

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
POSGRADO EN SALUD PÚBLICA**



**CONDICIONES DE TRABAJO, EMPLEO Y SALUD DE LOS  
TRABAJADORES EN LA EMPRESA MINERALES DE OCCIDENTE S.A.  
(MINOSA), LA UNIÓN, COPÁN. 2015**

**PRESENTADO POR  
INDIRA KATANIA SIERRA MOLINA**

**PREVIA OPCIÓN AL GRADO DE  
MASTER EN SALUD PÚBLICA**

**ASESORES  
DR. HÉCTOR ESCALANTE  
DR. LINO CARMENATE MILIÁN**

**TEGUCIGALPA, M.D.C.**

**Noviembre, 2018. HONDURAS, C.A.**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS  
UNAH**

---

**RECTOR**

**Dr. FRANCISCO JOSÉ HERRERA ALVARADO a.i.**

**VICE RECTORA ACADÉMICA  
MSc. BELINDA FLORES**

**VICE RECTOR DE ORIENTACIÓN Y ASUNTOS ESTUDIANTILES  
Abg. AYAX IRÍAS COELLO**

**VICE RECTOR DE ASUNTOS INTERNACIONALES  
Dr. JULIO RAUDALES**

**SECRETARIA GENERAL  
Abg. ENMA VIRGINIA RIVERA**

**DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA  
Dr. SANTIAGO JAIME RUIZ ÁLVAREZ**

**DIRECTOR DE POSGRADOS  
Dr. ARMANDO EUCEDA**

**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
Dr. JORGE ALBERTO VALLE RECONCO a.i.**

**SECRETARIA ACADÉMICA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
Dra. BETTY YAMILETH ÁVILA ALVARADO**

**COORDINADOR GENERAL POSGRADOS FACULTAD CIENCIAS MÉDICAS  
Dr. ARNOLDO ZELAYA RODRÍGUEZ**

**COORDINADORA ACADÉMICA DEL POSGRADO DE SALUD PÚBLICA  
MSc. MARTA ISABEL FONSECA GODOY**

## DEDICATORIA

A Dios todopoderoso, que me dio el don de la vida, me guió y me dio fortaleza para culminar esta etapa de preparación académica:

El temor del Señor es el principio del conocimiento; los necios desprecian la sabiduría y la disciplina. Proverbios 1:7.

Pon en manos del Señor todas tus obras, y tus proyectos se cumplirán. Proverbios 16:3.

Dedico esta tesis a mis hijos Josué David y Kritza Marbeth, quienes fueron mi inspiración, sus vidas son un soporte para seguir en el camino del empeño y para ser ejemplo hacia el estudio.

A mi madre Alma y a mi esposo Héctor, quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en que escribía esta tesis y alentaron para continuar.

A mis maestros por su conocimiento y experiencia compartida.

A mis compañeros y especialmente a mi grupo de estudio, por los momentos compartidos.

A todas aquellas personas que de una u otra manera me prestaron su tiempo.

## **AGRADECIMIENTO**

Al Ingeniero Javier Romero, por su colaboración y apoyo para el desarrollo del presente estudio de investigación, a cargo de la gerencia de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Responsabilidad Social de la Empresa Minerales de Occidente S.A.

Al Máster en Epidemiología Héctor Escalante, por su colaboración en mi formación para el presente estudio de tesis.

Al Máster en Salud de los Trabajadores y Medicina del Trabajo, Lino Carmenate Milián, por su orientación y guía en el desarrollo de esta investigación.

A la Máster en Salud Pública Nelly Figueroa, por su apoyo incondicional en el trabajo de campo.

A los diferentes técnicos asignados por parte de la empresa MINOSA, por colaborar en la coordinación de las actividades.

Gracias a todos.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	7
II.	OBJETIVOS.....	11
A.	Objetivo general .....	11
B.	Objetivos específicos .....	11
III.	MARCO TEÓRICO.....	12
A.	Minería en Honduras.....	12
B.	Condiciones de Trabajo, Empleo y Salud.....	15
C.	Exposición.....	19
D.	Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajador de minería.....	20
E.	Marco normativo.....	21
1.	Marco legal internacional.....	21
2.	Marco legal nacional.....	25
F.	Tecnología y productividad en la minería..... ¡Error! Marcador no definido. Métodos de explotación minera .....	34
G.	Perfil del sitio de explotación minera.....	36
H.	Condiciones de trabajo y caracterización de riesgos en industria minera.....	38
I.	Vigilancia en Salud Ocupacional.....	39
IV.	METODOLOGÍA .....	41
A.	Diseño metodológico.....	41

<b>V. RESULTADOS</b> .....	46
<b>A. Perfil demográfico, económico y social en el municipio La Unión.</b> .....	46
<b>B. Proceso de producción.</b> .....	47
<b>C. Condiciones de trabajo y salud en los trabajadores de MINOSA</b> .....	51
<b>D. Plan de Atención de Emergencias MINOSA</b> .....	65
<b>VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	75
<b>VII. CONCLUSIONES</b> .....	84
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b> .....	88
<b>IX. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	90
<b>X. ANEXOS</b> .....	95
<b>Anexo A. Abreviaturas y Siglas</b> .....	95
<b>Anexo B. Cuestionario salud ocupacional MINOSA</b> .....	96
<b>Anexo C. Guía de observación salud ocupacional MINOSA</b> .....	98
<b>Anexo D. Lista de chequeo salud ocupacional MINOSA</b> .....	101
<b>Anexo E. Fotografías de diferentes áreas y departamentos MINOSA</b> .....	103

## **I. INTRODUCCIÓN**

El trabajo es una condición indispensable para el desarrollo social y económico de la familia como base de cualquier sociedad, por lo cual debe desarrollarse en un ambiente saludable y seguro. En este sentido, los trabajadores mineros se ven expuestos a diversos factores o condiciones que pueden beneficiar su salud y bienestar o, por el contrario, afectarle física y mentalmente (González Cáceres & Abril Bolaños, 2009).

El mayor porcentaje de la población trabajadora en minas vive en zonas aledañas a la actividad extractiva, siendo mano de obra no calificada en la actividad minera. Es por ello que para proteger el bienestar y salud de los trabajadores, las empresas mineras implementan estrategias para identificación de riesgos en cada fase y departamento de trabajo, así como también, programas de seguridad y salud ocupacional, procurando ambientes de trabajo seguros tomando como base normativas de higiene y seguridad y la adopción de una actitud preventiva (Falla, 2012).

Los procesos extractivos mineros generan variados contaminantes creando escenarios y situaciones que podrían considerarse de riesgo en el ambiente laboral, pudiendo conllevar a la presencia de enfermedades profesionales (laborales).

La exposición a riesgos puede provenir de los procesos tecnológicos que se desarrollan, así como por las particularidades geográficas y el entorno en el que se ubican los yacimientos, los procedimientos operativos en que se programa y ejecuta la labor (duración de las jornadas laborales), o por factores biológicos (Hiba, 2002).

Es por ello, que a nivel nacional e internacional se reportan numerosos accidentes laborales tanto en minas artesanales como industriales, en minas que cuentan con permisos legales para explotación como las que funcionan de manera artesanal, lo que ha ocasionado en algunos casos, accidentes fatales. Es en estos casos cuando se reclama a los gobiernos el descuido de la seguridad en esta actividad económica ((La Tribuna, 2014), (Espinal, 2014), (Associated Press, 2014), (AFP, 2014), (EFE, 2014)).

A pesar de que Honduras ha firmado diversos tratados y convenios internacionales relacionados con trabajo y salud de los trabajadores, y algunos fueron ratificados por la Organización Internacional del Trabajo, los registros estadísticos sobre salud en el trabajo son casi nulos (Carmenate & Bonilla, 2013).



Es así que surgen las preguntas ¿En qué medida se cumplen los fines establecidos, por la normativa de prevención de riesgos ocupacionales?, ¿Cuáles son las condiciones de salud y trabajo con las que diariamente interactúan los trabajadores mineros?

La finalidad de este estudio es dar a conocer las condiciones de trabajo en una empresa privada del sector minero, discutiendo las normas legales relacionadas con este rubro productivo en la economía de Honduras y permitiendo comparar hacia un futuro con otras empresas que laboren en la misma actividad económica, conduciendo procesos de mejoramiento continuo.

El presente estudio muestra los resultados obtenidos de la evaluación de las condiciones de trabajo, empleo y salud de los trabajadores de la mina a cielo abierto Minerales de Occidente S.A. (MINOSA), La Unión, Copán. El estudio fue desarrollado entre septiembre del 2014 y abril del 2015.

El método que se utilizó durante la presente investigación tiene su base en un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y corte transversal. El universo fue la población trabajadora de MINOSA y estaba conformada por 221 trabajadores permanentes (10 mujeres y 211 hombres), distribuidos en los departamentos de Administración, Exploración, Geología/Perforación/Voladura, Trituración,

Aglomeración, Lixiviación, Adsorción/Desorción/Recuperación (ADR), Mantenimiento, Metalurgia, Seguridad/Salud/Medio Ambiente. Para el estudio se evaluaron 71 trabajadores.

La determinación consistió en entrevistas directas a los trabajadores, observación del desarrollo de actividades laborales en cada departamento de trabajo y la revisión documental de expedientes médicos en la clínica de salud ocupacional utilizando una lista de chequeo elaborada para tal fin.

La información recolectada determinó que la edad media de los trabajadores fue 32 años, residiendo en su mayoría en las comunidades de San Andrés, Azacualpa y San Miguel, aldeas pertenecientes al municipio de La Unión.

El mayor porcentaje de escolaridad estaba representado por el nivel de primaria completa, con una antigüedad de trabajo de 2 a 5 años.

Se identificaron adecuadas condiciones de trabajo, enfocado al cuidado del estado de salud y ambiente laboral acorde a la exposición a agentes de riesgo y las medidas de seguridad.

## **II. OBJETIVOS**

### **A. Objetivo general**

Determinar las condiciones de trabajo, empleo y salud de los trabajadores en la empresa Minerales de Occidente S.A., La Unión, Copán, 2009 – 2014, para contribuir con el bienestar de los trabajadores, minimizar riesgos laborales y el mejoramiento de la productividad.

### **B. Objetivos específicos**

- a. Describir las características demográficas y socioeconómicas de la población trabajadora estudiada.
  
- b. Identificar las condiciones de trabajo y empleo en la empresa Minerales de Occidente S.A. (MINOSA).
  
- c. Identificar el estado de salud de los trabajadores de la empresa Minerales de Occidente S.A., durante el período 2014-2015.

### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **A. Minería en Honduras.**

La minería en Honduras fue una actividad practicada por los pueblos prehispánicos para extraer metales preciosos con el fin de aprovecharlos en sus vestimentas y objetos diversos. Pero no fue hasta la llegada de los españoles, a mediados del siglo XVIII, que los yacimientos mineros tuvieron un importante crecimiento demográfico y económico. Para esa fecha existían más de 300 minas denunciadas (término utilizado para su registro oficialmente ante la corona) (Cámara de Industria y Comercio Italo-Hondureño. CICIH, 2013).

Para 1538 las primeras minas producían grandes cantidades de oro, mineral que era transportado fuera del territorio nacional. Las primeras localidades mineras fundadas fueron: Santa Lucía, El Corpus, Cuculmeca, Apoteca, Cedros, Yuscarán, Sensenti y San Miguel de Heredia de Tegucigalpa (Cámara de Industria y Comercio Italo-Hondureño. CICIH, 2013).

En 1889, durante la presidencia del general Luis Bográn se aprobó el primer código de minería en Honduras, para regular la explotación de los yacimientos minerales en el país. Entre 1876 y 1915 se otorgan 276 concesiones a empresas inglesas, estadounidenses y a inversionistas nacionales que con el paso del tiempo fueron absorbidos por las empresas transnacionales (Arancibia, 1984).

Entre los minerales de mayor explotación se reportaban el oro y la plata, que han sido extraídos y comercializados desde la época precolombina, siendo estos los mayores patrimonios mineralógicos del país (DEFOMIN, 2012).

En lo que respecta a la zona de San Andrés, sitio donde se encuentra la explotación de la empresa MINOSA, se menciona que desde los años 1500, se había determinado la presencia de oro, el cual era extraído por españoles radicados en Honduras y que fue hasta en la década de 1930 cuando varias empresas extranjeras dieron inicio a operaciones mineras a partir de la construcción de túneles subterráneos (ASESORA S. de R.L., 2011).

En 2015, el Estado de Honduras, registraba 378 concesiones mineras, siendo 74 las concesiones metálicas (Erazo, 2015), de las cuales tres empresas mineras están aún en producción activa: Empresa Minera Cerros del Sur en la comunidad Clavo Rico, El Corpus, Choluteca, explotando oro y plata; NYRSTAR en El Mochito, Las Vegas, Santa Bárbara (llamada anteriormente American Pacific AMPAC), que explota plomo, zinc y plata; y la Empresa Minerales de Occidente S.A. (MINOSA), aldea San Andrés, La Unión, Copán, extrayendo oro y plata (DEFOMIN, 2012).

En Honduras, la actividad minera se encuentra dividida en dos sectores industriales: el empresarial, el cual es privado y el perteneciente a la economía informal, constituida por gran parte de los mineros artesanales. La industria privada, en términos de protección a la salud y al ambiente, tiene como ventaja para el trabajador que realiza mayor supervisión de las condiciones de seguridad en el proceso productivo, ejerciendo un seguimiento de las mismas y está más controlada en relación a la protección al ambiente (Cámara de Industria y Comercio Italo-Hondureño. CICIH, 2013).

El Estado de Honduras, percibió para el año 2014, 350 millones de dólares estadounidenses en divisas por concepto de producción de las empresas mineras en el país (La Prensa, 2013). Por otro lado, según la Encuesta de Hogares Permanente de Hogares del 2014, el total de personas laborando en explotación de minas y canteras, era para ese entonces de 11,657 (Instituto Nacional de Estadística, 2014).

## **B. Condiciones de Trabajo, Empleo y Salud.**

La salud de un trabajador se ha asociado con el tipo de ocupación u oficio, desde los orígenes de la actividad médica. Se conoce que Hipócrates y Plinio identificaron las enfermedades de los trabajadores de las minas y luego Bauer, Paracelso y otros, estudiaron las condiciones de trabajo evaluando los entornos de los trabajadores. Bernardino Ramazzini (1638-1714), a quien se le considera el “Padre de la Medicina del Trabajo”, estudió de manera sistemática, la relación entre enfermedad y oficios de la época, introduciendo en la entrevista médica la pregunta: ¿en qué trabaja Usted? De igual manera, se incorporó en el estudio epidemiológico, la investigación de la enfermedad laboral (Badía Montalvo, 1985).

A fines del siglo XVIII, debido al auge industrial en varios países europeos, se inició la observación del estado de salud relacionado a extensas jornadas de trabajo, carencia de mecanismos preventivos, deficiente iluminación y ventilación, por mencionar ciertos elementos que sumaban los reportes de accidentes por inadecuadas condiciones de trabajo. Esta situación originó que en 1833 se creara en Inglaterra, la primera reglamentación para temas laborales (Ley de fábricas), la cual establecía la inspección de las fábricas, así como las jornadas de trabajo para los niños. A partir de ese momento, se inició el estudio del trinomio trabajo-enfermedad-salud (Badía Montalvo, 1985).

En América Latina, se ha desarrollado un creciente interés por el estudio de la salud ocupacional. Los trabajadores y particularmente los que desempeñan labores de alto riesgo, requieren servicios de salud que evalúen las condiciones de trabajo, empleo y el estado de salud de sus trabajadores para detectar de forma oportuna las enfermedades ocupacionales (Organización Mundial de la Salud, 2017).

En este entorno, se aplican algunas definiciones en salud ocupacional, dentro de las cuales está el término **accidente de trabajo**, el cual se define como “todo evento relacionado con el trabajo que da lugar o tiene el potencial de conducir a lesión o enfermedad o fatalidad” (Occupational Health and Safety Assessment Series, 2016), y según el Código del Trabajo de Honduras, se tipifica el accidente de trabajo, como “todo suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca al trabajador una lesión orgánica o perturbación funcional permanente o pasajera” (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social, 1989).

