deberá ser de 7/8 de pulgada.
- Las líneas de vida se asegurarán por encima del punto de operación a por lo menos dos anclajes independientes, cada uno de ellos capaz de soportar 5.400 lbs.
- Los anclajes no deberán fabricarse con acero de refuerzo y deben estar a más de 1.50 mts uno del otro. Para cada persona se debe proveer por lo menos una línea de vida.
- Las líneas de vida, eslingas, arneses, herrajes y otros accesorios, deberán inspeccionarse cada día antes de iniciar los trabajos.
- Los dispositivos subestandar se deben retirar del servicio de inmediato. El uso y cuidado de las líneas y los cabos, está sometido a las mismas normas para el cuidado de eslingas.

ANDAMIOS

- Los andamios se deben revisar periódicamente las partes integrantes de estos andamios, para garantizar su correcto funcionamiento.
- Asimismo se efectuarán pruebas de capacidad de carga con pesos muertos antes de disponerlos operativos.
- Se debe disponer de superficies (tablones/ superficies metálicas) que impidan deslizamientos de quienes estén sobre ellos.
- Se debe instalar rodapiés en los andamios colgantes para impedir caídas de objetos y herramientas.
- Las operaciones de desarme de los andamios se harán después de verificar que ninguna carga se encuentra en él.

CONDICIONES PARA TRABAJAR EN ALTURA

- Esté acompañado de otra persona igualmente entrenada y equipada para éste tipo de trabajo.
- Se tenga desarrollado un procedimiento específico que se haya discutido con los empleados afectados y se haya fijado en lugar visible en el sitio de trabajo.
- Los procedimientos específicos mencionados arriba, deberán contener por lo menos los siguientes temas:
- Acciones en caso de emergencia.
- Equipo de protección personal, incluyendo guantes, gafas, cascos con barbuquejo, protección contra la lluvia, etc.
- Señalización y métodos para proteger a los empleados contra material que pueda caer.
- Métodos para acceso y salida del área de trabajo.

ADVERTENCIAS

- Esta terminantemente prohibido **borrar o alterar el permiso**.
- Debe ser llenado con **tinta azul o negra** nunca con lápiz
- Los equipos de protección personal son de **uso obligatorio**.
- Compruebe las condiciones del trabajo antes de firmar el permiso.
- Si un trabajo en alturas se cambia o adiciona personal o equipo, debe realizarse un nuevo permiso
- Todo trabajo en alturas debe tener su procedimiento escrito.

SUSPENSION DE TRABAJO

Cualquiera de las partes, o el personal de Seguridad, al momento de efectuar alguna inspección, podrá suspender el trabajo y/o cancelar el permiso por:

- No cumplir con las disposiciones de seguridad.

- No usar equipos o elementos de protección exigidos.
- Dar distinto uso a las herramientas y/o equipos incluyendo los de seguridad para los que fueron aprobados
- Evidente fatiga del personal
- Elevadas temperaturas o condiciones climáticas peligrosas si se trabaja a la intemperie.
- Si las condiciones de trabajo ponen en riesgo al personal o instalaciones.

En caso de emergencia el trabajo se suspenderá de inmediato poniendo en resguardo al personal, equipos, instalaciones. El trabajo no se reiniciara si no cuenta con un nuevo permiso.

TERMINADO EL TRABAJO

EL EQUIPO ENCARGADO DEL MISMO RETIRARA TODO EL EQUIPO Y MATERIAL SOBRENTE DEJANDO EL AREA EN BUEN ESTADO DE ORDEN Y LIMPIEZA, LOS ELEMENTOS DE ACCESO DEBEN SER RETIRADOS

ANEXO Q

REGLAS DE SEGURIDAD PARA REALIZAR TRABAJO EN CALIENTE

OBJETIVO

Trazar los lineamientos básicos de comportamiento seguro cuando el personal realice trabajo en caliente, para prevenir incidentes y enfermedades profesionales.

REGLA

Todo trabajo que requieran la utilización de equipos de corte, soldadura, pulido, herramienta que produzca chispa ó precalentado, en sitios donde puede haber una atmósfera explosiva. También se clasifica el que se hace en presencia de llamas o material incandescente, que pueda originar incendio o explosión en el equipo que se utiliza como la remoción de carbón incendiado en la mina.

FUENTE POTENCIAL DE CHISPAS

Una fuente potencial de chispas puede incluir pero no está limitado a:

- Equipos operados por baterías (no intrínsecamente seguras).
- Soldadura y corte
- Cámara fotográfica con flash
- Protección catódica.
- Luz / herramientas eléctricas.
- Trabajo eléctrico energizado en áreas clasificadas.
- Explosivos
- Cables alargadores con conectores anti-explosivos.
- Esmeriles y gratas.

- Motores de combustión interna
- Sulfuro de hierro expuesto al aire (si no se mantiene húmedo).
- Llama abierta / fumar.
- Vehículos.
- Acido sulfúrico en contacto con algunos materiales finamente divididos.

SITIO DE TRABAJO EN CALIENTE

Un sitio de trabajo en caliente es cualquier área a menos de 7 metros de distancia de:

- Centrales de gases (oxiacetileno).
- Conexiones o válvulas en tuberías con material inflamable o combustible.
- Tanques (combustibles, lubricantes).
- Cualquier lugar en el que haya una atmósfera potencialmente explosiva.
- Cualquier lugar en el que haya un líquido, gas u otro producto potencialmente inflamable.
- Cualquier lugar donde se vaya a trabajar con material a alta temperatura, que pueda causar incendio del equipo que se utiliza.

RECOMENDACIONES

- Asistir a los entrenamientos.
- Diligenciar el permiso de trabajo correspondiente
- Usar los elementos de protección personal (EPP) suministrados por la compañía.
- Reportar los riesgos identificados y controlarlos si es posible.
- Reportar los incidentes.

ANEXO R

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA OPERACIÓN CON GRUAS

OBJETIVO

Evitar posibles daños o lesiones personales durante la ejecución de este tipo de tareas, consideradas rutinarias.

RIESGO

- Atrapa miento
- Caída de Objetos
- caída de otro nivel
- Contacto eléctrico
- Daño a la propiedad

ELEMENTO DE PROTECCION PERSONAL

- Cinturones de seguridad
- Casco
- Gafas

- Guantes
- Protectores auditivos
- Botas de seguridad

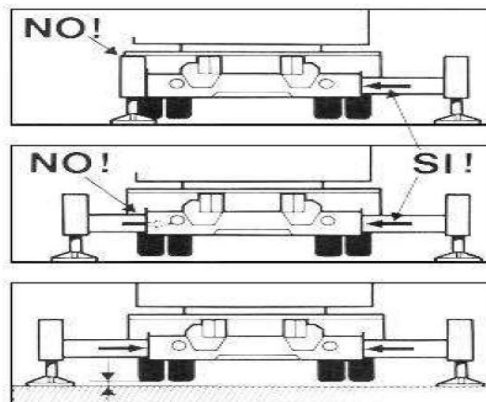
HERRAMIENTAS

- Grúa
- Eslingas de diferente capacidad y longitud
- Cuerda

Dos Personas como mínimo (Operador y Auxiliar), o las necesarias para la labor

PROCEDIMIENTO

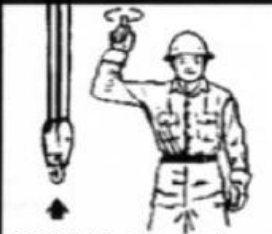
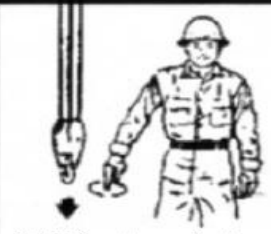










1. El levantamiento de cargas con grúas móviles es una operación de alto riesgo dadas las condiciones involucradas, como el peso de la carga, las fuerzas requeridas, la necesidad de coordinación entre todos los participantes y el correcto funcionamiento de equipos.
2. Nivelación de la grúa cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores.

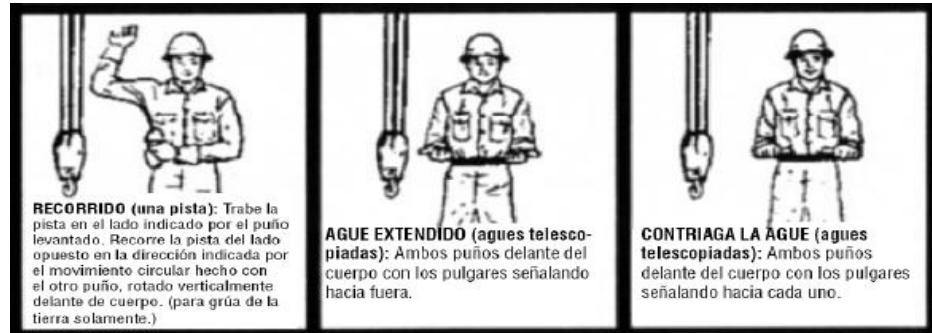


3. Utilizado el visor de nivel, para la correcta nivelación de la grúa.



4. Ejecución del trabajo, debe haber una persona responsable dirigir correctamente la ejecución, el grúa solamente deberá obedecer las órdenes del encargado de maniobra y de los ayudantes.

 <p>ALZAMIENTO: Con el antebrazo vertical, el índice señalando para arriba, mueve la mano en un círculo horizontal pequeño.</p>	 <p>BAJAR: Con el brazo extendido hacia abajo, el índice señalando abajo, mueve la mano en círculo un horizontal pequeño.</p>	 <p>UTILICE EL ALZAMIENTO PRINCIPAL: Toque el puño en la cabeza; entonces utilice las señales regulares.</p>
 <p>MUEVASE LENTAMENTE: Utilice una mano para dar cualquier señal del movimiento y pon la otra mano inmóvil delante de la mano que da la señal del movimiento. ("alza lentamente" demostrado en el ejemplo.)</p>	 <p>ALZA EL AGUE Y BAJA LA CARGA: Con el brazo extendido, el pulgar señalando para arriba, doblando y desdoblado los dedos por cuanto tiempo se desea mover la carga.</p>	 <p>BAJA EL AGUE Y ALZA LA CARGA: Con el brazo extendido, el pulgar señalando hacia abajo, doblando y desdoblado los dedos por cuanto tiempo se desea mover la carga.</p>
 <p>OSCILACION: Brazo extendido, apuntando con el dedo en la dirección del oscilación de la viga.</p>	 <p>PARAR: Brazo extendido, palma hacia abajo, mueva el brazo hacia adelante y hacia atrás horizontalmente.</p>	 <p>PARAR DE EMERGENCIA: Ambos brazos extendidos, las palmas hacia abajo, mueva los brazos hacia adelante y hacia atrás horizontalmente.</p>
 <p>RECORRIDO: Brazo delantero extendido, la mano abierta y levantada levemente, haciendo el movimiento de empujar en la dirección del recorrido.</p>	 <p>SUJETAR TODO: Manos juntas delante del cuerpo.</p>	 <p>RECORRIDO (ambas pistas): Utilice ambos puños delante del cuerpo, haciendo un movimiento circular uno alrededor del otro, indicando la dirección del recorrido, adelante y al revés. (para grúa de la tierra solamente.)</p>



5. Sujeción de la carga, el estrobo se realizara que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, el ángulo que forman los estobos entre si no superara en ningún caso 120° debiéndose procurar que sea inferior a 90° .



6. Elevación de carga, requiere conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm³ para aceros, deben evitar oscilaciones pendulares, cuando la masa de la carga es grande, pueden desestabilizar la maquina, y provocar un accidente.
7. Zona de maniobra, se entenderá por todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la

maniobra. No olvide que las líneas eléctricas pueden ocasionar un incidente.

8. Para terminar la tarea, colóquela y asegure la carga el lugar solicitado, recoja los implementos de la grúa y diríjase a su nuevo reporte.

ANEXO S

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA CAMBIO DE LA CUCHILLA DE LA HOJA TOPADORA DE LA MOTONIVELADORA

OBJETIVO

Definir la forma segura de realizar el trabajo de cambio de las cuchillas de la hoja topadora de la moto niveladora

PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco
- Gafas
- Guantes
- Protección auditiva
- Botas de seguridad
- Mascarilla contra polvo

REGLAS

- Realice el análisis seguro de la tarea (AST), antes de inicial la tarea.
- Utilice los elementos de protección personal.
- Coordine antes de iniciar la labor.

- Organice y limpie el área de trabajo.
- Ubique el equipo en un terreno nivelado.
- Bloquee el movimiento de las llantas en ambas direcciones.
- Cierre el switch master y desconecte las baterías.
- Coloque tarjeta de “No opere” en el volante y en switch master.
- Siempre utilice guía en tierra para dirigir el movimiento de la carga.
- Verifique el estado de las herramientas antes de usarlas.

RIESGOS

- Lesiones musculares por manipulación de objetos pesados
- Atrapamiento y cortadura de manos o cuerpo durante la labor
- Pérdida de control de carga manipulada con grúa o montacargas.

HERRAMIENTAS

- Cuñas
- Una pistola neumática de $\frac{3}{4}$.
- Un dado de 1-1/8 cuadrante de 3/4
- Una mona de 5 libras
- Dos barra de 1 .5 metro de longitud.
- Dos barras alienadoras

PROCEDIMIENTO

DESMONTAJE

¡CUIDADO CON LAS MANOS!

1. Con el equipo operativo coloque la hoja topadora totalmente frontal paralela a la cabina.
2. Levante la hoja topadora y coloque las torres en cada extremo dejando libre las cuchillas
3. Proceda a soltar los tornillos que sujetan a las cuchillas del centro hacia los extremos de cada una de ellas.
4. Deje a cada una de ellas con un tornillo en cada extremo
5. Baje la hoja topadora al nivel del piso

6. Sostenga con dos barras alienadoras la cuchilla mientras retira los tornillos de los extremos. Hágalo una por una hasta desmontar las cuchillas

MONTAJE

¡CUIDADO CON LAS MANOS!

1. Limpie totalmente la superficie de la base de las cuchillas
2. Lleve las cuchillas hasta la hoja topadora utilizando las barras largas.
3. Presente la cuchilla y con las barras alienadoras coloque los tornillos de los extremos.
4. Levante la hoja topadora y termine de instalar toda la tortillería.
5. Instale el resto de la tortillería y llévelo con la pistola neumática hasta el torque final.

ANEXO T

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA CAMBIO CILINDRO DE LEVANTE

OBJETIVO

Definir la forma segura de realizar el cambio de cilindro de levante para camión.

PROTECCION PERSONAL

- Casco
- Gafas
- Guantes
- Botas de seguridad

REGLAS

- Realice el análisis seguro de la tarea (AST), antes de iniciar la tarea.
- Utilice los elementos de protección personal.
- Coordine antes de iniciar la labor.
- Organice y limpie el área de trabajo.
- Ubique el equipo en un terreno nivelado.

- Bloquee el movimiento de las llantas en ambas direcciones.
- Aplique el Procedimiento de etiqueta y candado
- Siempre utilice guía en tierra para dirigir el movimiento de la carga.
- Lea y utilice siempre el manual de servicio durante la ejecución de esta tarea.
- Verifique el estado de las herramientas antes de usarlas.