Por otro lado, la enfermedad profesional u ocupacional, es “todo proceso patológico que sobreviene a raíz de la repetición de una causa proveniente en forma directa del tipo de trabajo que desempeña el trabajador, o bien del medio que se ha visto obligado a desempeñarlo” (Organización Mundial de la Salud,



2007). Según el Artículo 404 del Código de Trabajo de Honduras, se define como “el estado patológico que sobrevenga como consecuencia obligada de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar, bien sea determinado por agentes físicos, químicos o biológicos” (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social, 1989).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Salud Ocupacional implica el fomento y mantenimiento del mejor nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en toda labor, a partir de promoción y aplicación de normas que verifiquen los requerimientos en todos los espacios de trabajo para la protección del estado de salud y la seguridad a través de un nivel apropiado de atención y fortalecimiento de la inspección sanitaria (Organización Mundial de la Salud, 2007).

A pesar de los esfuerzos de cada país, en América Latina, no se conoce la magnitud y alcance del problema de las enfermedades ocupacionales, y según diversos autores, se debe a problemas de evaluación diagnóstica (laboratorios toxicológicos), notificación y registro, inclusión del estudio de “medicina del trabajo” en los planes curriculares médicos, desconocimiento de los trabajadores sobre riesgos a los que están expuestos y la escasez de vigilancia epidemiológica sobre estas enfermedades (Badía Montalvo, 1985).

Es así, que el campo de acción de la salud ocupacional, abarca la prevención de accidentes de trabajo, la identificación y análisis de los riesgos laborales, el tratamiento de la enfermedad profesional, así como la adopción de medidas de rehabilitación física, mental y social (Badía Montalvo, 1985).

A nivel internacional se ha incrementado la atención de la salud y la vida de los empleados en las industrias, por lo que se han adoptado sistemas de gestión de la calidad y de gestión medioambiental, pero a su vez, también se han aplicado modelos de gestión de la seguridad y salud laboral, utilizándose las normas de la Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) 18001 versión 2007, por sus siglas en inglés ó en español los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, 2007). Las empresas que han adoptado esta normativa traducen su aplicación en una sustancial disminución de accidentes y muertes (García, Fernández, & Suárez, 2010).

De acuerdo a estudios realizados en empresas mineras españolas, se detectó que en el 85% de las empresas mineras no se ha desarrollado estructuras internas para la prevención de riesgos laborales (seguridad, higiene, ergonomía, psicología y medicina), por lo que se visualiza que existe una pobre integración de todos los sectores afectados y responsables (García, Fernández, & Suárez, 2010).

Con base en las debilidades en estos centros laborales, la salud ocupacional debe vincular al trabajador y las industrias hacia la conformación de un sistema de mejoramiento de condiciones de trabajo que disminuyan los riesgos profesionales, a fin de lograr seguridad y salud en el trabajo, promoviendo una conciencia de autocuidado y prevención de los riesgos profesionales (Ministerio de la Protección Social, 2009).

### **C. Exposición.**

La exposición es el contacto en espacio y tiempo de una persona hacia uno o más agentes con la posibilidad de afectar el estado de salud. La exposición en una población trabajadora se puede presentar por vía dérmica, inhalatoria o por ingesta de un contaminante con los que se tiene contacto en un período de tiempo a una concentración determinada (Organización Panamericana de la Salud, s.f.).

La evaluación de la exposición conlleva la valoración cualitativa y cuantitativa de la exposición total humana con un agente de riesgo hasta su incorporación al organismo (dosis) por medio de las fuentes de emisión, rutas, vías y factores propios de cada individuo (Organización Internacional del Trabajo, 1995).

#### **D. Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajador de minería.**

En el sector minero no se acostumbraba la prevención por exposición a agentes de riesgo, ya que lo primordial era la producción y se consideraba normal la ocurrencia de accidentes de trabajo, no se supervisaban las labores, de igual manera, no se implementaban programas de seguridad, solamente se movilizaban recursos cuando ocurría un accidente y las capacitaciones y entrenamientos no eran efectivos (Hiba, 2002).

Sin embargo, las nuevas tendencias se enfocan en que los sistemas de gestión de la seguridad y la salud, deben evolucionar hacia mejoras continuas organizacionales, tecnológicas, de infraestructura y de personal. Es por ello, que desde los años noventa, las empresas mineras aplican voluntariamente los sistemas de gestión de la seguridad, ligado a una estrategia de prevención de riesgos y mejoramiento de los entornos de trabajo. Dichos progresos se han basado en el impulso de una tendencia organizacional de prevención colocando en un importante sitio a la persona como tal (Hiba, 2002).

Con el enfoque hacia la gestión en el cuidado de la salud de los trabajadores, se debe contemplar la implementación y cumplimiento de un programa de salud ocupacional, luego de evaluar los riesgos por medio de un mapeo de riesgos

laborales. El programa de salud ocupacional debe planificarse enfocado a la obtención de un adecuado estado de salud de los trabajadores, que procure la prevención/atención del accidente y enfermedad laboral, conteniendo un programa de capacitación que promueva el desarrollo de competencias, así como el conocimiento del uso y manejo del equipo de protección personal (EPP) y equipo de protección colectiva (EPC) y la aplicación de procedimientos normalizados operativos para algunas actividades, entre otros (Badía Montalvo, 1985).

## **E. Marco normativo.**

### **1. Marco legal internacional.**

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) es una asociación que forma parte de las Naciones Unidas, coordinada por los gobiernos, empleadores y trabajadores, cuya misión es difundir y procurar el cumplimiento de los derechos del trabajo, y contempla en sus funciones normativas y de asistencia técnica entre otros temas, lo relativo a la seguridad y salud en el trabajo (Rodríguez, 2009).

La OIT, ha reportado que la minería emplea 1% de la mano de obra mundial pero genera 8% de los accidentes fatales en el trabajo, por lo que se debe prestar especial interés en el abordaje de las debilidades en el sector extractivo minero. Según la OIT, para América Latina y el Caribe, la minería es un trabajo altamente peligroso, por lo que se debe invertir recursos de tiempo y esfuerzos, hacia empleos dignos y seguros que establezcan elementos de mejora para la salud y seguridad ocupacional en un ámbito económico que es característicamente dinámico en la región y cuya inversión de capital es de gran importancia (Organización Internacional del Trabajo, 2011).

En este contexto, es de alta relevancia el Convenio 176:1995 de la OIT sobre Salud y Seguridad en Minas, el cual tiene como puntos principales que cada Estado miembro instaure su política para la salud y seguridad en minas, que se implementen planes de emergencia en cada mina acordes a las particularidades propias, que se cumpla con el derecho de los trabajadores a ser capacitados e informados (Organización Internacional del Trabajo, 1995).

Este convenio entró en vigencia el 5 de junio de 1998, siendo el instrumento normativo internacional más importante sobre el tema, acordando que es de suma importancia que los Estados miembros lo ratifiquen y lo apliquen en sus legislaciones. Sin embargo, solamente 32 países a nivel internacional lo han ratificado, en América solo Brasil, Perú y Estados Unidos. Los convenios OIT son

tratados internacionales, legalmente vinculante para los países que lo ratifiquen, por lo que al ser ratificados, son sujetos al régimen de observación por parte de la OIT (Organización Internacional del Trabajo, 1995).

El convenio aplica a todas las minas activas en los Estados miembros y establece responsabilidades que debe cumplir el empleador en algunos aspectos, como (Organización Internacional del Trabajo, 1995):

- Aseguramiento en lo relativo a terreno de trabajo estable.
- Disposición y suministro de sistemas de comunicación.
- Evaluación de exposición a riesgos prestando especial atención al ambiente de trabajo.
- Aseguramiento del cese de actividades al presentarse un alto peligro a la seguridad y salud de los trabajadores.

Este instrumento trata además sobre las necesidades del trabajador con base en su formación; sobre los requerimientos de que el trabajador sea informado de los agentes de riesgos a los que pudiera estar expuesto, por lo que su empleador debe proteger la salud y seguridad y en el caso de sufrir alguna lesión o enfermedad debe proveer la asistencia médica oportuna y necesaria. Al ratificar este Convenio el Estado miembro tiene la obligación de compartir el instrumento a la autoridad nacional competente y se somete a controles como los envíos de reportes periódicos (Organización Internacional del Trabajo, 1995).

El documento “Salud y Seguridad en Minas a Cielo Abierto” 1991, de la Organización Internacional del Trabajo, hace un llamado de atención a las autoridades competentes, responsables de la seguridad, la salud y las condiciones de trabajo en lo que concierne a las minas a cielo abierto tendiente a lograr explotaciones minerales seguras (Organización Internacional del Trabajo, 1991).

La OIT elaboró un “Repertorio de recomendaciones para Seguridad y Salud en Minas a Cielo Abierto” 2017, cuyo objetivo principal es servir de consulta para reducir los riesgos a la salud y la seguridad de los trabajadores en minas a cielo abierto, garantizando la utilización de la tecnología más adecuada, ofreciendo orientaciones para la estructura administrativa/legal y educativa hacia implementar medidas preventivas. Así mismo, busca promover la cooperación y consulta entre gobiernos, organizaciones de empleadores y de trabajadores para el mejoramiento de la salud y la seguridad (Organización Internacional del Trabajo, 1991).



## **2. Marco legal nacional.**

### **2.1. Código del Trabajo.**

De acuerdo al Código del Trabajo, los reglamentos de trabajo son pautas que establecen condiciones necesarias entre patronos y trabajadores para prestar un servicio, así como los requisitos de ingreso para laborar en un centro de trabajo, horarios, períodos de descanso durante la jornada, servicios médicos, exámenes médicos previos o periódicos, medidas profilácticas que dicten las autoridades, prescripciones de orden y seguridad, información a los trabajadores sobre riesgos profesionales, primeros auxilios en casos de accidentes, entre otros, todo ello con miras a lograr estándares de higiene y seguridad en el trabajo (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. Honduras, 1960).

Específicamente el Código del Trabajo, contempla en el capítulo XI TRABAJO MINERO, la obligatoriedad de proporcionar de forma gratuita la asistencia médica, farmacéutica, quirúrgica y hospitalaria en caso de enfermedad no profesional a los trabajadores de esta área económica. De igual manera, este instrumento legal, menciona algunas enfermedades que pueden afectar a los trabajadores mineros como algunas enfermedades infecciosas y parasitarias, tóxicas y por agentes físicos y específicamente se enumeran la

anquilostomiasis, antracosis, silicosis, tuberculosis, intoxicaciones con mercurio y ácido cianhídrico (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. Honduras, 1960).

## **2.2. Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.**

El Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, establece normas para que los empleadores brinden condiciones que aseguren la salud y seguridad de las personas en su lugar de trabajo (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. Honduras, 2004).

Se contempla que para lograr el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad en un centro de trabajo se pueden formar comisiones mixtas, trabajadores y empleadores, que tengan a su cargo vigilar por el cumplimiento del reglamento de higiene y seguridad propio de cada empresa, conteniendo lo relativo a: protección e higiene personal, prevención de accidentes y enfermedades, servicio médico, investigar causas de riesgos profesionales, proponer medidas para prevención y vigilar que las mismas se cumplan (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. Honduras, 2004). En centros mineros, los reglamentos se deben ubicar en espacios visibles de las minas, para divulgación entre los trabajadores (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. Honduras, 1960).

Para el desempeño seguro y saludable de las labores en el lugar de trabajo, es necesario que se mantenga documentación actualizada referente a análisis de cada puesto de trabajo y sus riesgos con base en sus funciones, productos químicos manipulados, equipo de protección personal necesario y suministrado de acuerdo al puesto, programas para prevención de accidentes, análisis estadístico de enfermedades comunes y ocupacionales, accidentes de trabajo (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. Honduras, 2004).

Se dispone el carácter obligatorio para que los empleadores implementen un plan de seguridad y salud laboral en los ambientes de trabajo. El plan debe enfocarse en la salud laboral, actividades de seguridad y de prevención médica (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. Honduras, 2004).

Así mismo, se contempla que la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social tiene la obligatoriedad de realizar inspecciones y evaluaciones en los centros de trabajo, estableciendo normas en las actividades de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y coordinando con la Secretaría de Salud y el Instituto Hondureño de Seguridad Social (Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. Honduras, 2004).

### **2.3. Código de Salud.**

El Código de Salud de Honduras, en los Artículos 101 al 126, señala que la salud de los trabajadores es un factor necesario para el desarrollo del país por lo cual debe ser prioridad para el Estado, empresa privada, los trabajadores y la comunidad en general. Es así, que en los derechos y deberes relativos a la salud familiar y colectiva y al medio ambiente, se establece que todo empleador debe proteger la salud física de las trabajadores a su cargo contra cualquier posible riesgo o accidente, para lo cual se deben acatar las disposiciones de seguridad, y previo a una contratación solicitar exámenes médicos pre-ocupacionales a los trabajadores, así como elaborar y ejecutar un programa de salud ocupacional, el cual debe ser cumplido por los trabajadores para su protección (Secretaría de Salud Pública. Honduras, 1992).

Es por ello, que la autoridad de salud tiene la obligación de reglamentar lo relacionado con el control y prevención de la salud ocupacional en los ambientes de trabajo o establecimiento industrial, dentro de los cuales se incluyen las minas (Secretaría de Salud Pública. Honduras, 1992).

La Secretaría de Salud (SESAL), la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social (STSS) y el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) de manera individual o a través de comisiones interinstitucionales tienen dentro de sus

funciones, el dar cumplimiento a la normativa para el impulso, amparo y protección de la salud de los trabajadores. Ante ello, por lo que estas instituciones tienen la facultad de realizar visitas en centros de trabajo, así como reportar e investigar accidentes laborales (Secretaría de Salud Pública. Honduras, 1992).

Para disminuir los riesgos a la salud de los trabajadores, se plantea que los empleadores deben garantizar un espacio de trabajo higiénico y seguro, así como suministrar y mantener sistemas y equipos de protección personal y colectiva acordes a los requerimientos específicos de los procesos (Asamblea Nacional Constituyente, 1982).

La regulación con la producción y manejo de sustancias, materias primas, equipos, y de otros riesgos para la salud en el lugar de trabajo, está a cargo de la SESAL y STSS. De igual manera, estas instituciones están autorizadas para refrendar los métodos de medición, análisis e interpretación de agentes de riesgo y los ambientes laborales. Por su parte, la STSS contempla la exigencia de que las empresas, divulguen entre personal potencialmente expuesto a riesgo, información sobre las medidas para la prevención de accidentes, y sobre la adopción de las necesarias en caso de emergencia (Secretaría de Salud Pública. Honduras, 1992).

#### **2.4. Ley de Minería.**

La ley de minería es una herramienta que tiene como objetivo reglamentar la actividad minera y asegurar al ser humano durante el ejercicio de esta labor industrial (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, 2013). De acuerdo a esta ley, cuando no se cumpliera lo reglamentado para el cuidado de la salud y vida y/o seguridad en las instalaciones mineras, la autoridad en minería puede decidir hacia el cierre o suspensión de actividades. La autoridad nacional competente en minería para Honduras, a partir de la nueva Ley de Minería, es el Instituto Hondureño de Geología y Minas (Instituto Hondureño de Geología y Minas, 2013).

El titular o propietario de las instalaciones mineras está en la obligación de velar por la salud y vida de los empleados aplicando las medidas de protección individuales y colectivas, tomando en cuenta que el Estado debe programar y efectuar supervisiones para garantizar la seguridad, higiene y salud ocupacional, de la comunidad y de los trabajadores (Instituto Hondureño de Geología y Minas, 2013).

## **2.5. Reglamento de la Ley General de Minería.**

Tiene por objeto, regular la actividad minera, al situar al ser humano como centro, razón y fin supremo de la sociedad y el Estado. Especifica las responsabilidades del Instituto Hondureño de Geología y Minas (INHGEOMIN), sus unidades y departamentos (Secretaría de Estado en el Despacho Presidencial e Instituto Hondureño de Geología y Minas, 2013).

Este instrumento legal establece requisitos para el desarrollo de las actividades mineras, registro de los comercializadores de minerales y en el capítulo III, Fiscalización Ambiental y de Seguridad Laboral, artículo 57, referente a la protección de la salud de los trabajadores, se establece que INHGEOMIN es el ente responsable de salvaguardar la salud de los trabajadores mineros, en conjunto con la Secretaría del Trabajo y la Secretaría de Salud, y por parte de la empresa minera, la Unidad de Ambiente y Seguridad (Secretaría de Estado en el Despacho Presidencial e Instituto Hondureño de Geología y Minas, 2013).