RIESGOS

- Lesiones musculares por manipulación de objetos pesados
- Atrapamiento de manos o cuerpo durante la labor
- Trabajo en altura
- Cortadura y lesiones por manejo de aceite y refrigerante a alta presión y/o caliente
- Pérdida de control de carga manipulada con grúa o montacargas

HERRAMIENTAS

- Brazo especial para cilindro de levante camión 793 y 785:
- Mona de bronce
- Barras
- Eslingas de lona.
- Pistola de 1 pulg.
- Estuche de llaves
- Gato power
- Extractor de rótula inferior.
- Montacargas de 10 toneladas de capacidad.
- Escaleras

PROCEDIMIENTO

ADVERTENCIA

- **Los cilindros contienen aceite a alta presión en su interior, Utilice las técnicas y herramientas para despresurizar los cilindros**
- **Verifique que la tolva no tenga material y si lo tiene instale conos y cinta de precaución para demarcar el área**

REMOCIÓN

1. Lleve el equipo al área de lavado y limpie bien el área del cilindro y el barro que este en la tolva parte superior del cilindro.
2. Ubique el equipo teniendo en cuenta el acceso para equipos de soporte.
3. Coloque las cuñas de bloqueo necesarias para asegurar que el equipo no se mueva y apague el camión.
4. Aplique el Procedimiento de Etiqueta y Candado.
5. Inicie con la remoción del pin superior del cilindro
6. Asegure con eslinga o cuerda realizando un amarre firme el cilindro para que no se mueva
7. Desconecte líneas de grasa
8. Levante la tolva.
9. Proceda a izar el cilindro con la grúa. Utilice eslingas en buen estado
10. Instale tapas de retención en los orificios de entrada y salida de aceite
11. Instale herramientas de extracción de rotula inferior.
12. Remueva el cilindro.

INSTALACIÓN

1. Levante cilindro con la grúa
2. Instale el cilindro en la parte inferior
3. Conecte la líneas hidráulicas
4. Baje la tolva con cuidado
5. Asegúrese que el cilindro en la parte superior case con la tolva
6. Instale arandelas de ajuste en la parte superior
7. Instale el pin de sujeción
8. Instale líneas de grasa
9. Verifique nivel de aceite hidráulico y complete de ser necesario.
10. Remueva etiquetas y candados definitivamente.
11. Prenda el equipo y verifique el funcionamiento del cilindro
12. Suba y baje la tolva varias veces para drenar aire del sistema hidráulico
13. Engrase manualmente y verifique estado de sistema centralizado de grasa

ANEXO U

REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

IDENTIFICACIÓN: _____ NIT: _____

ARP: _____

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____

CIUDAD / DIRECCIÓN: _____

TELÉFONO: _____

SUCURSALES O AGENCIAS: SI _____ NO _____ Número: _____

LA ACTIVIDAD ECONÓMICA CONSISTE EN: _____

Prescribe el presente reglamento, contenido en los siguientes términos:

ARTICULO PRIMERO: La empresa se compromete a dar cumplimiento a las disposiciones legales vigentes, tendientes a garantizar los mecanismos que aseguren una adecuada y oportuna prevención de los Accidentes de Trabajo u enfermedades

Profesionales, de conformidad con los artículos 34, 57, 58, 108, E205, 206, 211, 220, 221, 82, 283, 348, 349, 350 y 351 del Código Sustantivo del Trabajo, la ley 9ª de 1979, Resolución 2400 de 1979, Decreto 614 de 1984, Resolución 2013 de 1986, Resolución 6398 de 1991, Decreto 1295 de 1994 y demás normas que con tal fin se establezcan.

ARTICULO SEGUNDO: La empresa promueve funcionamiento del Comité Paritario de Salud Ocupacional de conformidad con lo establecido por el Decreto 614 de 1984, Resolución 2013 de 1986 y Resolución 1016 de 1989.

ARTICULO TERCERO: La empresa destinara los recursos necesarios para desarrollar actividades permanentes de conformidad con el Programa de Salud Ocupacional elaborado de acuerdo con el Decreto 614 de 1984 y Resolución 1016 de 1989, el cual contempla como mínimo, los siguientes aspectos:

- a) Subprograma de Medicina Preventiva y del Trabajo: Orientado a promover y mantener el mas alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todos los oficios, prevenir cualquier daño a la salud, ocasionado por las condiciones de trabajo, protegerlos en si empleo de los riesgos generados por la presencia de agentes y procedimientos nocivos; colocar y mantener al trabajador en una actividad acorde con sus aptitudes fisiológicas y psicosociales.
- b) Subprograma de Higiene y Seguridad Industrial: Dirigido a establecer las mejores condiciones de saneamiento básico industrial y a crear los procedimientos que con lleven a eliminar o controlar los factores de riesgo que se originen en los lugares de trabajo y que puedan ser causa de enfermedad, disconfort o accidente.

ARTICULO CUATRO: Los riesgos existentes en la empresa, están constituidos principalmente por:

FACTOR RIESGO

Para los cuales se establecen los mecanismos técnicos y científicos a fin de lograr un control ordenado y permanente, encontrándose consignado en el Programa de Medicina Preventiva, Medicina del Trabajo, Seguridad e Higiene Industrial.

PARAGRAFO: A efecto de que los riesgos contemplados en el presente artículo, no se traduzcan en Accidente de Trabajo o Enfermedad Profesional, la empresa ejerce su control en la fuente, en el medio transmisor o en el trabajador, de conformidad con lo estipulado en el programa de salud ocupacional de la empresa, el cual se da a conocer a todos los trabajadores al servicio de ella.

ARTICULO QUINTO: La empresa y sus trabajadores darán cumplimiento a las disposiciones legales, así como a las normas técnicas e internas que se adopten para lograr la implantación de las actividades de Medicina Preventiva y del Trabajo, Higiene y Seguridad Industrial, que sean concordantes con el presente Reglamento y con el Programa de Salud Ocupacional de la empresa.

ARTICULO SEXTO: La empresa ha implantado un proceso de inducción del trabajador a las actividades que deba desempeñar, capacitándolo respecto a las medidas de protección y seguridad que exija el medio ambiente laboral y el trabajo específico que vayan a realizar.

ARTICULO SEPTIMO: Este reglamento será exhibido en, por lo menos dos (2) lugares visibles de los locales de trabajo, junto con la Resolución Aprobatoria, cuyos contenidos se darán a conocer a todos los trabajadores en el momento de su ingreso.

ARTICULO OCTAVO: El presente Reglamento entra en vigencia a partir de la aprobación impartida por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y durante el tiempo que la empresa conserve sin cambios substanciales las condiciones existentes en el momento de su aprobación, tales como actividad económica, métodos de protección, instalaciones localizadas o cuando se dicten disposiciones.

Gubernamentales que modifiquen las normas del reglamento o que limiten su vigencia

FIRMA REPRESENTANTE LEGAL

Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.110.

ANEXO V

INVESTIGACION DE ACCIDENTES DE TRABAJO

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____

DATOS DEL TRABAJADOR:

NOMBRE: _____

CEDULA: _____

CLASE DE LESION

INCAPACIDAD TEMPORAL _____

INCAPACIDAD PERMANENTE PARCIAL _____

PENSION DE INVALIDEZ _____

PENSION DE SOBREVIVIENTES _____

AUXILIO FUNERARIO _____

FECHA DEL ACCIDENTE _____ DIA DE LA SEMANA _____

INCAPACIDAD

NUMERO TOTAL DE DIAS PERDIDOS _____

DATOS DEL ACCIDENTE

NATURALEZA DE LA LESION _____

(Características físicas)

PARTE DEL CUERPO AFECTADA _____

(Parte lesionada)

AGENTE DE LESION _____

(Señalar objeto, sustancia que produjo la lesión)

TIPO DE ACCIDENTE _____

(Suceso que directamente produjo la lesión)

CONDICION AMBIENTAL PELIGROSA _____

(Factores físicos o circunstancias que ocasiono la lesión)

AGENTE DE ACCIDENTE _____

(Señalar objeto, sustancia en donde existió la condición ambiental)

RELATO DETALLADO DE LO OCURRIDO _____

NOTA: En caso de existir otras versiones nárrelas en hoja (s) adicional (es)

Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.113..

ANEXO W

AUTOREPORTE DE LAS CONDICIONES DE SALUD DEL TRABAJADOR

Instructivo: El presente cuestionario busca analizar las condiciones de salud del trabajador y su relación con el ambiente de trabajo para adelantar acciones conjuntas con la empresa para su corrección y contribuir a prevenir los Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.

IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJADOR:

Nombre: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Estado Civil: _____

Sección: _____

Oficio: _____

Tiempo: _____

1. Comité Paritario	SI	NO
Cuenta la empresa con un Comité Paritario de Salud Ocupacional		
Realiza actividades de Prevención, educación y promoción		
Sabe usted que es Salud Ocupacional		

2. Brigadas de Emergencia		
Tiene su empresa Brigadas de Emergencia		
Sabe usted manejar un extintor		
Conoce usted las salidas de emergencia		
Ha recibido alguna instrucción en primeros auxilios		
3. Estilos de Vida y Trabajo Saludable		
Practica usted algún deporte o hace ejercicio		
Consume con frecuencia alcohol y/o fuma cigarrillo		
Consume usted mas de 4 veces carne, pollo o pescado / por semana		
Conoce usted su peso y su talla		
Hace menos de 6 meses que consulto al medico		
4. Dermatitis Ocupacional.		
Presenta usted problemas de piel		
En manos uñas		
En otras áreas		
Ha notado que sus compañeros presenten lo mismo		
5. Sistema Respiratorio		
Presenta tos con expectoración o flema		
Siente dificultad para respirar		
Le silba el pecho cuando está respirando		
¿Ha notado que se aumenta con el trabajo?		

En su ambiente de trabajo hay:		
Polvo		
Humos		
Vapores		
Olores fuertes		
6. Factores de Riesgo:		
Hay en su puesto de trabajo:		
Ruido fuerte que le dificulte la comunicación con compañeros		
Altas temperaturas		
Bajas temperaturas		
Iluminación suficiente para hacer su tarea		
Existe ventilación adecuada		
Maneja usted:		
Solventes		
Gasolina		
Pintura		
Pegaste		
Otras		
¿Siente algún malestar cuando maneja estas sustancias?		
Trabaja usted con rayos X o sustancias radioactivas		
Trabaja usted en áreas que puedan estar contaminada con bacterias u		

otros microorganismos		
7. Sistema osteomuscular: Tiene dolor o molestia en:		
Cuello		
Brazos y/o manos		
Espalda		
Piernas		
El dolor o la molestia aumenta con la actividad		
El dolor o la molestia aumenta con el reposo		
El dolor o la molestia es permanente		
8. Factores de Riesgo Psicosociales		
Se siente contento con su trabajo		
¿Tiene dificultad en la comunicación con sus compañeros y jefes?		
¿Ha tenido problemas de salud a causa de su trabajo?		
¿Tiene problemas con sus familiares?		

Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.104.

ANEXO X

ESCALAS PARA LA VALORACIÓN DE RIESGOS QUE GENERAN ENFERMEDADES PROFESIONALES

ILUMINACIÓN

ALTO: Ausencia de luz natural o deficiencia de luz artificial con sombras. Evidentes y dificultad para leer.

MEDIO: Percepción de algunas sombras al ejecutar una actividad (escribir)

BAJO: Ausencia de sombras

RUIDO

ALTO: No escuchar una conversación a tono normal a una distancia entre 40 cm- 50cm.

MEDIO: Escuchar la conversación a una distancia de 2m en tono normal.

BAJO: No hay dificultad para escuchar una conversación a tono normal a más de 2m.

RADIACIONES IONIZANTES

ALTO: Exposición frecuente (una vez por jornada o turno o más).

MEDIO: Ocasionalmente y/o vecindad.

BAJA: Rara vez, casi nunca sucede la exposición.

RADIACIONES NO IONIZANTES

ALTO: Seis horas o más de exposición por jornada o turno.

MEDIO: Entre dos o sei hora por jornada o turno.

BAJO: Menos de dos horas por jornada o turno.

TEMPERATURA EXTREMAS

ALTO: Percepción subjetiva de calor o frío luego de permanecer 5 min en el sitio.

MEDIO: Percepción de algún disconfort con la temperatura luego de permanecer 15 min.

BAJO: Sensación de confort térmico.

VIBRACIONES

ALTO: Percibir sensiblemente vibraciones en el puesto de trabajo.

MEDIO: Percibir moderadamente vibraciones en el puesto de trabajo.

BAJO: Existencia de vibraciones que no son percibidas.

POLVOS Y HUMOS

ALTO: Evidencia de material particulado depositado sobre una superficie previamente limpia al cabo de 15 min.

MEDIO: Percepción subjetiva de emisión de polvo sin depósito sobre superficies pero si evidenciable en luces, ventanas, rayos solares, etc.

BAJO: Presencia de fuentes de emisión de polvos sin la percepción anterior.

GASES Y VAPORES DETECTABLES ORGANOLEPTICAMENTE

ALTO: Percepción de olor a mas de 3 ms del foco emisor.

MEDIO: Percepción de olor entre 1 y 3 ms del foco emisor.

BAJO: Percepción de olor a menos de 1 m del foco.

GASES Y VAPORES NO DETECTABLES ORGANOLEPTICAMENTE

Cuando en el proceso que se valora exista un contaminante no detectable órgano-lépticamente se considera en grado medio en atención a sus posibles consecuencias.

LIQUIDOS

ALTO: Manipulación permanente de productos químicos y líquidos (varias veces en la jornada o turno).

MEDIO: Una vez por jornada o turno.

BAJO: Rara vez u ocasionalmente se manipulan líquidos.

VIRUS

ALTO: Zona endémica de fiebre amarilla, dengue o hepatitis con casos positivos entre los trabajadores en el último año. Manipulación de material contaminado y/o paciente o exposición a virus altamente patógenos con casos de trabajadores en el último año.

MEDIO: Igual al anterior sin casos en el último año.

BAJO: Exposición a virus no patógenos sin casos de trabajadores

BACTERIAS

ALTO: Consumo o abastecimiento de agua sin tratamiento físico-químico.

Manipulación de material contaminado y/o pacientes con casos de trabajadores en el último año.

MEDIO: Tratamiento físico-químico del agua sin pruebas en el último semestre.

Manipulación de material contaminado y/o pacientes sin casos de trabajadores en el último año.

BAJO: Tratamiento físico-químico del agua con análisis bacteriológico periódico.

Manipulación de material contaminado y/o pacientes sin casos de trabajadores anteriormente.

HONGOS

ALTO: Ambiente húmedo y/o manipulación de muestras o material contaminado y/o pacientes con antecedentes de micosis en los trabajadores.

MEDIO: Igual al anterior, sin antecedentes de micosis en el último año en los trabajadores.

BAJO: Ambiente seco y manipulación de muestras o material contaminado sin casos previos de micosis en los trabajadores.

SOBRECARGAS Y ESFUERZO

ALTO: Manejo de cargas mayores de 25 Kgs. y/o un consumo necesario de más de 901 Kcal/ jornada.

MEDIO: Manejo de cargas entre 15 Kgs y 25 kgs y/o un consumo necesario entre 601 y 900 Kcal/jornada.

BAJO: Manejo de cargas menores de 15 kgs y/o un consumo de menos de 600 Kcal/jornada,

POSTURA HABITUAL

ALTO: De pie con una inclinación superior a los 15°.

MEDIO: Siempre sentado (toda la jornada o turno) o de pie con inclinación menor de 15°.

BAJO: De pie o sentado indistintamente.

DISEÑO DEL PUESTO

ALTO: Puesto de trabajo que obliga al trabajador a permanecer de pie.

MEDIO: Puesto de trabajo sentado, alternando con la posición de pie pero con mal diseño del asiento.

BAJO: Sentado y buen diseño del asiento.

MONOTONÍA

ALTO: Ocho horas de trabajo repetitivo y solo o en cadena.

MEDIO: Ocho horas de trabajo repetitivo y en grupo.

BAJO: Con poco trabajo repetitivo.

SOBRETIEMPO

ALTO: Mas de doce horas por semana y durante cuatro semanas o más.

MEDIO: De cuatro a doce horas por semana y durante cuatro semanas o más.

BAJO: Menos de cuatro horas semanales.

CARGA DE TRABAJO

ALTO: Más de 120% del trabajo habitual. Trabajo contra reloj. Toma de decisión bajo responsabilidad individual. Turno de relevo 3x8.

MEDIO: Del 120% al 100% del trabajo habitual. Turno de relevo 2x8.