## **2.6. Reglamento Especial de Seguridad y Salud Ocupacional en la Actividad Minera de Honduras.**

Su propósito es velar por la vida e integridad física de los trabajadores de la actividad minera, ya sea a nivel industrial o artesanal, a partir de la vigilancia en el cumplimiento de normas de higiene y seguridad. Para ello se propone la

identificación de peligros y evaluación de riesgos, en cada una de las etapas ya sea minería a cielo abierto o minería subterránea, a partir de la realización de análisis técnicos de construcción y operación que afirmen infraestructuras y condiciones de operación seguras, entre otros.

Es así que se designa a INHGEOMIN como la institución que regule la atención en la implementación y el cumplimiento del reglamento por parte de las empresas mineras, en conjunto con la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social y con la Secretaría de Salud (Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, 2018).

## **2.7. Comisión Nacional de Salud Ocupacional de los Trabajadores (CONASATH).**

Su objetivo es coordinar las acciones públicas y privadas en materia de salud ocupacional, a través de la regulación y vigilancia de los instrumentos legales que hayan para este fin. Busca fomentar la disciplina de prevención, para evitar enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo (Secretaría de Salud. Honduras. OPS/OMS, 2012).



## **F. Tecnología y productividad en la minería.**

Con el objetivo de garantizar la salud, la vida de los trabajadores mineros y el medio ambiente, se hace necesario la aplicación de tecnologías efectivas y seguras para los procesos de explotación en Honduras (Instituto Hondureño de Geología y Minas, 2013).

La minería por definición, es el rubro industrial según la línea de trabajo que se desarrolla en los emplazamientos mineros, que pueden ser de exploración, explotación y/o beneficio de minerales y otras materias primas de la corteza terrestre a partir de los cuales se puede obtener rentabilidad económica. Por otro lado, de acuerdo al material a explotar, las minas pueden ser metálicas, no metálicas, de gemas o piedras preciosas (Instituto Hondureño de Geología y Minas, 2013).

El proceso de minería habitualmente involucra varias fases durante su desarrollo, como son (Herrera, 2006):

- a) **Prospección**, se desarrolla previo al establecimiento de las actividades mineras, su objetivo es determinar indicios de fuentes minerales.
- b) **Exploración**, comprende el conjunto de trabajos para localizar, determinar las dimensiones y condiciones del yacimiento mineral, la estimación de reservas, el contenido y calidad de los minerales existentes, las

características del perímetro explorado, para concluir sobre la viabilidad del proyecto minero.

- c) **Explotación**, abarca las operaciones mineras orientadas a la preparación y desarrollo de las minas, para la extracción de los minerales, su comercialización y beneficio.

### **Métodos de explotación minera**

Se denomina método minero al procedimiento extractivo espacial en un yacimiento. Existen 3 métodos extractivos y los factores que determinan cual se aplica, son entre otros, la geología y geometría del yacimiento y las características del mineral, aunque, de igual manera, influyen factores económicos que rigen la industria minera actual (Herrera, 2006):

- a) Explotación por minería a cielo abierto
- b) Explotación por minería de interior o minería subterránea
- c) Explotación por sondeos.

En las minas a cielo abierto o a tajo abierto, el método de desarrollo es en la superficie del terreno. La minería a cielo abierto se caracteriza por extraer grandes volúmenes de materiales (rocas y suelo), y por lo general es para extracción metálica. Este procedimiento extractivo presenta algunas ventajas referentes a higiene y seguridad industrial, como por ejemplo, que los niveles de riesgo en el trabajo se reducen ya que el esfuerzo físico del personal es menor y no se presentan inconvenientes de ventilación o iluminación. Sin embargo,

dentro de las desventajas se menciona que el equipo para su desarrollo es más sofisticado y se requiere mano de obra más calificada y organizada (Organización Internacional del Trabajo, 1991).

Durante la explotación de una mina a cielo abierto, se excavan (utilizando medios mecánicos y/o explosivos) los terrenos que cubren o rodean el espacio de formación geológica que conforma el yacimiento. El material removido se denomina, *estéril* y el material a explotar, *mineral*. El estéril excavado es necesario apilarlo fuera del área final que ocupará la explotación, con miras a su utilización en la restauración de la mina una vez terminada su explotación (Herrera, 2006).

La remoción del mineral y del estéril en las minas metálicas, se realiza principalmente por perforación y voladura. La carga se efectúa por lo general mediante palas cargadoras y el transporte por medio de volquetas (Herrera, 2006).

Son múltiples las sustancias utilizadas en el proceso productivo del oro y sus respectivos desechos a las que los trabajadores están expuestos: mercurio (amalgamación), cianuro (en solución cianurada durante lixiviación para extraer los minerales de la roca), sales de plomo (en las fases de fundición, calcinación y amalgamación), entre otros. Además, los relaves o «colas» (material de

desecho proveniente de procesos mineros que contienen concentraciones bajas de mineral valioso) presentan altas concentraciones de productos químicos y algunos metales pesados tales como arsénico, plomo, cobre y mercurio (Ministerio de Minas y Energía. Colombia, 2003).

### **G. Perfil del sitio de explotación minera.**

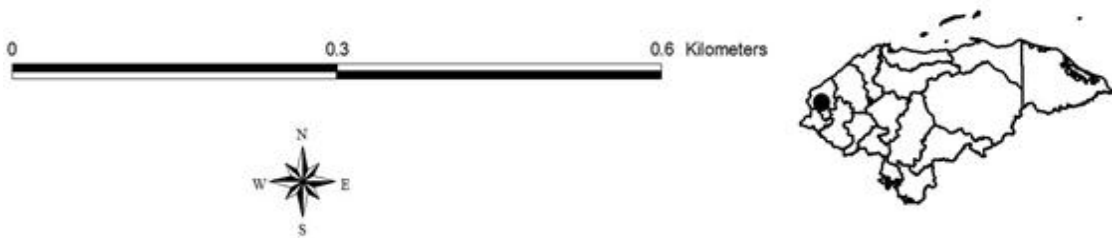
El municipio La Unión está situado en la zona sur del departamento de Copán, cuenta con 9 aldeas y 85 caseríos, con una superficie total de 214 km<sup>2</sup> (Instituto Nacional de Estadística, 2018). La población está distribuida en 9 aldeas: La Unión, El Corpus, El Junco, El Trigo, La Arena, San Miguel, Las Minas de San Andrés, Santa Cruz y Azacualpa (Consultores Financieros Internacionales S.A., 2005). Las principales actividades económicas en este municipio son agricultura/ganadería/silvicultura y pesca, explotación de minas y canteras, construcción, comercio y enseñanza (Instituto Nacional de Estadística, 2015).

La temperatura promedio anual es de 17- 22° C, altitud de 1200 m.s.n.m.; con precipitación media anual de 1416.4 mm y humedad relativa de 82% (Consultores Financieros Internacionales S.A., 2005).

Minerales de Occidente S.A. (MINOSA), se sitúa en las coordenadas 14° 45´.12" N. 88° 56´57.29.O., ubicada a 16.00 Km de la comunidad de Cucuyagua al noroeste, entre las comunidades de El Corpus, San Miguel y Azacualpa. El

área de proyecto minero es de 9.9 km<sup>2</sup>, 4 km<sup>2</sup> de concesión y 5.9 km<sup>2</sup> de terreno aledaño (Consultores Financieros Internacionales S.A., 2005). Figura 1.

Figura 1. Imagen satelital de explotación minera de la empresa MINOSA.



Fuente: Google Earth, imágenes satelitales 2016. Composición elaborada por Héctor Portillo, 2017.

MINOSA es una empresa minera, extrayendo oro a cielo abierto por lixiviación en pilas. Dicha empresa está ubicada en áreas altas de occidente de Honduras en la aldea San Andrés, en el municipio de La Unión, departamento de Copán. Está situada a unos 300 km al noroeste de la capital del país, Tegucigalpa. La mina ha estado en producción desde 1983 y cuenta con una infraestructura desarrollada, que incluye la explotación propia, talleres, almacenes, plantas de

tratamiento, accesos, oficinas, abastecimiento de agua, abastecimiento eléctrico, almacenes e instalaciones de mantenimiento, clínica para atención médica a sus empleados y personas de las comunidades, laboratorio para análisis de aguas in situ, residencias, con servicio de recolección y transporte de aguas servidas, y tren de aseo comunitario, entre otros (Minerales de Occidente S.A., 2012).

#### **H. Condiciones de trabajo y caracterización de riesgos en industria minera.**

Toda área de trabajo, sobre todo, los espacios de operaciones mineras, deben ser lo más adecuadas en materia de seguridad y salud en el trabajo, evitando riesgos. Para ello es necesario evaluarlos y prevenir los riesgos en su origen, analizando las condiciones de trabajo enfocando los aspectos que puedan causar efectos hacia la salud (Moreno, 2004).

El análisis de riesgo involucra determinación de la ocurrencia, incluyendo la identificación del agente de riesgo que propicia el suceso, el sistema proactivo y reactivo de respuesta o planificación de atención y las consecuencias de que puedan provocarse por una inadecuada planificación (implementación, control y revisión) (Moscoso & Arre, 2004). Además de ello, los antecedentes laborales son datos relevantes sumado a los tiempos de exposición (Hurtado, 2012).

## **I. Vigilancia en Salud Ocupacional.**

La vigilancia de la salud ocupacional es el proceso de recolección de información y análisis sistemático que conforma las evaluaciones pertinentes para proteger la salud los trabajadores, con el fin de detectar los problemas de salud relacionados con el trabajo y controlar los factores de riesgos, previniendo daños a la salud del trabajador (Ministerio de Salud, Perú, 2010).

De esta manera se puede enfatizar en tres características de requerimientos para el éxito en la vigilancia en salud ocupacional: a) obtención y análisis de datos; b) evaluación continua y sistemática; y c) actuación de acuerdo a resultados para implementar medidas preventivas, de promoción y protección del trabajador. Logrando estas tres características, se crea un círculo continuo e integral de trabajo (Guerrero, Sánchez, & Cañedo, 2004).

La vigilancia en salud ocupacional contribuye al mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo, enfocándose en la prevención de accidentes y enfermedades profesionales u ocupacionales, promoviendo de esta forma, la minimización de los riesgos en el trabajo. De igual manera, debe facilitar la identificación de los riesgos para apoyar a las empresas en la puesta en marcha de un sistema de gestión (Ministerio de Salud. Perú, 2005).

Como parte de la vigilancia ocupacional se recomienda realizar algunas evaluaciones médicas, que incluyen el interrogatorio, el examen físico y algunos exámenes complementarios (Ministerio de Salud. Perú, 2005):

- Examen de ingreso, esta evaluación médica se realiza al trabajador previo a su inicio en el puesto de trabajo, cuyo objetivo es establecer el estado de salud al momento del ingreso al puesto de trabajo y que las tareas encomendadas estén de acuerdo a sus aptitudes. Los resultados del examen de ingreso se deben registrar para crear el expediente del trabajador.
- Exámenes periódicos, se aplica para monitorear la exposición a agentes de riesgo y determinar en forma precoz, posibles alteraciones temporales, permanentes o agravadas del estado de salud del trabajador, que se asocien al puesto de trabajo y los estados pre patogénico y/o preclínico.
- Exámenes de transferencia de actividad, al haber una rotación de puesto de trabajo, debido a exposición a nuevos o mayores factores de riesgo.
- Exámenes de retiro del establecimiento, evaluación médica efectuada al trabajador relativo al estado de salud días previos al cese laboral.



## **IV. METODOLOGÍA**

### **A. Diseño metodológico.**

Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y corte transversal.

La determinación de las condiciones de trabajo se desarrolló utilizando datos de información primaria a partir de observación con llenado de lista de chequeo, aplicación de cuestionarios y revisión de fuentes primarias de referencias registradas en expedientes de la Clínica Ocupacional Minerales de Occidente entre el 2011 y 2014.

Las variables analizadas fueron: departamentos de trabajo, edad, sexo, escolaridad, antigüedad en puesto de trabajo, horario de trabajo/turno, comunidad de lugar de residencia, escolaridad, salud, enfermedades profesionales, equipo de protección personal, equipo de protección colectiva y accidentes de trabajo.

La población estudiada fueron los trabajadores permanentes que laboraban en la empresa Minerales de Occidente, durante los años 2009 - 2014, siendo 221 trabajadores (10 mujeres y 211 hombres), distribuidos en los departamentos de Administración (8), Exploración (10), Geología/Perforación/Voladura (24), Trituración (34), Aglomeración (4), Lixiviación (40),

Adsorción/Desorción/Recuperación (ADR) (40), Mantenimiento (41), Metalurgia (6), Seguridad/Salud/Medio Ambiente (22). Se presenta un cuadro con abreviaturas y siglas en el Anexo A.

Se clasificó a la población en subgrupos o estratos (departamentos de trabajo) haciendo uso de fuentes secundarias de información (lista de departamentos), se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. De cada departamento se seleccionó el 30% de los trabajadores del marco poblacional, lo que se considera como muestra apropiada para estudios de tipo transversal (Montes & Escalante, 2004). El total de trabajadores de la muestra fueron 71.

El criterio de inclusión fue personal de ambos sexos con antigüedad mayor o igual a 1 año en MINOSA que aceptaron las condiciones del estudio mediante consentimiento informado.

El criterio de exclusión fue personal laborando bajo sistema de contratista y con antigüedad menor a 1 año.

Las unidades de observación fueron las condiciones de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

La unidad de análisis fue los trabajadores que laboraban en la empresa MINOSA, durante el período de estudio.

Con respecto a las técnicas y procedimientos para la recolección de información, se realizó en primera instancia, una reunión de acercamiento con las autoridades de la empresa MINOSA, con el propósito de exponer los objetivos y alcance de la investigación en septiembre del año 2014, así mismo, se obtuvo alguna información preliminar. Posteriormente se efectuó la recolección de datos en abril del 2015.

Paralelamente se desarrollaron reuniones de trabajo con personal directivo administrativo y se realizaron acciones de reconocimiento del sitio y de los departamentos en los que se divide la producción de la empresa. La finalidad de dicho reconocimiento fue establecer un diagnóstico registrando aspectos relevantes a analizar, o factores que fueran necesarios incluir en las diferentes metodologías aplicadas para recolección de información.

Las técnicas para recolección de datos fueron:

- 1) entrevistas con personal gerencial, administrativo y servicios, con el objetivo de conocer generalidades de la empresa, como el número total de empleados, distribución de sexo, departamentos de trabajo, actividades coordinadas por la empresa hacia la higiene y salud de los trabajadores. Así mismo, la gerencia facilitó material impreso y digital audiovisual que se facilita a visitas y a trabajadores durante capacitaciones en diversas temáticas.

- 2) aplicación de cuestionario ocupacional, al número de trabajadores seleccionados en la muestra, para conocer datos demográficos generales como edad, sexo, lugar de residencia y escolaridad; información sobre salud ocupacional como tiempo de laborar, días trabajados y horario de trabajo, pausas de descanso, rotación en puesto; y capacitaciones recibidas (inducción, incendios, seguridad, riesgos, equipo de protección personal), utilizando para ello un cuestionario con preguntas estructuradas y cerradas. En cuyo caso el primer paso para la aproximación con los trabajadores, fue solicitar su consentimiento informado por escrito, autorizando la utilización de información brindada para ser destinada con fines de investigación (Anexo B).
- 3) análisis de sistemas de trabajo (personas, tecnología y ambiente), a partir de observación y registro de conductas y tareas realizadas en cada departamento, aplicando una guía de observación (Anexo C).
- 4) revisión de expedientes clínicos, incluyendo historias clínicas y resultados de monitoreo biológico (plomo en sangre, mercurio y arsénico en orina), realizando análisis secundario, para lo que se utilizó una lista de chequeo (Anexo D).

Para el procesamiento y análisis de datos se clasificó la información en categorías: departamentos de trabajo, condiciones de trabajo y salud de los trabajadores; según los objetivos planteados.

Los datos se procesaron introduciéndolos en el sistema Microsoft EXCEL 2010, agrupando las categorías de investigación y registrando la frecuencia reportada por características determinadas. La distribución de frecuencias se realizó estableciendo un determinado número de intervalos de clase en los cuales se marcaron las puntuaciones.

Se determinaron las variables: sexo, escolaridad, antigüedad en departamento de trabajo, horario de trabajo/ turno y lugar de residencia, etc. (utilizando algunas de las medidas de tendencia central, como media, mediana o moda, según el caso); se indicó la distribución de los individuos con respecto a la variable que se midió. Se mostraron las relaciones existentes entre dos o más variables.