BAJO: Menos de 100% del trabajo habitual. Jornada partida con horario flexible. Toma de decisión bajo responsabilidad grupal.

ATENCION AL PÚBLICO

ALTO: Más de un conflicto en media hora de observación del evaluador.

MEDIO: Máximo un conflicto en media hora de observación del evaluador.

BAJO: Ausencia de conflictos en media hora de observación del evaluador.

Fuente: VERA, César. Seguridad y Salud Ocupacional. Bucaramanga. 2010. p.53.

ANEXO Y

PANORAMA DE RIESGOS

ANEXO Y PANORAMA DE FACTOR DE RIESGO PARA MANTENIMIENTO EN CAMPO																	
SECCIÓN / TAREA	FACTOR DE RIESGO	IDENTIFICACION DEL RIESGO			No. TRABAJADORES EXPUESTOS	TIEMPO DE EXPOSICIÓN (Horas)	SISTEMAS DE CONTROL (CCMA)			VALORACION DEL RIESGO					OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES		
		FUENTE DEL RIESGO	EFFECTO POSIBLE EN LA SALUD				FUENTE	MEDIO	TRABAJADOR	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	Probabilidad	GRADO DE PELIGROSIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD DEL AREA		FACTOR DE PONDERACION	GRADO DE REPERCUSION
EN EL MEDIO Y/O FUENTE																	
OPERATIVO Supervisor de Campo	FISICO RUIDO	Equipo (Pala)	Lesión auditiva. Estrés				X	6	10	10	600	MEDIO	3	1800	MEDIO	Uso obligatorio de protección auditiva en los lugares que hay exposición al ruido.	
		Radiación no Ionizantes	Sol	Deshidratación, cancer, insolación, fatiga, quemadura				X	6	6	10	360	MEDIO	3	1080	MEDIO	Usar el uniforme con las mangas largas y bien abrochado, protección para la cabeza y bloqueador solar.
	Temperatura Calor	Sol	Deshidratación. Refriado					X	6	6	10	600	MEDIO	3	1080	MEDIO	1- Mantener líquido para hidratarse constantemente. 2- Evitar en lo mas posible la exposición directa a los rayos solares
		Ambiente	Deshidratación. Refriado					X	4	2	7	56	BAJO	3	168	BAJO	Uso obligatorio, en caso de lluvia impermeable.
	Temperatura Frio	Luminarias	Lesión ocular. Estrés				X		6	2	7	84	BAJO	3	252	BAJO	Hacer mantenimiento a las luces artificiales y ubicarlas en una buena posición.
		Iluminación Deficiente	Luminarias	Lesión ocular. Estrés				X	6	6	7	252	BAJO	3	756	BAJO	Uso de lentes oscuros en áreas abiertas para contrarrestar el deslumbramiento.
	Iluminación Exceso	Temperatura Alta	Contacto con objetos calientes	Quemaduras , muerte				X	10	2	7	140	BAJO	3	420	BAJO	1- Divulgación de estándares de seguridad 2- Uso de los EPP 3- Tener precaución
		QUIMICO Gases y Vapor	Equipo (Pala). La Mina	Quemadura, intoxicación, Enfermedades respiratoria				X	6	10	10	600	BAJO	3	1800	MEDI	1- Uso obligatorio de protector respiratorio siempre que este fuera del area de oficina. 2- Conducir los vehiculos con ventanilla cerrada para evitar ingreso de polución
	Aerosoles Solido		Polvo Quimico Humos	Quemadura, intoxicación, Enfermedades respiratoria				X	6	2	7	84	BAJO	3	252	BAJO	1- Uso obligatorio de protector respiratorio. 2- Conducir los vehiculos con ventanilla cerrada para evitar ingreso de polución. 3- Implementar SVE respiratorio.
		Salpicadura de quimico	Manipulación de producto químicos	Quemadura, intoxicación, Enfermedades respiratoria				X	6	2	7	84	BAJO	3	252	BAJO	1- Usar los guantes adecuados de acuerdo a la sustancia química que se este usando. 2- Usar protección para los ojos. 3- Capacitar en manejo de sustancias químicas.
	LOCATIVO Atrapamiento		Equipo (Pala) La Mina	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia				X	10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO	Realizar la actividad de manera segura
		Caida de altura	Area de trabajo en equipo (Pala)	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia				X	10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO	1- Usar arnes de seguridad con linga en Y. 2- Usar escaleras con barranda cuando se requiera. 3-Usar andamios cuando se requiera . 4- Diligenciar premo de trabajo en altura.
	Caida al mismo nivel		Area de trabajo en equipo (Pala)	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia				X	10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO	1- Usar obligatorio de botas de seguridad, 2-Hacer desplazamientos mirando bien donde se va a poner el pie.
		ELECTRICO Contacto indirecto	Alta y baja tensión del rquipo	Quemadura, arritmia cardiaca, paro cardiaco.				X		10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO
	Contacto directo		Alta y baja tensión del rquipo	Quemadura, arritmia cardiaca, paro cardiaco.				X		10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO
	INCENDIO	Daños eléctrico ó fuga hidrulica	Quemadura en el cuerpo, muerte				X		10	1	10	100	BAJO	3	300	BAJO	1- Realizar mantenimiento preventivo a las redes electrica y hidraulicas. 2- No sobrecargar los circuitos electrico y hidraulico.
	EXPLOSIÓN	Daños eléctrico ó fuga hidrulica	Quemadura en el cuerpo, muerte				X		10	1	10	100	BAJO	3	300	BAJO	Reportar emergencia por el canal y al numero de seguridad industrial.
	SEGURIDA Transporte	Vehiculo liviano (choque, etc)	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia				X		10	2	7	140	BAJO	3	420	BAJO	1- Capacitar en manejo defensivo y seguridad vial. 2- Respetar las normas de seguridad en la mina. 3- Mantenimiento preventivo a los vehiculo liviano.
		Orden Publico	Delicuencia	Heridas, muerte				X		10	1	4	40	BAJO	3	120	BAJO
	BIOLOGICO Contacto animal	Animales silvestres	Picaduras, mordeduras, envenenamiento, muerte.					X		10	6	10	600	MEDIO	4	2400	MEDIO
Bacterias		Virus	Malestar general, alergia, dermatitis				X		6	2	7	84	BAJO	4	336	BAJO	1- Tener botiquin de primero auxilios. 2- Mantener el sitio de trabajo ordenado y limpio. 3- Inspeccionar el lugar de trabajo y estar atento a cualquier condición de riesgo.
PSICOSOCIAL Decisiones	Alta Responsabilidad	Estrés					X		6	10	10	600	MEDIO	3	1800	MEDIO	Realizar jornadas culturas y recreativas involucrando a todo el personal con el fin de aumentar el liderazgo.

ANEXO Y PANORAMA DE FACTOR DE RIESGO PARA MANTENIMIENTO EN CAMPO

ANEXO Y PANORAMA DE FACTOR DE RIESGO PARA MANTENIMIENTO EN CAMPO																		
SECCIÓN / TAREA	IDENTIFICACION DEL RIESGO					SISTEMAS DE CONTROL			VALORACION DEL RIESGO						OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES			
	FACTOR DE RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	EFECTO POSIBLE EN LA SALUD	No. TRABAJADORES EXPUESTOS	TIEMPO DE EXPOSICIÓN (Horas)	FUENTE	MEDIO	TRABAJADOR	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	Probabilidad	GRADO DE PELIGROSIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD DEL AREA	FACTOR DE PONDERACIÓN		GRADO DE REPERCUSIÓN	NIVEL GRADO DE PELIGROSIDAD	
																		EN EL MEDIO Y/O FUENTE
OPERATIVO Desmontaje y Montaje de Componentes (cucharon, brazo, boom, etc)	FISICO RUIDO Radiación no Ionizantes Temperatura Calor Temperatura Frio Iluminación Deficiente Iluminación Exceso Temperatura Alta	Equipo (Pala)	Lesión auditiva. Estrés					X	6	10	10	600	MEDIO	3	1800	MEDIO	Uso obligatorio de protección auditiva en los lugares que hay exposición al ruido.	
		Sol	Deshidratación, cancer, insolación, fatiga, quemadura					X	6	10	10	600	MEDIO	3	1800	MEDIO	Usar el uniforme con las mangas largas y bien abrochado, protección para la cabeza y bloqueador solar.	
		Sol	Deshidratación. Refriado					X	6	10	10	600	MEDIO	3	1800	MEDIO	1- Mantener liquido para hidratarse constantemente. 2- Evitar en lo mas posible la exposición directa a los rayos solares	
		Ambiente	Deshidratación. Refriado					X	4	2	7	56	BAJO	3	168	BAJO	Uso obligatorio, en caso de lluvia impermeable.	
		Luminarias	Lesión ocular. Estrés				X			6	6	7	252	BAJO	3	756	BAJO	Hacer mantenimiento a las luces artificiales y ubicarlas en una buena posición.
		Luminarias	Lesión ocular. Estrés					X		6	6	7	252	BAJO	3	756	BAJO	Uso de lentes oscuros en áreas abiertas para contrarrestar el deslumbramiento.
		Contacto con objetos calientes	Quemaduras, muerte					X		10	6	7	420	MEDIO	3	1260	BAJO	1- Divulgación de estándares de seguridad 2- Uso de los EPP 3- Tener precaución
	QUIMICO Gases y Vapor	Equipo (Pala). La Mina	Quemadura, intoxicación, Enfermedades respiratoria						X	6	10	7	420	BAJO	3	1260	BAJO	1- Uso obligatorio de protector respiratorio siempre que este fuera del area de oficina. 2- Conducir los vehiculos con ventanilla cerrada para evitar ingreso de polución
		Polvo Químico Humos	Quemadura, intoxicación, Enfermedades respiratoria						X	6	6	7	252	BAJO	3	756	BAJO	1- Uso obligatorio de protector respiratorio. 2- Conducir los vehiculos con ventanilla cerrada para evitar ingreso de polución. 3- Implementar SVE respiratorio.
	Aerosoles Solido	Manipulación de producto quimicos	Quemadura, intoxicación, Enfermedades respiratoria						X	6	6	7	252	BAJO	3	756	BAJO	1- Usar los guantes adecuados de acuerdo a la sustancia química que se este usando. 2- Usar protección para los ojos. 3- Capacitar en manejo de sustancias quimicas.
	LOCATIVO	Equipo (Pala) La Mina	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia						X	10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO	Realizar la actividad de manera segura
		Heramientas manuales	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia						X	10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO	Implementar procedimientos seguros y capacitar en manejo seguro de herraminetas manuales, hidraulica y neumaticas.
		Heramientas manuales	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia						X	6	2	7	84	BAJO	3	252	BAJO	Implementar procedimientos seguros y capacitar en manejo seguro de herraminetas manuales, hidraulica y neumaticas.
		Area de trabajo en equipo (Pala)	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia						X	10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO	1- Usar arnes de seguridad con linga en Y. 2- Usar escaleras con barranda cuando se requiera. 3- Usar andamios cuando se requiera. 4- Diligenciar premio de trabajo en altura.
	Caida al mismo nivel	Area de trabajo en equipo (Pala)	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia						X	10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO	1- Usar obligatorio de botas de seguridad, 2- Hacer desplazamientos mirando bien donde se va a poner el pie.
	ELECTRICO	Alta y baja tensión del rquipo	Quemadura, arritmia cardiaca, paro cardiaco.				X			10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO	1- Asegurar puesto a tierra del rquipo. 2- Hacer mantenimiento preventivo. 3- Cambiar cables en mal estado
		Alta y baja tensión del rquipo	Quemadura, arritmia cardiaca, paro cardiaco.				X			10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO	1- Asegurar puesto a tierra del rquipo. 2- Hacer mantenimiento preventivo. 3- Cambiar cables en mal estado
	INCENDIO	Daños electrico ó fuga hidrulica	Quemadura en el cuerpo, muerte				X			10	1	10	100	BAJO	3	300	BAJO	1- Realizar mantenimiento preventivo a las redes electrica y hidraulicas. 2- No sobrecargar los circuitos electrico y hidraulico.
	EXPLOSIÓN	Daños electrico ó fuga hidrulica	Quemadura en el cuerpo, muerte				X			10	1	10	100	BAJO	3	300	BAJO	Reportar emergencia por el canal y al numero de seguridad industrial.
	SEGURIDA Transporte	Vehiculo liviano (choque, etc)	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia				X			10	2	7	140	BAJO	3	420	BAJO	1- Capacitar en manejo defensivo y seguridad vial. 2- Respetar las normas de seguridad en la mina. 3- Mantenimiento preventivo a los vehiculo liviano.
		Orden Publico	Delincuencia	Heridas, muerte				X		10	1	4	40	BAJO	3	120	BAJO	1- Mejorar la vigilancia del sector. 2- Informar a las autoridades cualquier acto sospechoso dentro la mina.
	BIOLOGICO	Contacto animal	Animales silvestres	Picaduras, mordeduras, envenenamiento, muerte.				X		10	6	10	600	MEDIO	4	2400	MEDIO	1- Tener botiquin de primero auxilios. 2- Mantener el sitio de trabajo ordenado y limpio. 3- Inspeccionar el lugar de trabajo y estar atento a cualquier condición de riesgo.
		Bacterias	Virus	Malestar general, alergia, dermatitis				X		6	2	7	84	BAJO	4	336	BAJO	1- Tener botiquin de primero auxilios. 2- Mantener el sitio de trabajo ordenado y limpio. 3- Inspeccionar el lugar de trabajo y estar atento a cualquier condición de riesgo.