Se preparó un mapa conceptual que resume algunos hallazgos de la investigación. Así mismo, se elaboraron gráficos para representar variables de atributos, y por otro lado, se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión, pertinentes a cada caso. Se muestran algunos cuadros con información detallada de las características por departamento.

## **V. RESULTADOS**

### **A. Perfil demográfico, económico y social en el municipio La Unión.**

Para el año 2015, el municipio de La Unión contaba con una población estimada de 16,311 habitantes. Se estima que 7.4% de la población dependía económicamente de la actividad minera (Instituto Nacional de Estadística, 2015).

Referente a los servicios públicos, el 82% de la población de La Unión cuentan con servicio de agua potable, proveniente de las microcuencas La Arena, Las Pacayas y La Torera. En cuanto al plano educativo, el municipio dispone de 2 centros educativos básicos, contándose también con recursos para el estudio de bachillerato por madurez (ASESORA S. de R.L., 2011). El porcentaje de analfabetismo en el municipio de La Unión es de 27% (Instituto Nacional de Estadística, 2015).

En el aspecto de la salud, La Unión cuenta con 7 centros de salud rural y solamente en el centro de salud de la mina se cuenta con médico de planta. Las enfermedades más comunes registradas para niños menores de un año son infecciones respiratorias y diarreas; para adultos son la hipertensión y dengue

clásico. La atención médica se remite al hospital regional de Santa Rosa de Copán, solamente en casos extremos por eventos de gravedad (ASESORA S. de R.L., 2011). La tasa de mortalidad infantil es de 25 por cada mil nacimientos vivos registrados (Instituto Nacional de Estadística, 2015).

Por otro lado, los impactos al ambiente producto de la explotación mineral identificados, son daños por cambio de uso del suelo, contaminación del suelo, afectación a la calidad del paisaje y topografía, contaminación del aire (material particulado y uso de sustancias químicas utilizadas durante la lixiviación), modificación en los cauces de aguas superficiales, ruido y vibraciones (ASESORA S. de R.L., 2011).

## **B. Proceso de producción.**

Las fases en las que se desarrolla la actividad minera en la empresa MINOSA, se pueden resumir de la siguiente manera (Minerales de Occidente S.A, 2013):

- a) Investigación geológica, estudio para identificación geológica de los depósitos minerales en la zona.
- b) Desarrollo del tajo, apertura de vías de acceso y extracción de la capa superficial del suelo orgánico del área de aprovechamiento.

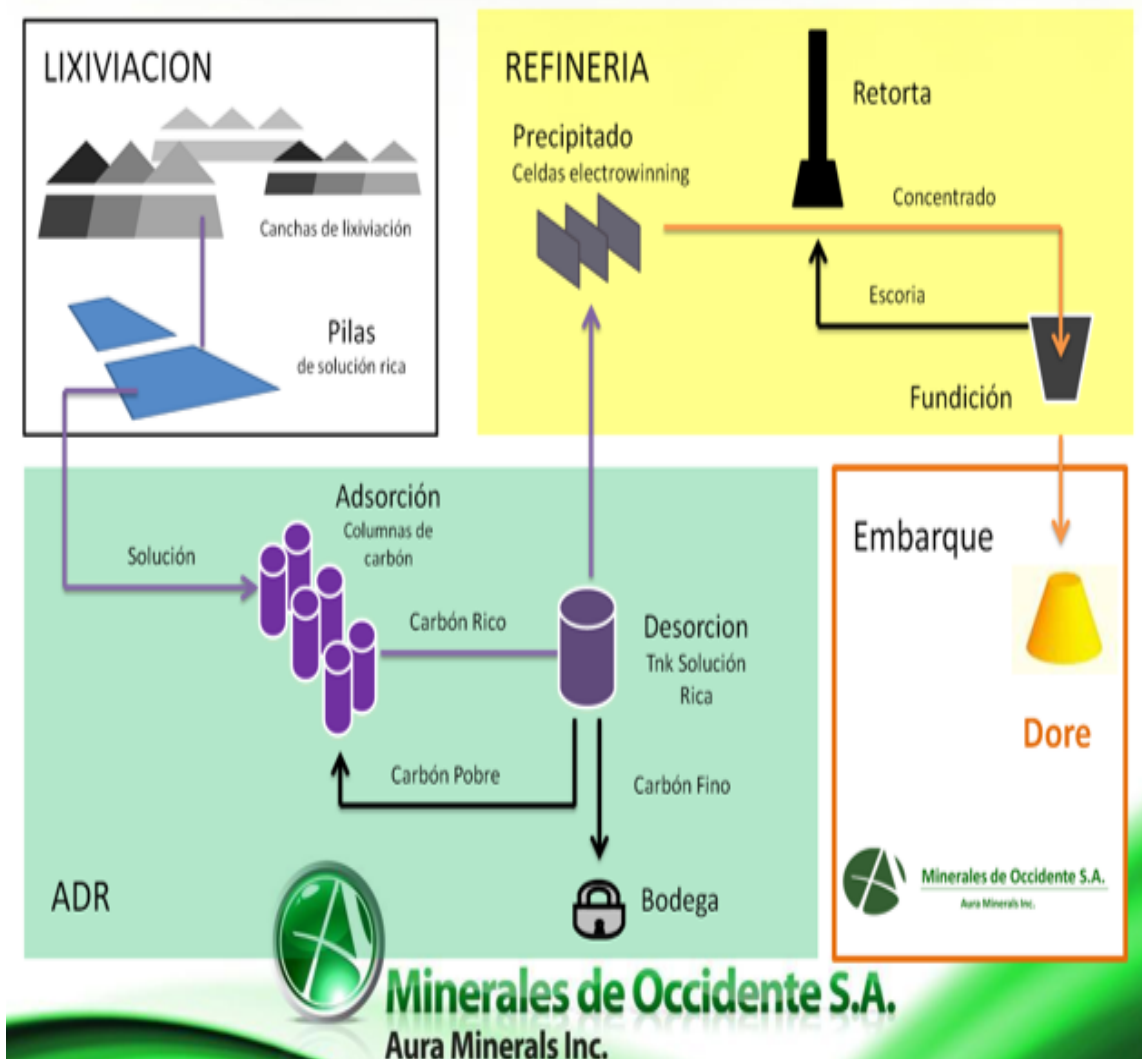
- c) Aprovechamiento, inicio de la fase de extracción de mineral, comprendiendo el minado, trituración, aglomeración, apilamiento, lixiviación y beneficio del mineral.

Durante el minado se efectúa la extracción de la roca, por medio de perforación y voladura (utilizando el explosivo nitrato de amonio). Luego, se carga y acarrea el material para ser triturado. La trituración se desarrolla para disminuir el tamaño de la roca mineral (Minerales de Occidente S.A., 2013).

El material que ha sido triturado es sometido a un proceso de aglomeración, en el que se aplica cemento y solución cianurada para apilar el mineral y aumentar la extracción de los metales de la roca. Posteriormente, se realiza la lixiviación, en la que se aplica solución cianurada que captura los metales de la roca. Se conoce como beneficio, al proceso de bombeo a columnas de carbón activado para absorción de metales, siendo sometido a altas temperaturas y presión para obtener una solución concentrada de oro y plata. Esta solución es sometida a ganancia eléctrica que precipita el oro. El oro concentrado se funde para obtener el Doré ó lingotes o barras de aleación oro:plata (Minerales de Occidente S.A., 2013) (Figura 2).



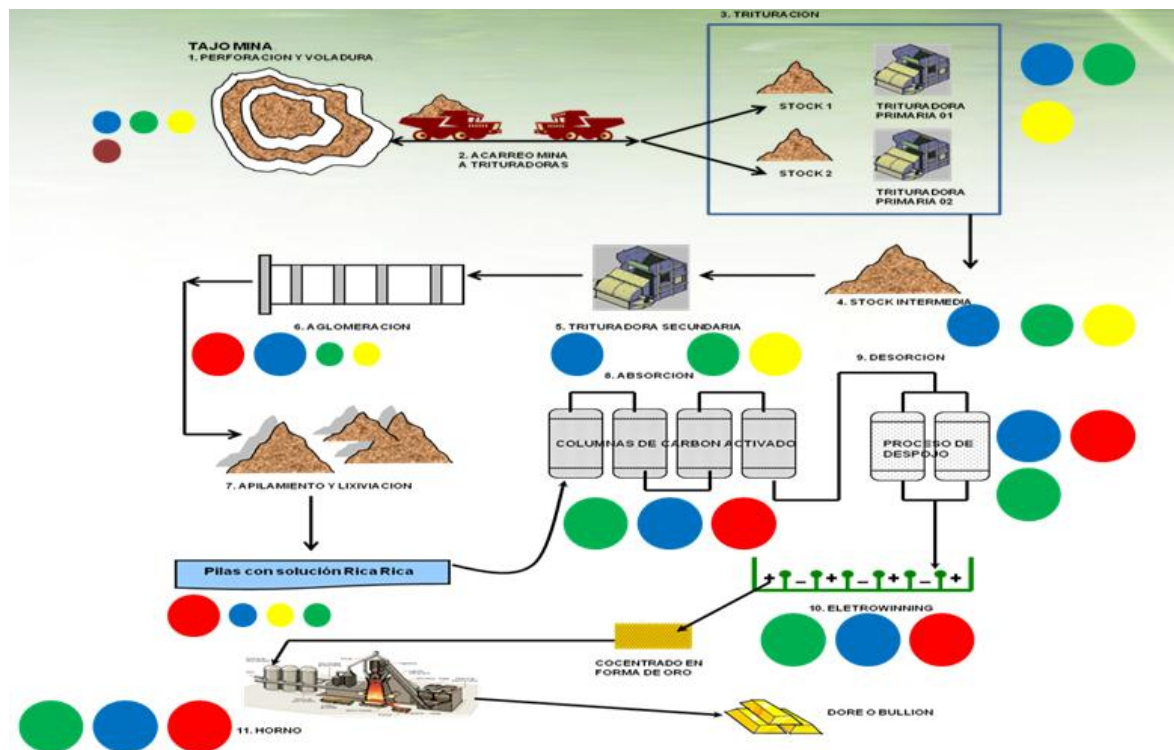
Figura 2. Flujograma del proceso de beneficio del mineral en MINOSA.



Fuente: Minerales de Occidente S.A., Proceso de producción. 2013

Tomando en cuenta el proceso de producción, se analiza y caracteriza los riesgos de acuerdo a las condiciones de trabajo por departamento en la empresa MINOSA (Figura 3).

Figura 3. Mapa de procesos y caracterización de riesgos. MINOSA 2015.



Factor de Riesgo / Simbología:		Alto ○	Medio ○	Bajo ○
Físico no mecánico	Físico mecánico	Químico	Biológico	Ergonómico
Vibraciones, ruido, eléctrico, radiaciones no ionizantes, iluminación, polvo, ventilación, temperatura extrema	Caída de altura, caída a nivel, atrapamiento, Caída de objetos, proyecciones, fricción	Exposición o salpicadura de productos químicos, cianuro, soda cáustica, inhalación de vapores y gases tóxicos (HCN, Hg, humos metálicos)	Contacto con microorganismos y roedores, hidrocarburos (petróleo y derivados)	Sobreesfuerzo, flexión del tronco, laterización del tronco, movimientos repetitivos y postura estática de pie o sentado

Fuente: Minerales de Occidente S.A., Proceso de producción 2013.

### **C. Condiciones de trabajo y salud en los trabajadores de MINOSA**

Para el desarrollo de este estudio se entrevistaron a 71 trabajadores laborando en los diferentes departamentos. Los resultados presentados adoptan el orden de: variables demográficas (número de trabajadores evaluados por departamento y distribución por sexo, edades, lugar de residencia, nivel de escolaridad), salud ocupacional (antigüedad laboral, uso de equipo de protección personal, equipo de protección colectiva, incidentes y accidentes de trabajadores), salud (enfermedades profesionales, metales pesados en fluidos biológicos), formación/ capacitación del personal y condiciones de trabajo.

Con base en los datos obtenidos a partir de entrevistas, revisión documental y observación en cada departamento de trabajo se elaboró el mapa conceptual que se visualiza en la figura 4, en el que se esquematiza los departamentos en los que se divide el proceso de producción de MINOSA, los riesgos de exposición y las medidas de seguridad tomadas por parte de la empresa minera.

Figura 4. Mapa Conceptual de Seguridad Laboral. MINOSA 2015



Fuente: elaboración propia a partir de la Lista de chequeo y Guía de observación.

La Tabla 1 muestra la distribución de trabajadores evaluados, contrastando con su distribución por sexo según los departamentos de la empresa MINOSA.

Tabla 1. Distribución de trabajadores evaluados según departamento y sexo. MINOSA 2015.

Departamento	Número de trabajadores evaluados en MINOSA	H		M	
		n.º	%	n.º	%
Exploración	6	6	100	-	-
Geología/Perforación/Voladura	12	12	100	-	-
Trituración	8	8	100	-	-
Aglomeración	2	2	100	-	-
Lixiviación	10	10	100	-	-
Adsorción/Desorción/ Recuperación (ADR)	10	9	90	1	10
Metalurgia	3	3	100	-	-
Administración	4	3	75	1	25
Mantenimiento	10	10	100	-	-
Seguridad, Salud y Medio Ambiente	6	5	83	1	17
<b>Total personal</b>	<b>71</b>	<b>68</b>	<b>95.8</b>	<b>3</b>	<b>4.2</b>

Fuente: elaboración propia a partir de la Encuesta de salud ocupacional.

Se determinó que el grupo de edad de mayor frecuencia en los trabajadores de MINOSA fue de 31-35 años, seguido por el grupo de 18-25 años (Tabla 2). La media fue de 32 años, con una moda de 33 años y una mediana de 31 años. La desviación estándar fue de 8.8 años y el rango estuvo entre 18 y 58 años.

Tabla 2. Grupos de edad de los trabajadores, MINOSA 2015.

<b>Grupo de edad (años)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
18-25	18	25.4
26-30	11	15.5
31-35	20	28.1
36-40	9	12.7
41-45	8	11.3
46-50	4	5.6
56-60	1	1.4
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia a partir de la Encuesta de salud ocupacional.

Los trabajadores de MINOSA residen en diversas comunidades aledañas al área minera, municipios de Copán y Ocotepeque (Tabla 3).

Tabla 3. Lugar de residencia de los trabajadores, MINOSA 2015.

<b>Municipio</b>	<b>Lugar de residencia</b>	<b>%</b>
San Andrés, Copán	24	33.8
Azacualpa, Copán	15	21.1
San Miguel, Copán	7	9.9
San Pedro Copán	3	4.2
Los Arroyos, Copán	3	4.2
San Marcos de Ocotepeque	3	4.2
Cucuyagua, Copán	3	4.2
Santa Cruz, Copán	3	4.2
Polonia, Copán	2	2.8
La Unión, Copán	2	2.8
La Labor, Ocotepeque	2	2.8
Sensenti, Ocotepeque	2	2.8
Santa Rosa de Copán	2	2.8
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia a partir de la Encuesta de salud ocupacional.

El personal directivo tiene su base en el campamento de la mina (San Andrés). Es así que el 33.8 % (24) de los trabajadores evaluados proceden de la comunidad de San Andrés y 21.1% (15) de la comunidad de Azacualpa.

La Tabla 4, muestra el nivel de escolaridad de los trabajadores por departamento.

Tabla 4. Escolaridad de los trabajadores por departamento. MINOSA 2015.

Departamento	Escolaridad						
	Sin escol	Primaria incomp	Primaria comp	Sec. incomp	Sec. comp	Univ. incomp	Univ. comp
Exploración		1	4	1			
Geología/Perforación/ Voladura		2	6		4		
Trituración	1		2	2	3		
Aglomeración		1	1				
Lixiviación		5		5			
ADR		2	6	2			
Metalurgia			2		1		
Administración					2		2
Mantenimiento		1	4		5		
Seguridad, Salud y Medio Ambiente		3				1	2
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>%</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>35</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

Fuente: elaboración propia a partir de la Encuesta de salud ocupacional.

El grupo de escolaridad más frecuente es el de educación primaria completa, de 35 % (25) de los trabajadores seguido por secundaria completa y la primaria incompleta con 21% (15) trabajadores en cada caso. Solamente 4 trabajadores de los departamentos de Administración y de Seguridad/Salud/Medio Ambiente respectivamente, cuentan con educación universitaria completa.



La Tabla 5 muestra los datos sobre la antigüedad laboral por departamento.

Tabla 5. Antigüedad laboral los trabajadores por departamento. MINOSA 2015.

Departamento	Antigüedad (años)				
	0-1	2-5	6-10	11-15	16-20
Exploración	4	1	1		
Geología/Perforación/Voladura	1	8		3	
Trituración		3	2	3	
Aglomeración		1		1	
Lixiviación		5	5		
ADR		1	1	7	1
Metalurgia		1	2		
Administración		2	1		1
Mantenimiento	3	3	3	1	
Seguridad, Salud y Medio Ambiente			3	3	
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>2</b>
<b>%</b>	<b>11.3</b>	<b>35.2</b>	<b>25.4</b>	<b>25.4</b>	<b>2.8</b>

Fuente: elaboración propia a partir de la Encuesta de salud ocupacional.

El 35% (25) de los trabajadores cuentan con 2-5 años de antigüedad laboral en MINOSA, mientras que el 25% (18) corresponden a una antigüedad de 6-10 años y 11-15 años respectivamente, con una media de 7 años y una moda de 1 año. El rango de antigüedad es de 1 a 8 años, mediana de 2 y desviación estándar de 1.8. Un 16 % de los trabajadores reportan haber tenido rotación de puesto.

El 48 % de los trabajadores laboran 6 días por semana, mientras que el resto de trabajadores reportan cumplir con diversos números de días mensualmente, como ser: 4 días trabajados y 2 de descanso; 10 días trabajados y 4 de descanso; así como 30 días trabajados y 10 de descanso. Las jornadas de trabajo son de 12 horas diarias con una hora de pausa para tomar su respectivo almuerzo.

El cuadro 1 muestra las actividades que desarrollan los trabajadores de cada departamento en MINOSA, según información recopilada en la observación de campo y encuestas aplicadas a los trabajadores. (Anexo E. Fotografías 1 a 10).

Cuadro 1. Actividades desarrolladas en cada departamento. MINOSA 2015.

<b>Departamento</b>	<b>Actividades</b>
Exploración	Identificación de depósitos minerales y toma de muestras
Geología/Perforación/Voladura	Evaluación del área de trabajo, traslado de explosivos, carga y descarga, bloqueo del área, control de riesgos, colocación carga (iniciador), colocación explosivo ANFO (nitrato de amonio + diesel), colocación detonador para extracción de roca mineral.
Trituración	Quiebre de la roca para disminuir el tamaño.
Aglomeración	Aplicación de cemento y solución cianurada que aglomere mineral para mejorar la lixiviación o desprendimiento de los minerales desde la roca.
Lixiviación	Instalación de tuberías, reparación membranas y aplicación de solución cianurada de baja concentración para extraer los minerales.
ADR (Adsorción/Desorción/ Recuperación)	Despojo: Conversión de la solución rica en minerales a una solución concentrada en oro y plata. Someter la solución concentrada a ganancia eléctrica y fundición para obtener el Doré.
Metalurgia	Investigación de procesos, manejo de planta de agua y determinación de parámetros en procesos operativos.
Administración	Planeación, organización, ejecución y administración de los recursos materiales, humanos y otros.
Mantenimiento	Mantenimiento de equipos y maquinaria en instalaciones móviles y estacionarias.
Seguridad, Salud y Medio Ambiente	Identificación, prevención y mitigación de impactos ambientales. Recolección de muestras y su análisis de minerales en aguas superficiales y de proceso.

Fuente: elaboración propia a partir de la Guía de observación.

La determinación de las condiciones de trabajo en cada departamento, de acuerdo a las actividades que realizan y a exposiciones se muestra en el Cuadro 2, (Anexo E. Fotografías 11 y 12).

Cuadro 2. Condiciones de trabajo en los Departamentos. MINOSA 2015

<b>Departamento</b>	<b>Exposición por condiciones de trabajo</b>
Exploración	Vapores, gases o partículas químicas Polvo Iluminación deficiente Espacio insuficiente Ruido Vibración Temperatura extrema (calor) Humedad del aire Equipo, instrumento, herramienta, maquinaria en mal funcionamiento
Geología/Perforación/Voladura	Vapores, gases o partículas químicas Espacio insuficiente Vibración Temperatura extrema (calor) Humedad del aire
Trituración	Vapores, gases o partículas químicas Polvo Ruido Trabajo en altura mayor de 2 metros Espacios confinados Caída de objetos
Aglomeración	Vapores, gases o partículas químicas Espacio insuficiente Temperatura extrema (calor) Trabajo en altura mayor de 2 metros Caída de objetos
Lixiviación	Vapores, gases o partículas químicas Espacio insuficiente Vibración Temperatura extrema (calor) Humedad del aire Instalaciones eléctricas en mal estado

ADR	Vapores, gases o partículas químicas Espacio insuficiente Temperatura extrema (calor)
Metalurgia	Vibración Temperatura extrema (calor) Humedad del aire Superficies en mal estado o mal construidas Superficies mojadas
Administración	Vapores, gases o partículas químicas Polvo
Mantenimiento	Vapores, gases o partículas químicas Iluminación deficiente Espacio insuficiente Ruido Vibración Temperatura extrema (calor) Humedad del aire Radiación solar Equipo, instrumento, herramienta, maquinaria en mal funcionamiento Superficies en mal estado o mal construidas Trabajo en altura mayor de 2 metros
Seguridad, Salud y Medio Ambiente	Vapores, gases o partículas químicas Temperatura extrema (calor) Humedad del aire Superficies en mal estado o mal construidas

---

Fuente: elaboración propia a partir de la Guía de observación.

El Cuadro 3 muestra el EPP que utilizan los trabajadores en cada departamento según observación utilizando la guía de observación, de acuerdo a las actividades que realizan y a su exposición al riesgo (Anexo E. Fotografías 13 y 14).

Cuadro 3. Equipo de Protección Personal según departamento. MINOSA 2015

<b>Departamento</b>	<b>Tipo de Equipo de Protección Personal</b>
Exploración	Lentes/Gafas Guantes Orejas/Tapones Casco/Gorras Calzado con cubo Respirador
Geología/Perforación/Voladura	Lentes/Gafas Guantes Orejas/Tapones Casco/Gorras Overol Calzado con cubo Respirador
Trituración	Lentes/Gafas Guantes Orejas/Tapones Casco/Gorras Calzado con cubo Respirador
Aglomeración	Lentes/Gafas Casco/Gorras Calzado con cubo Respirador
Lixiviación	Lentes/Gafas Guantes Casco/Gorras Calzado con cubo Respirador
ADR	Lentes/Gafas Guantes Orejas/Tapones Casco/Gorras

Metalurgia	Delantal Overol Calzado con cubo Respirador Lentes/Gafas Guantes Casco/Gorras Calzado con cubo Respirador
Administración	Lentes/Gafas Guantes Orejeras/Tapones Casco/Gorras Calzado con cubo Respirador
Mantenimiento	Lentes/Gafas Guantes Orejeras/Tapones Casco/Gorras Calzado con cubo Respirador
Seguridad, Salud y Medio Ambiente	Lentes/Gafas Guantes Casco/Gorras Calzado con cubo Respirador

---

Fuente: elaboración propia a partir de la Guía de observación.

En relación con la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales o laborales, se analizó el uso y manejo del equipo de protección colectiva que se muestra en el Cuadro 4 (Anexo E. Fotografías 15 a 25).

Cuadro 4. Equipo de Protección Colectiva según Departamento. MINOSA 2015.

<b>Departamento</b>	<b>Tipo de Equipo de Protección Colectiva</b>
Exploración	Extintor de incendios Botiquín de primeros auxilios Salidas de emergencias Sistema de alarma (sonora) Señalización de rutas de evacuación
Geología/Perforación/Voladura	Botiquín de primeros auxilios Señalización de rutas de evacuación
Trituración	Extintor de incendios Duchas de emergencia Botiquín de primeros auxilios Salidas de emergencias Servicio de aseo Señalización de riesgo Señalización de rutas de evacuación
Aglomeración	Extintor de incendios Duchas de emergencia Servicios de aseo Señalización de riesgo Sistema de alarma (sonora)
Lixiviación	Botiquín de primeros auxilios Señalización de riesgo Señalización de rutas de evacuación
ADR	Extintor de incendios Botiquín de primeros auxilios Salidas de emergencias Extractor de gas Servicio de aseo Señalización de riesgo Sistema de alarma (sonora) mantas ignífugas

Metalurgia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extintor de incendios</li> <li>Duchas de emergencia</li> <li>Botiquín de primeros auxilios</li> <li>Salidas de emergencias</li> <li>Servicio de aseo</li> <li>Señalización de riesgo</li> <li>Sistema de alarma (visual y sonora)</li> <li>Señalización de rutas de evacuación</li> </ul>
Administración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extintor de incendios</li> <li>Duchas de emergencia</li> <li>Botiquín de primeros auxilios</li> <li>Salidas de emergencias</li> <li>Señalización de riesgo</li> <li>Señalización de rutas de evacuación</li> </ul>
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extintor de incendios</li> <li>Duchas de emergencia</li> <li>Botiquín de primeros auxilios</li> <li>Salidas de emergencias</li> <li>Señalización de riesgo</li> <li>Señalización de rutas de evacuación</li> </ul>
Seguridad, Salud y Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extintor de incendios</li> <li>Duchas de emergencia</li> <li>Botiquín de primeros auxilios</li> <li>Servicio de aseo</li> <li>Señalización de riesgo</li> <li>Áreas abiertas con punto de reunión</li> <li>Líneas de vida</li> <li>Andamios de seguridad</li> <li>Botiquín de primeros auxilios para Cianuro</li> <li>Botiquines para derrames químicos</li> <li>Delimitantes con cintas</li> </ul>

---

Fuente: elaboración propia a partir de la Guía de observación.



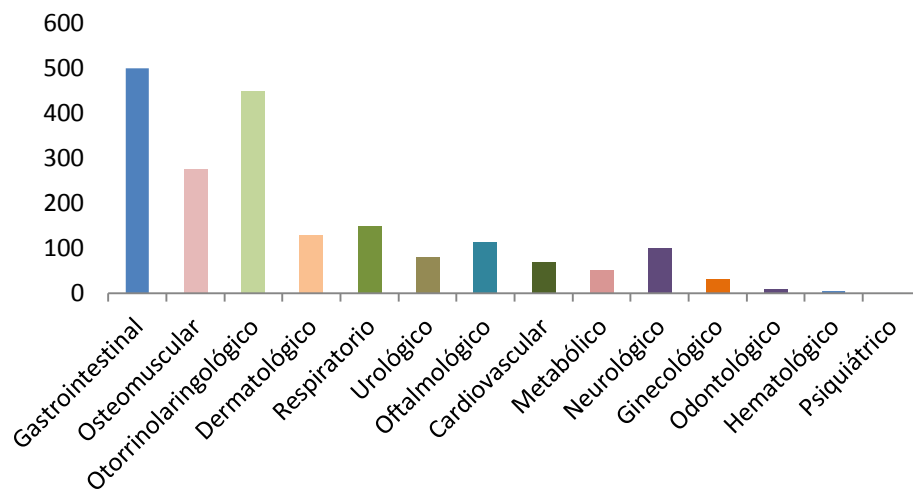
#### **D. Plan de Atención de Emergencias MINOSA**

Con orientación a la prevención y atención de emergencias, la empresa MINOSA cuenta con un Plan de Atención de Emergencias que contempla: análisis de riesgo, aspectos administrativos, sistema de notificación, plan de evacuación, plan de recuperación y escenarios de riesgos (Minerales de Occidente S.A., 2012).

Para el cumplimiento de este programa se han destinado algunos recursos específicos: servicio médico y de emergencias (un médico general, un médico con formación y experiencia en salud ocupacional y una enfermera), un departamento de seguridad y salud ocupacional, una brigada de emergencias conformada por empleados voluntarios y entrenados en primeros auxilios, rescate, resucitación cardiopulmonar, materiales peligrosos (explosivos, gases, líquidos, sólidos, oxidantes, tóxicos y sustancias infecciosas, radiactivos, corrosivos, y sustancias y artículos misceláneos), envenenamiento con cianuro, un departamento de medio ambiente con brigada de combate de incendios forestales, monitoreo y análisis de calidad de agua, equipos de rescate, primeros auxilios, auto contenidos, equipo de rescate en alturas, salvavidas, servicios de comunicación interna y externa (Minerales de Occidente S.A., 2012).

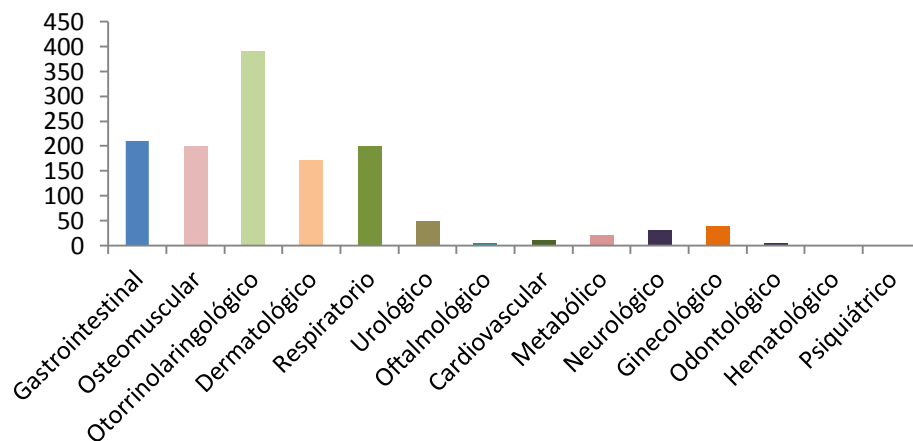
Según los datos revisados para empleados MINOSA, se evidencia que las enfermedades de mayor incidencia son las del sistema gastrointestinal, otorrinolaringológico y osteomuscular, para el año 2009 y 2010 (ASESORA S. de R.L., 2011) (Gráfico 1 y Gráfico 2).

Gráfico 1. Sistema biológico afectado en trabajadores. MINOSA 2009.



Fuente: ASESORA S. de R.L, Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto Construcción del Patio de Lixiviación fase V, Mina San Andrés. 2011.

Gráfico 2. Sistema biológico afectado en trabajadores. MINOSA 2010.



Fuente: ASESORA S. de R.L, Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto Construcción del Patio de Lixiviación fase V, Mina San Andrés. 2011.

En el Cuadro 5 se muestra la morbilidad en los trabajadores de diversos departamentos de MINOSA (Anexo E. Fotografías 26 a 28).

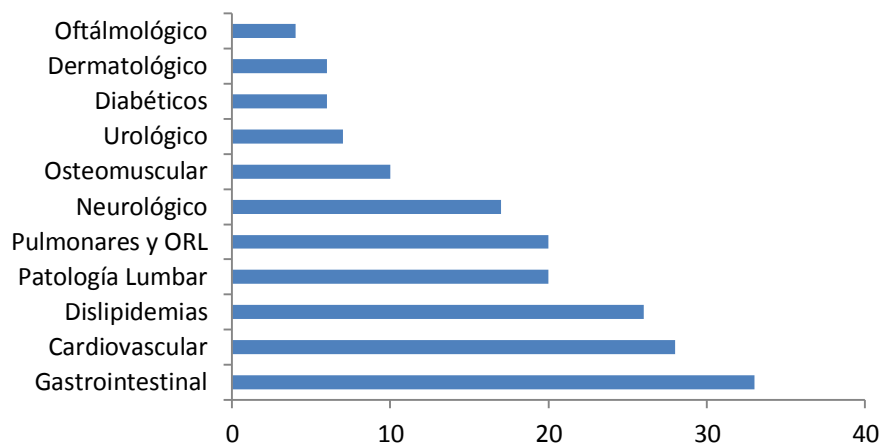
Cuadro 5. Morbilidad de los trabajadores en la clínica de salud ocupacional. MINOSA, 2015.