ANEXO Y PANORAMA DE FACTOR DE RIESGO PARA MANTENIMIENTO EN CAMPO																	
SECCIÓN / TAREA	IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO					SISTEMAS DE CONTROL			VALORACIÓN DEL RIESGO						OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES		
	FACTOR DE RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	EFEECTO POSIBLE EN LA SALUD	No. TRABAJADORES EXPUESTOS	TIEMPO DE EXPOSICIÓN (horas)	FUENTE	MEDIO	TRABAJADOR	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	Probabilidad	GRADO DE PELIGROSIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD DEL AREA	FACTOR DE PONDERACIÓN		GRADO DE REPERCUSIÓN	NIVEL GRADO DE PELIGROSIDAD
EN EL MEDIO Y/O FUENTE																	
OPERATIVO Desmontaje y Montaje de Componentes cucharón, brazo, boom	ERGONOMICO Carga dinamica	Sobre esfuerzo	Trauma acumulativo				X	6	10	7	420	MEDIO	3	1260	BAJO	Capacitar en manejo adecuado de carga y no superar los limites permisibles para levantamiento y transporte	
		Flexion respectivas	Trauma acumulativo				X	6	10	7	420	MEDIO	3	1260	BAJO	Capacitar en manejo adecuado de posiciones para realizar tarea.	
	PSICOSOCIAL Decisiones	Responsabilidad	Estrés				X	6	10	7	420	MEDIO	3	1260	BAJO	Realizar jornadas culturales y recreativas involucrando a todo el personal con el fin de aumentar el liderazgo.	
OPERATIVO Servicio de las palas	FISICO RUIDO	Equipo (Pala)	Lesión auditiva. Estrés				X	6	10	10	600	MEDIO	3	1800	MEDIO	Uso obligatorio de protección auditiva en los lugares que hay exposición al ruido.	
		Radiacion no Ionizantes	Sol	Deshidratación, cancer, insolación, fatiga, quemadura				X	6	10	10	600	MEDIO	3	1800	MEDIO	Usar el uniforme con las mangas largas y bien abrochado, protección para la cabeza y bloqueador solar.
		Temperatura Calor	Sol	Deshidratación. Refriado				X	6	10	10	600	MEDIO	3	1800	MEDIO	1- Mantener liquido para hidratarse constantemente. 2- Evitar en lo mas posible la exposición directa a los rayos solares
		Temperatura Frio	Ambiente	Deshidratación. Refriado				X	4	2	7	56	BAJO	3	168	BAJO	Uso obligatorio, en caso de lluvia impermeable.
		Iluminación Deficiente	Luminarias	Lesión ocular. Estrés			X		6	6	7	252	BAJO	3	756	BAJO	Hacer mantenimiento a las luces artificiales y ubicarlas en una buena posición.
		Iluminación Exceso	Luminarias	Lesión ocular. Estrés				X	6	6	7	252	BAJO	3	756	BAJO	Uso de lentes oscuros en áreas abiertas para contrarrestar el deslumbramiento.
		Temperatura Alta	Contacto con objetos calientes	Quemaduras, muerte				X	10	6	7	420	MEDIO	3	1260	BAJO	1- Divulgacion de estandares de seguridad 2- Uso de los EPP 3- Tener precaución
	LOCATIVO Atrapamiento	Equipo (Pala) La Mina	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia					X	10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO	Realizar la actividad de manera segura
		Gople por ó contra	Heramientas manuales	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia				X	10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO	Implementar procedimientos seguros y capacitar en manejo seguro de herraminetas manuales, hidraulica y neumaticas.
		Caida de altura	Area de trabajo en equipo (Pala)	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia				X	10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO	1- Usar arnes de seguridad con lina en Y. 2- Usar escaleras con barranda cuando se requiera. 3-Usar andamios cuando se requiera . 4- Diligenciar premiso de trabajo en altura.
	Caida al mismo nivel	Area de trabajo en equipo (Pala)	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia				X	10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO	1- Usar obligatorio de botas de seguridad, 2-Hacer desplazamientos mirando bien donde se va a poner el pie.	
	ERGONOMICO Carga estatica	Posicion de pie prolongada	Trauma acumulativo				X	6	10	7	420	MEDIO	3	1260	BAJO	Realizar cambio de posicion (sentarse), para liberar esfuerzos.	
	ELECTRICO Contacto indirecto	Alta y baja tensión del rquipo	Quemadura, arritmia cardiaca, paro cardiaco.				X		10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO	1- Asegurar puesto a tierra del rquipo. 2- Hacer mantenimiento preventivo. 3- Cambiar cables en mal estado
		Contacto directo	Alta y baja tensión del rquipo	Quemadura, arritmia cardiaca, paro cardiaco.				X		10	2	7	140	BAJO	4	560	BAJO
	INCENDIO	Daños electrico ó fuga hidraulica	Quemadura en el cuerpo, muerte				X		10	1	10	100	BAJO	3	300	BAJO	1- Realizar mantenimiento preventivo a las redes electrica y hidraulicas. 2- No sobrecargar los circuitos electrico y hidraulico.
	EXPLOSIÓN	Daños electrico ó fuga hidraulica	Quemadura en el cuerpo, muerte				X		10	1	10	100	BAJO	3	300	BAJO	Reportar emergencia por el canal y al numero de seguridad industrial.
	SEGURIDAD Transporte	Vehiculo Mediano (choque, etc)	Lesión Personales, muerte, traumatismo, hemorragia				X		10	2	7	140	BAJO	3	420	BAJO	1- Capacitar en manejo defensivo y seguridad vial. 2- Respetar las normas de seguridad en la mina. 3- Mantenimiento preventivo a los vehiculo liviano.
	BIOLOGICO Contacto animal	Animales silvestres	Picaduras, mordeduras, envenenamiento, muerte.					X	10	6	10	600	MEDIO	4	2400	MEDIO	1- Tener botiquin de primero auxilios. 2- Mantener el sitio de trabajo ordenado y limpio. 3- Inspeccionar el lugar de trabajo y estar atento a cualquier condición de riesgo.
		Bacterias	Virus	Malestar general, alergia, dermatitis				X	6	2	7	84	BAJO	4	336	BAJO	1- Tener botiquin de primero auxilios. 2- Mantener el sitio de trabajo ordenado y limpio. 3- Inspeccionar el lugar de trabajo y estar atento a cualquier condición de riesgo.
	QUIMICO Gases y Vapor Salpicadura de quimico	Equipo (Pala). La Mina	Quemadura, intoxicación, Enfermedades respiratoria					X	6	10	7	420	BAJO	3	1260	BAJO	1- Uso obligatorio de protector respiratorio siempre que este fuera del area de oficina. 2- Conducir los vehiculos con ventanilla cerrada para evitar ingreso de polución
Manipulación de producto quimicos		Quemadura, intoxicación, Enfermedades respiratoria					X	6	6	7	252	BAJO	3	756	BAJO	1- Usar los guantes adecuados de acuerdo a la sustancia quimica que se este usando. 2- Usar protección para los ojos. 3- Capacitar en manejo de sustancias quimicas.	

ANEXO Z

FORMATO PARA REALIZAR DIGNOSTICO INICIAL

Nº	Revisión de las acciones de los Programas de S&O	OBSERVACIONES	C	CP	NC
	AFILIACION AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL				
	Están todos los empleados afiliados a: Sistema General de Riesgos Profesionales (ARP)				
	Están todos los empleados afiliados a: Sistema General de Salud (EPS)				
	Están todos los empleados afiliados a: Sistema de pensiones (AFP)				
	REQUISITOS DE LA NORMA NTC-OHSAS 18001				
4.1	REQUISITOS GENERALES				
	La organización mantiene y mejora un sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional				
4.2	POLITICA S Y SO				
	Se ha definido la política de S y SO, es apropiada a la naturaleza de la organización, incluye compromiso para prevenir accidentes de trabajo, está documentada y comunicada a todos los empleados, publico y partes interesadas				
4.3	PLANIFICACION				
4.3.1	Identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de los controles				
	Se tienen identificados los factores de riesgos ocupacionales				
	Se planean medidas de control en el medio y en la fuente de transmisión				
	El Panorama de Factores de Riesgo esta actualizado (un año)				
	Los trabajadores conocen y controlan los riesgos por ATEP (Accidente de Trabajo y Enfermedad Profesional)				
	Se llevan a cabo inspecciones de seguridad para prevenir y controlar los riesgos por ATEP				
4.3.2	Requisitos Legales y otros				
	Se ha establecido un procedimiento para identificar y tener un acceso a requerimientos legales y otros a los cuales la organización suscribe. El procedimiento esta actualizado				
4.3.3	Objetivos y Programas				
	Se tienen programas documentados para dar cumplimiento a los objetivos y metas del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional				
	Existe un Programa de SO (Salud Ocupacional) vigente que incluya: Subprograma de Medicina Preventiva y del Trabajo				
	Existe un Programa de SO vigente que incluya: Subprograma de Seguridad Industria				

Nº	Revisión de las acciones de los Programas de S&O	OBSERVACIONES	C	CP	NC
	Existe un Programa de SO vigente que incluya: Subprograma de Higiene Industrial				
	Existe un Programa de SO vigente que incluya: Cronograma de actividades actualizado en el último año				
	Se dispone de personal interno calificado para la gestión de la salud ocupacional				
	Higiene y seguridad industrial				
	Se tiene Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial: Actualizado				
	Se tiene Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial publicado en partes visibles de la empresa				
	Organización y administración del comité paritario de seguridad ocupacional				
	Esta establecido el COPASO y se reúne periódicamente				
4.4	IMPLEMENTACION Y OPERACION				
4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidades, rendición de cuentas y autoridad				
	Se elaboran actas y se les hace seguimiento a los compromisos adquiridos en las reuniones				
	Se tiene asignado un presupuesto para el desarrollo de los Programas de Salud y Seguridad Ocupacional				
	Se verifica la ejecución del presupuesto				
	El responsable de la Seguridad y Salud Ocupacional dedica el tiempo necesario				
	Se tienen definidas, actualizadas y documentadas las responsabilidades en salud ocupacional para la alta gerencia y nivel medio gerencial				
	Se evalúa periódicamente el cumplimiento de estas responsabilidades				
4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia				
	Se tienen identificadas las necesidades de capacitación y entrenamiento en salud ocupacional				
	Se lleva un registro del personal capacitado				
	Se cuenta con material de apoyo para el Programa de Capacitación y entrenamiento				
	Se tiene un programa de inducción que cuente con todos los aspectos de seguridad industrial y salud ocupacional				
	Existe un procedimiento para la realización de las evaluaciones médicas de ingreso y de retiro				
	Cuando se efectúa el examen para el ingreso, se tiene en cuenta las condiciones físicas y psíquicas del aspirante en función al perfil ocupacional que va a realizar				
	La prestación de primeros auxilios se garantiza durante las jornadas de trabajo, con equipos y				