<b>Departamento</b>	<b>Enfermedades</b>
Exploración	Edema Agudo de Pulmón, Otorrinolaringológico, dislipidemia, osteomuscular
Geología/Perforación/Voladura	Dislipidemia.
Trituración	Edema Agudo de Pulmón, dislipidemia, osteomuscular, Hernia Núcleo Pulposa, Hipertensión Arterial, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.
Aglomeración	-
Lixiviación	Hernia Núcleo Pulposa, Hipertensión arterial, dislipidemia.
ADR (Adsorción/Desorción/ Recuperación)	Hipertensión arterial y Edema agudo de pulmón.
Metalurgia	Bradicardia.
Administración	Dislipidemia, Hipertensión Arterial, Edema Agudo de Pulmón, Hernia Núcleo Pulposa.
Mantenimiento	Hernia Núcleo Pulposa, dislipidemias, Edema Agudo de Pulmón, Hipertensión arterial, asma bronquial.
Seguridad, Salud y Medio Ambiente	Hipertensión arterial, diabetes, asma bronquial.

Fuente: elaboración propia a partir de presentación Morbilidad. MINOSA 2015.

De acuerdo a los datos provenientes de la clínica de atención de MINOSA, se identificaron las enfermedades más comúnmente registradas para los trabajadores (Gráfico 3).

Gráfico 3. Sistemas biológicos afectados en trabajadores. MINOSA 2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de Lista de chequeo de los expedientes médicos. Clínica de salud ocupacional. MINOSA 2015.

La empresa registra cada incidente / accidente a partir de formatos diseñados específicamente para ello, recopilando información general como son: datos generales del trabajador, análisis de causas (factores personales, factores de trabajo), causas inmediatas, registro fotográfico para generar un reporte de incidentes/accidentes dirigido por un comité de investigación. Con base a dichos registros, se identificó que durante el año 2014, se reportaron 24 incidentes, 2 accidentes con tiempo perdido y 5 atenciones de primeros auxilios. No se reportó fallecimiento de trabajadores en los últimos 12 meses.

Con respecto a los niveles de metales pesados cuantificados en fluidos biológicos, se revisaron y analizaron resultados proporcionados por MINOSA proveniente de mediciones entre los años 2011 y 2014. Se determinó plomo en sangre, mercurio y arsénico en orina, correspondiente a trabajadores de departamentos con exposición. De acuerdo al proceso y utilización de sustancias químicas, los departamentos y número de personal contemplado se muestran en la Tabla 6. Dichos análisis fueron efectuados en un laboratorio extranjero, incluyendo un total de 40 trabajadores.

Tabla 6. Número de trabajadores evaluados para determinación de metales pesados en fluidos biológicos

<b>Departamento</b>	<b>Número de trabajadores</b>
Trituración	2
ADR	17
Mantenimiento	5
Seguridad, Salud y Medio Ambiente	16
<b>Total</b>	<b>40</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de la Lista de chequeo completada con los expedientes médicos de clínica de salud ocupacional. MINOSA 2015.

Tres trabajadores del departamento ADR, reportaron niveles alterados para metales pesados: dos para mercurio en orina y uno para arsénico en orina en el año 2012.

Por otra parte, se consultó con los trabajadores sobre temas de capacitaciones recibidas referentes a Seguridad Ocupacional. En la Tabla 7 se resume los resultados por departamento con el porcentaje de temas recibidos en capacitaciones. MINOSA 2015.

Tabla 7. Distribución de capacitaciones recibidas por los trabajadores de los departamentos (Porcentaje). MINOSA 2015.

Tema	Departamento										%*
	Explo G/PV	Tritura	Aglo	Lix	ADR	Metal	Admon	Mant	SSM.Amb		
<b>Inducción</b>	0	75	63	50	100	80	67	100	100	100	73.5
<b>Incendios</b>	16	58	63	50	60	40	67	25	70	100	55
<b>Uso de Equipo y Maquinaria</b>	16	50	75	50	70	40	67	50	80	67	56.5
<b>Seguridad Eléctrica</b>	16	33	25	50	50	20	33	25	50	33	33.5
<b>Comunicación de Riesgos</b>	33	42	38	50	90	40	67	75	90	67	59
<b>Uso de Equipo de Protección Personal</b>	16	67	50	50	100	20	67	75	100	100	64.5
<b>Seguridad en Minas</b>	67	92	50	100	80	60	67	75	100	100	79

\* Porcentaje de temática recibida en capacitaciones por departamento

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta

Las capacitaciones de inducción incluyen temas de políticas de seguridad, responsabilidad individual sobre autocuidado y supervivencia, sistemas de notificación, alerta y alarma, rutas de evacuación, puntos de reunión y procedimientos de evacuación por rutas de salida.

Otros temas de capacitaciones recibidas por los trabajadores de diversos departamentos son: ergonomía, salud ocupacional, primeros auxilios, medicina del trabajo, manejo de intoxicaciones con cianuro, 5 S, manejo de productos químicos, control de contaminación, uso y manejo seguro de cianuro, manejo de vehículos a la defensiva, protocolos y políticas de seguridad, bloqueo de áreas, filtros de presión para cianuro, uso de explosivos, manejo de sistemas de computación, manipulación manual de carga, relaciones personales, liderazgo, transporte de cilindros a presión y sistemas hidráulicos /neumáticos.

Se conocieron algunos materiales de difusión y capacitación para trabajadores de MINOSA, que se muestran en el cuadro 6.

Cuadro 6. Capacitaciones recibidas por los trabajadores de los departamentos. MINOSA, 2015.

Tema	Contenido
Programa de Seguridad Retrocede y Reflexiona	Incentivos para demostrar que realizar el trabajo seguro no es difícil, pero sí beneficioso. Sus objetivos son promover la disminución de los índices de accidentabilidad en cada departamento de operación y ayudar a realizar análisis de los riesgos.
Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	Estrategias para satisfacer las necesidades de producción y operación en condiciones y acciones seguras dentro de un marco regulatorio con normas basadas en OSHA 18001. Para ello plantea: capacitación, comunicaciones, salud ocupacional, seguridad industrial, señalización, reglamentos y emergencias.
Herramientas de Seguridad	Programa de seguridad y medio ambiente, que trata sobre el desarrollo de diversas actividades: diálogos de seguridad, inspecciones planificadas, tarjetas de análisis de seguridad de tareas, acercamientos para identificación de riesgos en tareas diarias, para facilitar la identificación de riesgos inherentes o asociados a las diferentes tareas que se desarrollan diariamente en cada departamento permitiendo la participación de todo el equipo de trabajo involucrado dirigido por un líder, estimulando el interés y sensibilizando a los trabajadores sobre los aspectos de seguridad y salud ocupacional en el trabajo.
Exploring Mining and Developing in the Americas / Inducción para las Visitas	proceso de producción de MINOSA (Investigación Geológica, desarrollo del tajo, aprovechamiento (minado, trituración, aglomeración, lixiviación y beneficio).



Investigación de accidentes	Formato Excel, que consta de: a) Evaluación preliminar de investigación de incidentes y accidentes (datos personales, identificación de incidente / accidente, descripción, acciones inmediatas, pérdidas materiales/procesos/medio ambiente); b) Reporte: características del accidente, análisis de causas, plan de acciones correctivas; c) Árbol de Causas: equipo, procedimiento, personal, ambiente; d) Registro fotográfico.
Planilla de riesgos según procesos	Evaluación de riesgos probables de acuerdo a las actividades desarrolladas en cada departamento.
Plan de Atención de Emergencias	Define planes y procedimientos para identificar, prevenir y reducir lesiones, accidentes, situaciones de emergencia y posibles enfermedades; así como impactos al medio ambiente. Por ello, se contempla el plan de evacuación, cadena de socorro, evaluación y mantenimiento del plan de emergencias y el plan de recuperación.
Evaluación Médica Ocupacional	Establece y documenta pautas para la realización de los exámenes médicos de ingreso, ocupacionales periódicos, exámenes post incapacidad, reubicación laboral o cambio de ocupación a grupos ocupacionales especiales y de egreso a realizarse a los empleados de MINOSA, para valorar su estado de salud.

---

Fuente: elaboración propia a partir de material facilitado por personal administrativo. MINOSA 2015.

De igual manera, se cuenta con material impreso sobre normas básicas de seguridad, mapa de riesgos de proceso, equipo de protección básico, protección visual y respiratoria y teléfonos de emergencia. Así mismo, proporcionan trífolios sobre el Sistema Integrado de Gestión que contempla

temas de políticas de seguridad, salud ocupacional, medio ambiente y políticas de responsabilidad social.

En cuanto a supervisiones por parte de instituciones del Estado, la empresa minera MINOSA recibe periódicamente, visitas de inspección por parte de la Secretaría del Trabajo y Seguridad Social para verificar el cumplimiento de los reglamentos de salud ocupacional internos como el mismo Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales. Por parte de INHGEOMIN, se realizan visitas de inspección para efectuar monitoreos ambientales en los cuerpos de agua superficial y subterránea en los predios de las actividades mineras.

## **VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS.**

La actividad minera en el municipio de La Unión representa un porcentaje bajo, 7.4% de la población municipal, tomando en cuenta el involucramiento de la comunidad en otros sectores productivos, entre ellos, la agricultura/ganadería/silvicultura y pesca, construcción, comercio y enseñanza (Instituto Nacional de Estadística, 2015).

En cuanto a características demográficas, relacionando el número de trabajadores por sexo y departamento, de los 71 trabajadores evaluados, se comprobó que la mayor empleabilidad es para hombres, 95.8 % son hombres y solamente 4.2 % son mujeres. Este mismo porcentaje se conserva al compararlo con la distribución por sexo del total de trabajadores de MINOSA. Por otro lado, Copán está entre los nueve departamentos en donde se presenta la mayor participación laboral masculina (91%) (Secretaría de Salud de Honduras, Instituto Nacional de Estadística (INE), ICF International, 2013). Estas cifras llevan implícito los factores culturales y operacionales en este sector productivo, arraigando el género masculino a las actividades mineras, mientras que por lo general en los departamentos del interior del país, las mujeres se dedican al trabajo doméstico no remunerado y de cuidados al

interior de los hogares. El bajo porcentaje de mujeres laborando en la actividad minera, son en su mayoría empleadas en el departamento de Administración.

En lo relativo a la distribución laboral de los empleados, se les organiza por departamentos de trabajo de acuerdo al proceso de producción en el desarrollo de la actividad minera, por lo que se clasifica los recursos humanos en 10 grupos. Es así que se genera un organigrama y se determinan sus respectivas funciones.

La media, en la variable edad de los trabajadores de MINOSA fue de 32 años, representando una edad adecuada para trabajo de campo de acuerdo a este giro de producción, al compararlo con otro estudios como el presentado en Salud y trabajo: minería artesanal del carbón en Paipa, Colombia (Ospina, Manrique, & Guío, 2010), Condiciones de Salud y Trabajo en la mina de carbón El Samán, municipio de Sardinata (Norte de Santander), Colombia (González & Bolaños, 2009) a diferencia de la Encuesta de Salud y Seguridad en el Lugar de Trabajo y Evaluación Médica de Mineros en la Mina de Cobre del Grupo México Cananea, Sonora, México en el cual la edad promedio de los trabajadores mineros era de 45 años (Barr, y otros, 2007).

La empresa cuenta con un campamento, ofreciendo alojamiento para algún personal directivo y personal técnico de la empresa, mientras que el lugar de residencia de la mayoría de trabajadores es en aldeas próximas a la mina. Por lo que para su traslado cuentan con el servicio de transporte contratado.

En lo relacionado al nivel educativo, se determinó que el grupo de escolaridad más frecuente es el de educación primaria completa, evidenciándose que un alto índice de la población no tienen acceso a más altos niveles académicos y por otra parte muestra también que la minería es una actividad económica, en la que a un alto porcentaje de los trabajadores no se les exige un elevado nivel educativo formal, por el tipo de funciones desempeñadas.

La media de tiempo de experiencia en el trabajo, se contabiliza como antigüedad de laborar para la empresa. La rotación de personal en diferentes tareas, dentro del mismo departamento o en otro diferente departamento, es de 16% en general en MINOSA. Los resultados demuestran que MINOSA ofrece estabilidad laboral tanto en el departamento que laboran como en la empresa y que los trabajadores acumulan experiencia necesaria para un mejor desempeño laboral.

Al analizar las condiciones de trabajo se indagaron las tareas que cada departamento de trabajo desarrolla, relacionándolos con la exposición a agentes de riesgo y las medidas de seguridad a partir de equipos de protección personal, equipos de protección colectiva y capacitaciones. Se encontró que las condiciones de trabajo son de forma general acordes con la higiene y salud recomendadas para la labor y empleo minero. Cada departamento está expuesto a riesgos de diferentes patrones de acuerdo al tipo y tiempo de exposición.

El agente de riesgo más común entre los 10 departamentos de trabajo MINOSA, es por exposición a vapores, gases o partículas químicas, seguido por el trabajo en espacios insuficientes, exposición a temperaturas extremas (calor) y el trabajo en espacios húmedos (Metalurgia, ADR, Almacén, Lixiviación y Medio Ambiente). Por otra parte, no se identificó como agente de riesgo en ningún departamento, la presencia de máquinas sin protección, indicando que dichos equipos operan bajo condiciones estándar seguras.

Se conoció que en algunos turnos de trabajo nocturno o de fin de semana, se ha asignado el trabajo a una sola persona del departamento de Mantenimiento. Los turnos colocan al trabajador fuera de las pautas de la vida familiar y social, pero también provoca un desajuste entre el tiempo de trabajo y el tiempo

biológico (sobre todo en el trabajo nocturno, que es cuando se produce una disminución de las capacidades físicas y mentales), requiriéndose esfuerzo adicional para activar al organismo en cuanto a concentración en las tareas, ello puede acarrear la ocurrencia de accidentes.

Otros agentes de riesgo identificados en diferentes departamentos son: ventilación insuficiente en departamento de Metalurgia; exposición continua a calor en departamento ADR; ruido en áreas generadoras de energía eléctrica, manipulación manual de carga, esfuerzo físico y posiciones/posturas en departamento de Salud Seguridad y Medio Ambiente; uso de explosivos, manipulación manual de carga, caídas a desnivel por deslizamiento de terreno, esfuerzo físico por manipulación manual de carga, posiciones y posturas en departamento G/P/V; movimientos repetitivos, posturas y posiciones, vibración en operador de maquinaria en departamento Trituración; resbalones por material rocoso en piso que cae de maquinaria en funcionamiento del departamento de Aglomeración; manipulación manual de carga en departamento de Mantenimiento.

Con respecto a la exposición por ruido, el departamento de Aglomeración, fue el espacio en donde se identificó la mayor exposición por ruido constante debido al accionar de molinos rotatorios.

Referente a equipo de protección personal, los trabajadores de todos los departamentos utilizan a diario para desempeñar sus labores, los lentes/gafas protectoras, casco de tipo industrial y el calzado con cubo de hierro. En segundo lugar se visualizaron guantes y respiradores. Cierta personal de mantenimiento reportó que en ocasiones no cuentan con el EPP necesario para su desempeño laboral. Se pudo observar que todo el equipo utilizado se encuentra en muy buen estado.

El laboratorio dependiente del departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, se encarga de procesar muestras para análisis químicos como: aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo, cobalto, hierro, manganeso, mercurio, níquel, oro, plata, plomo, selenio y zinc, en muestras de agua superficiales y aguas de proceso. A pesar de que en este departamento los trabajadores utilizan guantes, éstos no son los adecuados con base a las sustancias químicas manipuladas. En el momento de la visita los trabajadores utilizaban guantes de látex, siendo los guantes de nitrilo los apropiados, por ser resistentes a productos químicos de acuerdo al material de fabricación.



Se encontró otro equipo de protección personal, además de los contemplados en la guía de observación, como mantas ignífugas, líneas de vida y chalecos con reflejante, caretas, mangas, chaquetas térmicas y gabachas.

Los departamentos cuentan con equipo de protección colectiva de acuerdo a lo necesario para las labores desarrolladas a diario, en algunos casos estos equipos no aplican considerando los agentes de riesgo. Los equipos de protección colectiva más comunes son extintores de incendios, señalización de riesgos y botiquín de primeros auxilios.

Otros equipos de protección colectiva, que se identificaron fueron: botiquín de primeros auxilios para cianuro, áreas abiertas con punto de reunión, andamios de seguridad, kits para contención de derrames de productos químicos, material delimitante (conos y cintas), brindando una protección simultánea a trabajadores expuestos, algunas incorporadas al lugar de trabajo y otras formando parte de los equipos específicos para un determinado riesgo.

Algunas señalizaciones de riesgo o de uso de equipo de protección personal, se encuentran cubiertas de polvo, por lo que no se visualizan adecuadamente.

En el laboratorio del departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente se encontraba instalado un botiquín de primeros auxilios, sin embargo, éste no estaba equipado con medicamentos. En esta misma área, está identificada una salida de emergencia pero no se encuentra rotulada. Ambos aspectos representan falta de supervisión de condiciones de higiene y seguridad ocupacional a partir de incumplimiento de la dotación de equipos de protección colectiva.

Las instalaciones mineras cuentan con sistema de alarma, no obstante, algunos trabajadores desconocen si funciona, lo que hace suponer que no se ha practicado un simulacro de emergencia y evacuación.

De acuerdo a datos provenientes de reportes mensuales y anuales sobre enfermedades profesionales reportados en la Clínica Ocupacional Minerales de Occidente en los años 2009 y 2010, las tres enfermedades más frecuentes son las de los sistemas gastrointestinales, otorrinolaringológicas y osteomusculares.

Tomando en cuenta los datos de las enfermedades de la población trabajadora en el año 2014, ya no se identifican las enfermedades osteomusculares dentro de las tres más frecuentes. Este hecho hace considerar que en años anteriores, las tareas o actividades desarrolladas, se realizaban sin las técnicas adecuadas

o insuficiente equipo de protección personal. Se estima que estos datos han mejorado debido a modificaciones en el desempeño de labores, aunado a capacitaciones brindadas.

El análisis de causas ha sido una tarea positiva para la disminución del índice de incidentes/accidentes y atenciones de primeros auxilios en MINOSA, siendo una herramienta útil para la prevención de fallas en las labores diarias en la empresa, ya que se realiza una revisión minuciosa de los factores que intervienen (personas, procesos, equipos, etc.), desarrollando un ambiente de trabajo más seguro.

Las actividades de inducción se ejecutan cuando hay personal nuevo en un departamento o rotación, y se realizan previo al ingreso a las instalaciones y actividades de la empresa, desarrollándose una descripción de los procesos mineros, aspectos de seguridad y salud ocupacional, políticas y objetivos ambientales, entre otros. Las capacitaciones se brindan con el objetivo de desarrollar competencias organizacionales y técnicas, con retroalimentación periódica. Las inducciones y capacitaciones han sido impartidas/recibidas, por medio de charlas, videos, prácticas campo y evaluaciones escritas.

## **VII. CONCLUSIONES**

1. El mayor porcentaje de los trabajadores de Minerales de Occidente S. A., 95.8 %, son hombres, con edad media de 32 años. De esta población trabajadora en minería, solamente un 35% (25) de los trabajadores tenían un nivel de primaria completo.
2. El 35.2% de los trabajadores, tienen una antigüedad de trabajo de 2 a 5 años para Minerales de Occidente S. A., por lo que sus trabajadores mostraban experiencia laboral en las actividades que realizan, sumado a las precauciones en el desempeño de tareas propias de cada departamento de trabajo y una cultura de la seguridad.
3. Debido a las actividades de retroalimentación diarias, previo al inicio de las jornadas laborales, se disminuye la exposición a agentes de riesgo presentes en cada departamento de trabajo.

4. Se percibe una buena calidad en las condiciones de trabajo de los trabajadores de Minerales de Occidente S. A., a partir de la implementación de un programa de seguridad que ha resultado en protección amplia y efectiva. De igual forma se aprecia una actitud positiva de los trabajadores hacia la empresa y hacia sus labores desempeñadas en ella, propiciando al trabajo en equipo y el trabajo de acuerdo a metas.

5. El cuidado del estado de salud de los trabajadores mineros, hacia el mejoramiento de la calidad de vida laboral, incluye la atención de los métodos de explotación, conducta o ergonomía, señales de seguridad, equipo de protección ya sea personal y colectiva, registro de incidentes/accidentes, precauciones contra agentes de riesgo, capacitaciones, edificios y estructuras seguras, entre otras.

6. Minerales de Occidente S. A. ha invertido tiempo valioso en sensibilización y capacitación continua a sus trabajadores, pudiéndose apreciar en los recorridos de observación, hecho que se traslada hacia un mejoramiento en el estado de salud de los trabajadores y disminuyendo la ocurrencia de incidentes / accidentes durante las actividades laborales diarias.

7. Minerales de Occidente S. A. ha implementado un adecuado y completo sistema para análisis y reporte de incidentes / accidentes, que contempla la investigación de causas, para tomar las medidas pertinentes desde la raíz del problema y de esa forma minimizar estos sucesos que mejoren el estado de salud de la población trabajadora, de igual manera reduzcan el tiempo laboral perdido y daños materiales.

8. La adopción de óptimas condiciones de trabajo y el estado de salud de los trabajadores conlleva a un costo asociado por el acondicionamiento de espacios / maquinaria y la adquisición de equipos de protección. No obstante Minerales de Occidente S. A. ha adoptado estas premisas, sin considerarlos gastos, sino inversión en la producción.

9. Considerando, que los trabajadores mineros a nivel mundial se exponen a diversos agentes de riesgo, fue que se adoptó el Convenio sobre Salud y Seguridad en la Minería de la Organización Internacional del Trabajo, plasmando en dicho acuerdo la regulación de condiciones de trabajo para la protección de la salud humana. Con este mismo objetivo, fue que en Honduras se consideró la creación de la Ley General de Minería, para adaptar la legislación nacional a normas de trabajo internacionales, mejorando los estándares de seguridad profesional en la industria minera.

10. Las condiciones de trabajo en el sector minero han mostrado evolución, mejorando progresivamente, consiguiendo una cultura preventiva, enmarcadas en los avances tecnológicos y la participación de las comunidades vecinas.

11. De acuerdo al análisis e investigación de normas y documentos legales relativos a la actividad minera, se evidencia la existencia y aplicación de instrumentos que fundamentan el cuidado de la salud y condiciones de trabajo y empleo de este sector productivo y en este sentido Honduras cuenta con una amplia gama de base jurídica que sustenta acciones y decisiones en el actuar del sector minero.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Sensibilizar y concientizar a los altos mandos en Minerales de Occidente S. A., sobre el desarrollo y/o participación en estudios de investigación sobre la higiene y salud ocupacional en los diferentes departamentos, que conlleven al conocimiento de la situación de la empresa y encaminen hacia una gestión preventiva del trabajo.
2. Considerar las opiniones y necesidades de capacitación expresadas por trabajadores de dicha empresa, para la elaboración del Programa de Capacitación, dependiendo de las exigencias de las tareas desarrolladas en cada departamento y la periodicidad de programación de la empresa de acuerdo a los temas.
3. Promover y programar la rotación de personal, única y exclusivamente con trabajadores a quienes se les haya practicado capacitación y entrenamiento seguido de evaluación en el nuevo departamento hacia donde se contempla rotar. Esto con el objetivo de evitar sucesos que no conlleven al mejoramiento del estado de salud de los trabajadores y su desempeño laboral.



4. Adoptar medidas para reducir riesgos en determinadas áreas de diversos departamentos, como ser el mejorar la ventilación en la refinería, evitar turnos nocturnos o de fin de semana, para trabajadores sin acompañantes, ya que este hecho por sí solo genera un potencial riesgo. Introducir normas de conducta relativas a horarios y número mínimo de trabajadores en grupo de acuerdo a las funciones realizadas por departamentos.
5. Brindar capacitación a supervisores en relación a manejo de personal, ya que la promoción a puestos de trabajo de mayor nivel, se debe considerar con base a antigüedad / experiencia técnica y no con base a actitud / conocimiento.
6. Ratificar el Convenio OIT N° 176 sobre Seguridad y Salud en Minas.
7. Elaborar instrumentos y herramientas legales que conlleven a la aplicación de programas de cumplimiento, así como el monitoreo y fiscalización multidisciplinaria, trabajo mancomunado entre gobierno, patronos y trabajadores para el abordaje de situaciones en esta actividad económica industrial, así como el desarrollo de investigaciones y estudios que sean socializados con las partes interesadas.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. AFP. (30 de agosto de 2014). Localizan vivos a 20 mineros. *La Tribuna*, pág. 41.
2. Arancibia, J. (1984). *Honduras ¿Un Estado nacional?* Tegucigalpa: Guaymuras.
3. Asamblea Nacional Constituyente. (1982). Constitución de la República de Honduras. Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras.
4. ASESORA S. de R.L. (2011). *Estudio de Impacto Ambiental, proyecto construcción del patio de lixiviación fase V, mina San Andrés*. Tegucigalpa.
5. Associated Press. (1 de noviembre de 2014). Atrapados en mina. *La Tribuna*, pág. 27.
6. Badía Montalvo, R. (1985). Salud ocupacional y riesgos laborales. *Oficina Sanitaria Panamericana*, 20-33.
7. Barr, H., Brown, G., Castro, O., Cohen, R., Fierro, M., Medina, E., y otros. (2007). *Encuesta de Salud y Seguridad en el Lugar de Trabajo y Evaluación Médica de Mineros en la Mina de Cobre del Grupo México Cananea, México*. Sonora.
8. Cámara de Industria y Comercio Italo-Hondureño. CICIH. (2013). Historia de la minería en Honduras. Honduras.
9. Carmenate, L., & Bonilla, C. (2013). *Perfil de salud ocupacional. Honduras*. Tegucigalpa: Publicaciones SALTRA.
10. Consultores Financieros Intenacionales S.A. (2005). *Diagnóstico Institucional y Financiero. Municipio de La Unión, Departamento de Copán*. Tegucigalpa.
11. DEFOMIN. (26 de Noviembre de 2012). *Portal minero*. Recuperado el 18 de julio de 2013, de <http://www.portalminero.com/pages/viewpage.action?pageId=66658210>
12. EFE. (14 de mayo de 2014). Explosión en una mina de carbón en Turquía causa 166 muertos. *La Tribuna*, pág. 68.
13. Erazo, F. (31 de julio de 2015). *Instituto Hondureño de Geología y Minas*. Recuperado el 2 de junio de 2016, de [http://inhgeomin.gob.hn/index.php?option=com\\_content&view=article&id=119:concesiones&catid=86:planeacion-y-rendicion-de-cuentas&Itemid=591](http://inhgeomin.gob.hn/index.php?option=com_content&view=article&id=119:concesiones&catid=86:planeacion-y-rendicion-de-cuentas&Itemid=591)
14. Espinal, A. (3 de julio de 2014). El Heraldo. *Angustiosa búsqueda de mineros soterrados*, págs. 20, 21.

15. Falla, N. (2012). *Riesgos laborales en minería a gran escala en etapas de prospección, exploración de metales y minerales en la región sureste del Ecuador propuesta del modelo de gestión de seguridad y salud ocupacional para empresas mineras en la provincia de Zamora*. Tesis de maestría, Universidad Central del Ecuador, Quito.
16. García, C., Fernández, B., & Suárez, A. (2010). *Organización de la actividad preventiva y gestión de la seguridad y salud laboral en la minería española: experiencia de la empresas certificadas ISO 9001*. Universidad de Oviedo.
17. González Cáceres, M., & Abril Bolaños, J. (2009). *Condiciones de Salud y Trabajo en la mina de carbón El Samán, municipio de Sardinata (Norte de Santander), Bogotá, Colombia*.
18. González, M., & Bolaños, J. (2009). *Condiciones de Salud y Trabajo en la mina de carbón El Samán, municipio de Sardinata (Norte de Santander), Colombia*. Bogotá.
19. Guerrero, J., Sánchez, O., & Cañedo, R. (2004). Vigilancia de la salud del trabajador: un componente de la gerencia de las instituciones de la información. *ACIMED*, 12(6).
20. Herrera, J. (2006). *Métodos de Minería a Cielo Abierto*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
21. Hiba, J. C. (2002). *Condiciones de trabajo, seguridad y salud ocupacional en la minería del Perú*. Lima: Organización Internacional del Trabajo.
22. Hurtado, L. (9 de diciembre de 2012). Riesgos de salud en minería subterránea. *Seguridad Minera*(66).
23. Instituto Hondureño de Geología y Minas. (10 de marzo de 2013). *Instituto Hondureño de Geología y Minas*. Recuperado el 2 de junio de 2016, de [http://inhgeom.in.gob.hn/index.php?option=com\\_content&view=article&id=95&Itemid=555](http://inhgeom.in.gob.hn/index.php?option=com_content&view=article&id=95&Itemid=555)
24. Instituto Nacional de Estadística. (2014). *Instituto Nacional de Estadística*. Recuperado el 05 de mayo de 2018, de <http://170.238.108.227/binhnd/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=EPH2014&lang=ESP>
- 25 Instituto Nacional de Estadística. (2015). *Instituto Nacional de Estadística*. Recuperado el 1 de agosto de 2017, de <http://170.238.108.227/binhnd/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=MUNDEP04&lang=ESP>

26. La Prensa. (15 de agosto de 2013). *La Prensa, La Economía*. Recuperado el 10 de julio de 2015, de [www.laprensa.hn/economia/345985-97/economía-de-honduras-sigue-sostenida-en-la-agricultura](http://www.laprensa.hn/economia/345985-97/economía-de-honduras-sigue-sostenida-en-la-agricultura)
27. La Tribuna. (5 de julio de 2014). Revisar ley o regular los yacimientos existentes. *La Tribuna*, pág. 57.
28. Minerales de Occidente S.A. (2012). *Plan de Atención de Emergencias*. Copán.
29. Minerales de Occidente S.A. (2013). *Proceso de Producción*. La Unión.
30. Ministerio de la Protección Social, F. d. (2009). *Plan Nacional de Salud Ocupacional 2008-2012, Colombia*. Ministerio de la Protección Social. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
31. Ministerio de Minas y Energía. Colombia. (2003). *Glosario Técnico Minero*. Bogotá.
32. Ministerio de Salud, Perú. (2010). *Lineamientos para la Vigilancia de la Salud de los Trabajadores*. Lima.
33. Ministerio de Salud. Perú. (2005). *Manual de Salud Ocupacional*. Lima: PERUGRAF Impresores.
34. Montes, S., & Escalante, H. (2004). *Factores de Riesgo y sus Efectos en l@s Trabajadores según sus Puestos de Trabajo en la Compañía Avícola de Centro América y Afiliadas*. Tesis, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua , Centro de Investigaciones y Estudios de la Salud, Nueva Segovia, Ocotol.
35. Moreno, J. (2004). *Manual de Evaluación de Riesgos Laborales*. Sevilla.
36. Moscoso, C., & Arre, M. (2004). *Caracterización de Riesgos Asociados a la Actividad Minera. Chile*. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Santiago de Chile.
37. Occupational Health and Safety Assessment Series. (2016). *Traducción de las Normas OSHAS 18001:2007*.
38. Organización Internacional del Trabajo. (1991). *Organización Internacional del Trabajo*. Recuperado el 3 de agosto de 2016, de [//www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms\\_112647.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_112647.pdf)

39. Organización Internacional del Trabajo. (1991). *Seguridad y salud en minas a cielo abierto*. Ginebra.
40. Organización Internacional del Trabajo. (1995). *Organización Internacional del Trabajo*. Recuperado el 18 de julio de 2017, de [http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_INSTRUMENT\\_ID,P12100\\_LANG\\_CODE:312321,es](http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID,P12100_LANG_CODE:312321,es)
41. Organización Internacional del Trabajo. (26 de septiembre de 2011). *Organización Internacional del Trabajo*. Recuperado el 20 de julio de 2016, de [www.ilo.org/santiago/sala-de-prensa/WCMS\\_SCL\\_418\\_ES/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/santiago/sala-de-prensa/WCMS_SCL_418_ES/lang--es/index.htm)
42. Organización Mundial de la Salud. (23 de mayo de 2007). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 28 de junio de 2016, de <file:///C:/Users/katania%20sierra/Desktop/PARA%20CONSULTA%20TESIS/Salud%20de%20los%20trabajadores%20OMS%202007.pdf>
43. Organización Mundial de la Salud. (30 de noviembre de 2017). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 20 de diciembre de 2017, de [www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health](http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health)
44. Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). *Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental*. Recuperado el 12 de julio de 2016, de [http://www.bvsde.paho.org/cursoa\\_epi/e/pdf/modulo4.pdf](http://www.bvsde.paho.org/cursoa_epi/e/pdf/modulo4.pdf)
45. Ospina, J., Manrique, F., & Guío, J. (2010). Salud y trabajo: minería artesanal del carbón en Paipa, Colombia. *Avances en Enfermería*, 107-115.
46. Rodríguez, C. (2009). *Los convenios de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo: una oportunidad para mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo*. Buenos Aires: Centro Internacional de Formación de la Organización Internacional del Trabajo.
47. Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas. (23 de febrero de 2018). Reglamento Especial de Seguridad y Salud Ocupacional en la Actividad Minera de Honduras. Tegucigalpa, Honduras.
48. Secretaría de Estado en el Despacho Presidencial e Instituto Hondureño de Geología y Minas. (2 de agosto de 2013). *Tribunal Superior de Cuentas. Biblioteca virtual*. Recuperado el 1 de junio de 2018, de [https://www.tsc.gob.hn/leyes/Regl\\_ley\\_gral\\_mineria\\_2013.pdf](https://www.tsc.gob.hn/leyes/Regl_ley_gral_mineria_2013.pdf)

49. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente. (23 de enero de 2013). *Ley de Minería*. Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras.
50. Secretaría de Salud de Honduras, Instituto Nacional de Estadística (INE), ICF International. (2013). *Encuesta Nacional de Salud y Demografía 2011-2012*. Tegucigalpa .
51. Secretaría de Salud Pública. Honduras. (1992). *Código de Salud*. Tegucigalpa.
52. Secretaría de Salud. Honduras. OPS/OMS. (2012). *Sistema de Salud de Honduras* . Tegucigalpa.
53. Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. Honduras. (1960). *Código del Trabajo*. Tegucigalpa: Diario Oficial La Gaceta.
54. Secretaría de Trabajo y Seguridad Social. Honduras. (2004). *Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales*. Tegucigalpa.