Nº	Revisión de las acciones de los Programas de S&O	OBSERVACIONES	C	CP	NC
4.4.3	Comunicación, participación y consulta				
4.4.3.1	Comunicación. La mina establece, implementa y mantiene procedimientos para la comunicación interna y externa de todo lo relacionado con S&SO				
4.4.4	Documentos. Se mantiene la documentación adecuada, donde se describan elementos claves del sistema, interacción y orientación				
4.4.5	Control de documentos y datos				
	Recopilación de análisis estadísticos de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.				
	Relación discriminada de los elementos de protección personal que se suministran a los trabajadores				
	Registro del ausentismo general discriminado por: enfermedad común, enfermedad profesional, accidentes de trabajo, otras causas				
	Se establece y mantiene procedimientos que permitan controlar todos los documentos y datos requeridos para asegurar que se puedan localizar, sean actualizados periódicamente y revisados cuando sean necesarios				
4.4.6	Control Operacional				
	Se identifican actividades críticas en los trabajos realizados en la mina.				
	Se documentan procedimientos seguros para ejecutar las tareas críticas				
	Se tiene por escrito un programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo para equipos, maquinaria e instalaciones locativas				
	Existen normas de Higiene y Seguridad escritas, que se conozcan y se apliquen, para el uso de artefactos productores de llama, chispas o calor, así como de equipos eléctricos instalados en el puesto de trabajo				
	Existen normas de ergonomía y pausas laborales escritas, que se conozcan y apliquen, sobre posturas, fatiga laboral, transporte y almacenamiento de mercancías				
	Existen normas de Higiene y Seguridad Industrial escritas, que se conozcan y apliquen, para el manejo de herramientas y maquinas				
	Se capacita a los trabajadores en el conocimiento y uso adecuado de las normas y procedimientos de trabajo				
	Se han identificado las necesidades de E.P.P(elementos de protección personal) de acuerdo con los factores de riesgos existentes				

Nº	Revisión de las acciones de los Programas de S&O	OBSERVACIONES	C	CP	NC
	Se dan instrucciones a los trabajadores sobre el uso y mantenimiento de los E.P.P				
	Se identifican, se evalúan y se le hacen mantenimiento permanente a los vehículos y medios de transporte utilizados para la mina.				
	Se hace la reparación e inspección periódica de herramientas de mano, eléctricas, neumáticas o con motor a explosión y se establecen las medidas de control necesarias				
	Se desarrollan programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de las distintas maquinas, equipos, instalaciones locativas; además se llevan registros estadísticos para su mejoramiento				
4.4.7	Preparación y respuesta ante emergencias				
	Se dispone de un plan de emergencia y Contingencia (plan preventivo, predictivo y reactivo para ayudar a controlar una situación de emergencia)				
	Los procedimientos que identifican el potencial, y la respuesta a accidentes y situaciones de emergencia se han establecido y se les da mantenimiento				
	Los procedimientos de preparación y respuesta a emergencias se han estudiado y revisado conforme sea necesario, pero en particular después de la ocurrencia de accidentes o situaciones de emergencia				
	Se ha instruido al personal de la mina, así como a los contratistas y visitantes sobre su comportamiento en caso de emergencia acorde con lo establecido en el plan de emergencia				
	Se ha puesto a prueba el plan de emergencia con regularidad				
	Se mantiene actualizado el plan de emergencia y se cuenta con un equipo humano capacitado conformado por brigadistas en salud y bombero; entrenados para operarlo en situaciones de emergencia				
	Existen mecanismos internos para el reporte de todas las emergencias que ocurran				
	Control de la emergencia (conformación y organización de brigadas, teniendo en cuenta: selección, capacitación, planes de emergencia y evacuación), así como sistemas de detención, alarma, comunicación, selección y distribución de equipos de control fijos o portátiles, inspección, señalización y mantenimiento permanente de los equipos de protección contra incendios				
	Los equipos contra incendios utilizados en la mina están acordes con los materiales usados y la carga combustible de la mina.				

Nº	Revisión de las acciones de los Programas de S&O	OBSERVACIONES	C	CP	NC
	Los equipos de protección contra incendios (EPCI) se encuentran ubicados y señalizados estratégicamente en las áreas de mayor riesgo				
	Los EPCI se encuentran en perfecto estado de conservación y funcionamiento				
	Se encuentra todo el personal capacitado para utilizar estos equipos en caso de emergencia				
	La mina dispone de un plan de señalización y demarcación de áreas y puestos de trabajo				
	La mina aplica y mantiene actualizado el plan de demarcación y señalización				
	La mina aplica la ley 55 de 1993 sobre seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo. La anterior ley reglamente la información detallada sobre las propiedades físicas y químicas de las sustancias, conocer los riesgos potenciales para la salud y la seguridad y descripción de la forma de responder efectivamente en casos de exposición normal o de emergencias. Estas hojas de datos de seguridad son obligatorias en Colombia por parte de los proveedores.				
4.5	VERIFICACION				
4.5.1	Medición y seguimiento del desempeño				
	Se implementa, establece y mantiene procedimientos para hacer seguimientos y medir regularmente el desempeño de S &SO.				
	Se ha registrado , investigado, analizado y comunicado los incidentes y para poder determinar las deficiencias del sistema, identificar acciones correctivas, preventivas y acciones de mejora				
4.5.2	Evaluación y cumplimiento legal y otros.				
	Se ha establecido procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables				
4.5.3	Investigación de incidentes. No conformidades y acciones correctivas y preventivas				
4.5.3.1	Investigación de incidentes. Se ha establecido procedimientos para registrar , investigar, analizar y comunicar los incidentes y poder determinar deficiencias del sistema				
4.5.3.2	No conformidades, acciones correctivas y acciones preventivas. Se ha establecido procedimientos para tratar las no conformidades reales y potenciales y tomar acciones correctivas y preventivas				

Nº	Revisión de las acciones de los Programas de S&O	OBSERVACIONES	C	CP	NC
4.5.4	Auditoría interna				
	Se han establecido programa y procedimientos para auditorías periódicas en seguridad y salud ocupacional				
	Las auditorías determinan si el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional es conforme o no a los requerimientos internos para el sistema de gestión, incluyendo conformidad con los requerimientos de la norma				
	Las auditorías determinan si el sistema de seguridad y salud ocupacional ha sido puesto en práctica y se mantiene debidamente o no				
4.6	REVISION POR LA DIRECCION				
	La alta dirección revisa periódicamente el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para asegurar su carácter apropiado y efectividad				
	La información necesaria se recolecta y proporciona para permitir que la dirección desarrolle la evaluación				
	La dirección evalúa la necesidad de cambios en la política de S & SO, sus objetivos y el sistema de gestión como se indica en los resultados de la auditoría interna cambiando las circunstancias y el compromiso hacia una mejora constante				

Fuente: CORTÉS PERDOMO, Leda Patricia y MUÑOZ PICO, Bibiam Natalia. Diseño, Documentación, Implementación y Evaluación Interna del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional según la norma OHSAS 18001:2007 para la Empresa AVIFONCE S.A. Proyecto de Grado Ingeniero Industrial. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2010. 122 p.

- Conformidad (C,10): Se hace, se tiene documentada y se cumple totalmente conforme con lo especificado en los requisitos de la norma.
- Cumple Parcialmente (CP,5): cumple parcialmente
- No Conformidad (NC,0): No se hace, no se tiene documentada o no se cumple en su totalidad.