## X. ANEXOS

### Anexo A. Abreviaturas y Siglas.

<b>Abreviatura</b>	<b>Descripción</b>
ADR	Adsorción/Desorción/Recuperación
Admon	Administración
Aglo	Aglomeración
DEFOMIN	Dirección de Fomento a la Minería
Depto	Departamento
EPP	Equipo de Protección Personal
EPC	Equipo de Protección Colectiva
Explo	Explotación
G/P/V	Geología/Perforación/Voladura
INHGEOMIN	Instituto Hondureño de Geología y Minas
Lix	Lixiviación
Mant	Mantenimiento
Metal	Metalurgia
MINOSA	Minerales de Occidente S.A.
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
Primaria comp	Primaria completa
Primaria incomp	Primaria incompleta
Sec. Comp	Secundaria completa
Sec. Incomp	Secundaria incompleta
SESAL	Secretaría de Salud Pública
Sin escol	Sin escolaridad
SSM.Amb	Seguridad, Salud y Medio Ambiente
STSS	Secretaría de Trabajo y Seguridad Social
Tritura	Trituración
Univ. comp	Universidad completa
Univ. Incomp	Universidad incompleta

Fuente: Elaboración propia

## Anexo B. Cuestionario salud ocupacional MINOSA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS - POSGRADO EN SALUD PÚBLICA

CONDICIONES DE TRABAJO, EMPLEO Y SALUD DE LOS TRABAJADORES EN LA  
EMPRESA MINERALES DE OCCIDENTE S.A. MINOSA,  
MUNICIPIO LA UNIÓN, COPÁN. 2014

LUCEM ASPICIO

AL FUNDACIÓN  
DE HONDURAS  
1847

Investigadora: Katania Sierra, laborando en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, pasante del Posgrado en Salud Pública.

Sus respuestas serán utilizadas para contribuir a la identificación de oportunidades de mejora. Agradezco su colaboración y su tiempo para completar esta encuesta.

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por este medio autorizo a la maestrante Katania Sierra, a realizar la Encuesta sobre Salud Ocupacional en minas, en lo que corresponde a mi puesto de trabajo. Me doy por enterado de que esta información es ANÓNIMA Y ESTRICTAMENTE CONFIDENCIAL, y será utilizada solamente para fines de investigación.

Firma: \_\_\_\_\_

### Encuesta salud ocupacional MINOSA

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_ No. Encuesta: \_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Marque una "X" en la casilla correspondiente a la respuesta que considere

#### I. Datos generales

1. Edad: \_\_\_\_\_ años cumplidos
2. Sexo: a. mujer  b. hombre
3. Comunidad o aldea de procedencia: \_\_\_\_\_
4. Escolaridad: último año de estudios aprobado \_\_\_\_\_ Ninguna

#### II. Salud ocupacional

5. Tiempo de trabajar en la mina: \_\_\_\_\_ años \_\_\_\_\_ meses \_\_\_\_\_ días
6. Horario de trabajo: hora inicio trabajo \_\_\_\_\_ hora final \_\_\_\_\_
7. Número de días de trabajo a la semana \_\_\_\_\_



8. Departamento en el que labora: \_\_\_\_\_

9. Tiempo de trabajar en el departamento: \_\_\_\_\_ años \_\_\_\_\_ meses \_\_\_\_\_ días

10. Pausas en horas de trabajo: a. Si  b. No

Especificar (cuántas y duración) \_\_\_\_\_

11. Rotación de puesto: a. Si  b. No

Especificar (cuales y frecuencia) \_\_\_\_\_

### III. Capacitación

Capacitaciones recibidas

Tema	Si	No	Tipo (charla, video, taller práctico, etc.)
12. Inducción al ingresar a trabajar en la mina (sobre el puesto de trabajo y los riesgos)			
13. Acción de emergencia-prevención de incendios			
14. Uso y manejo de equipo/maquinaria específica relacionada a su puesto de trabajo			
15. Seguridad eléctrica			
16. Comunicación de riesgos			
17. Usos de equipo de protección personal (respirador, guantes, casco, etc.).			
18. Seguridad en minas			
19. Otros: _____ _____ _____			

¡Gracias y que tenga buen día!

Fuente: Elaboración propia

## **Anexo C. Guía de observación salud ocupacional MINOSA**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS - POSGRADO EN SALUD PÚBLICA

CONDICIONES DE TRABAJO, EMPLEO Y SALUD DE LOS TRABAJADORES EN LA  
EMPRESA MINERALES DE OCCIDENTE S.A. MINOSA,  
MUNICIPIO LA UNIÓN, COPÁN. 2015

Investigadora: Katania Sierra, laborando en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, pasante del Posgrado en Salud Pública.

Esta guía de observación desea conocer algunos datos generales sobre los trabajadores y la salud ocupacional en distintas áreas de la mina.

Las respuestas serán tratadas de forma CONFIDENCIAL Y ANÓNIMA y no serán utilizadas para ningún propósito distinto al de contribuir en la identificación de oportunidades de mejora.

Agradezco su colaboración y su tiempo para completar la guía.

### **Guía de observación salud ocupacional MINOSA**

Nº guía: \_\_\_\_\_ Fecha:    /    /

#### **I. Generalidades de departamentos de trabajo**

1. Departamento de trabajo \_\_\_\_\_

2. Tareas (nombre y descripción)	3. Duración jornada trabajo (Horas laborables)	4. Equipo de protección personal (EPP) usado durante inspección  *especificar

\*Los incisos a especificar son:

- a. Lentes o gafas protectoras
- b. Guantes: tela, cuero, hule, latex, nitrilo
- c. Orejeras, tapones auditivos
- d. Casco o gorra
- e. Delantal
- f. Overol
- g. Calzado con protección frontal
- h. Respirador
- i. Otros (Especificar)

## II. Exposiciones

Los siguientes aspectos tratan sobre exposiciones durante el trabajo en la mina. ¿de acuerdo al departamento de trabajo a qué tipo de agente está expuesto el empleado durante la realización de su labor diaria?

<b>5. Riesgos químicos</b>	<b>Tipo</b>
Vapores/gases/partículas Si ____ No ____	
Polvo Si ____ No ____	
<b>6. Riesgos físicos</b>	<b>Niveles cualitativos</b>
Iluminación deficiente Si ____ No ____	Excesiva: Si ____ No ____ Insuficiente: Si ____ No ____
Espacio insuficiente para desarrollar labor Si ____ No ____	
Ruido Si ____ No ____	
Vibración Si ____ No ____	
Temperatura extrema Si ____ No ____	Frío: Si ____ No ____ Calor: Si ____ No ____
Humedad Si ____ No ____	
Radiaciones solares Si ____ No ____	

<b>7. Seguridad</b>	<b>Cuáles</b>
Equipo, instrumento, herramienta, maquinaria con mal funcionamiento Si ____ No ____	
Máquinas sin protección Si ____ No ____	
Instalaciones eléctricas en mal estado Si ____ No ____	
Superficies en mal estado o mal construidas Si ____ No ____	
Superficies mojadas Si ____ No ____	
Trabajo en altura mayor de 2 metros Si ____ No ____	
Espacios confinados Si ____ No ____	
Caída de objetos Si ____ No ____	
Otras exposiciones	

### III. Equipo de protección colectiva (EPC)

<b>8. Equipo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Equipo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
a. Extintor de incendios			f. Servicios de aseo		
b. Duchas de emergencia			g. Señalización de riesgos		
c. Botiquín de primeros auxilios			h. Sistemas de alarma		
d. Salidas de emergencia			i. Señalización de rutas de evacuación		
e. Extractores de gases			j. Otros		

Fuente: Elaboración propia

## Anexo D. Lista de chequeo salud ocupacional MINOSA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS - POSGRADO EN SALUD PÚBLICA

CONDICIONES DE TRABAJO, EMPLEO Y SALUD DE LOS TRABAJADORES EN LA  
EMPRESA MINERALES DE OCCIDENTE S.A. MINOSA,  
MUNICIPIO LA UNIÓN, COPÁN. 2014

Investigadora: Katania Sierra, laborando en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, pasante del Posgrado en Salud Pública.

Esta Lista de Chequeo desea conocer aspectos generales y algunos datos sobre Salud Ocupacional en la mina de las distintas áreas.

Las respuestas serán tratadas de forma CONFIDENCIAL Y ANÓNIMA y no serán utilizadas para ningún propósito distinto al de contribuir en la identificación de oportunidades de mejora.

Agradezco su colaboración y su tiempo para completar la guía.

### Lista de chequeo salud ocupacional MINA

Nombre de la persona que llena Lista de Chequeo: \_\_\_\_\_

No. Guía: \_\_\_\_ Fecha: / /

#### I. Morbilidad

1. Morbilidad general de los trabajadores en los últimos 12 meses (10 primeras causas de morbilidad)	
2. Enfermedades profesionales padecidas por el trabajador en los últimos 12 meses	3. Departamento

## II. Evaluación documentación médica

4. ¿Cuáles de las siguientes evaluaciones médicas se practican a los trabajadores?

Examen	Si	Examen	Si
a. Examen físico		b. Mercurio en orina	
c. Mercurio en sangre		d. Otros, especifique	

## III. Accidentabilidad

5. ¿Los trabajadores se han accidentado desarrollando sus labores en los últimos 12 meses?

Si \_\_\_ No \_\_\_.

Tipo de accidente	Departamento	Fecha

## IV. Mortalidad

6. ¿Ha fallecido algún trabajador en los últimos 12 meses? Si \_\_\_ No \_\_\_

Causa de muerte	Departamento	Fecha

Fuente: Elaboración propia

## Anexo E. Fotografías de diferentes áreas y departamentos MINOSA.

Fotografía 1. Barreno para proceso de Exploración. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 2. Actividades remoción de roca. Departamento Geología/Perforación/Voladura. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.



Fotografía 3. Remoción de roca posterior al proceso de voladura. Departamento Geología/Perforación/Voladura. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 4. Volquetas transportadoras de la roca hacia Trituración. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.



Fotografía 5. Vista lateral del departamento de Trituración. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 6. Vista frontal del departamento de Trituración. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 7. Trituración secundaria. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 8. Pila de lixiviación. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.



Fotografía 9. Actividades de mantenimiento de maquinaria en instalaciones estacionarias. Departamento de Mantenimiento. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 10. Planta Adsorción/Desorción/Recuperación (ADR). MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 11. Condiciones de superficies húmedas en piso de planta ADR. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 12. Mapa de riesgos en Laboratorio Ambiental. Departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.



Fotografía 13. Trabajadora del laboratorio de planta ADR, portando su equipo de protección personal durante jornada de trabajo. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 14. Equipo de protección personal en departamento Metalurgia. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 15. Pilas de lixiviación con señalizaciones de riesgo. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 16. Señalizaciones de riesgo en bodega de cianuro, planta ADR. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.



Fotografía 17 y 18. Señalizaciones de riesgo en bodega de cianuro, planta ADR. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 19. Señalizaciones recubiertas de polvo, planta ADR. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 20. Señalización para uso obligatorio de equipo de protección personal en planta ADR. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 21. Esquema de primeros auxilios por intoxicación con cianuro, planta ADR. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.



Fotografía 22. Hojas de Seguridad de las sustancias químicas en laboratorio de planta ADR. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 23. Registro de monitoreo de exposición ocupacional en planta ADR. MINOSA 2015.

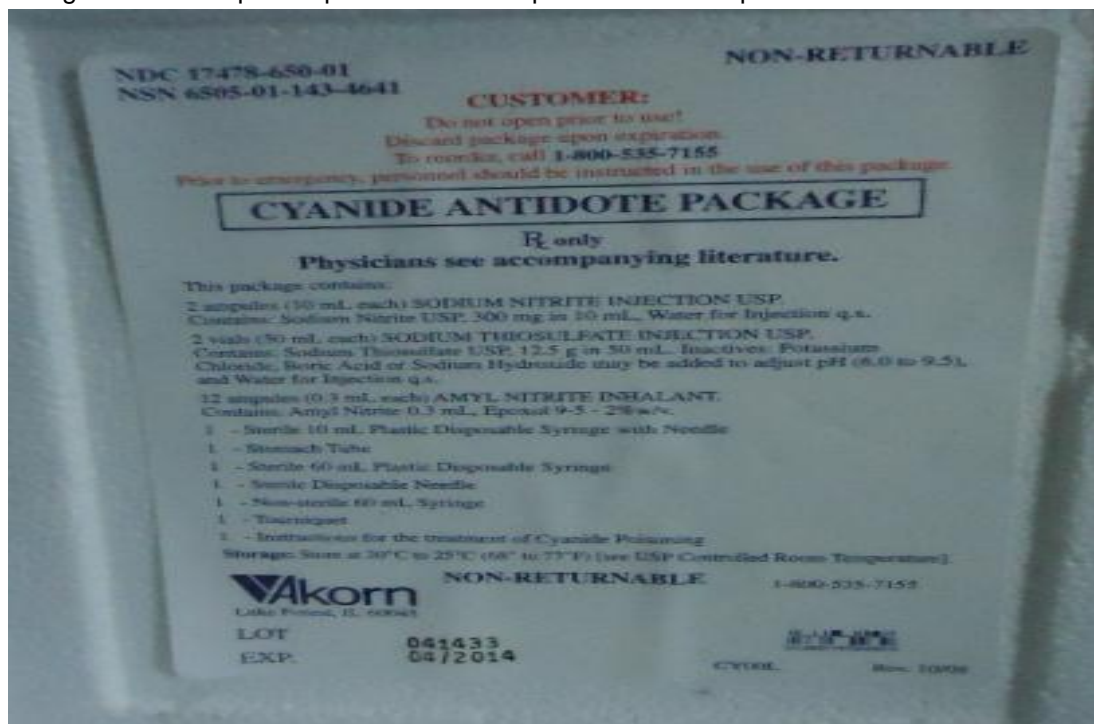
TABLA DE REGISTRO DE MONITOREO DE EXPOSICION OCUPACIONAL			
Elemento	Medición Anterior	Medición Actual	Observaciones
	Fecha:	Fecha:	
	12/9/13	14/9/2013	Oficinas / Laboratorios
Vapor Mercurio (Hg) mg/m <sup>3</sup>	0.003	0.03	V. Húmeda
Gas Cianhídrico HCN ppm	—	—	áreas de
Ruido dB	—	—	Laboratorio y
Polvo * * LABORATORIO			Oficinas
Límite de exposición según Normas OSHA, en turnos de 8 horas. HCN: 4.7 ppm-10 ppm Hg: 0.05 mg/m <sup>3</sup> - 0.1 mg/m <sup>3</sup> Polvo: 5.0 mg/m <sup>3</sup> Ruido: 85 decibeles a 8 horas			
21/09/13 Hg = 0.004 mg/m <sup>3</sup> Comedo (21,36)			

Minerales de Occidente S.A.  
Ara Minería Inc.

El camino a CERO accidentes

Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 24. Botiquín de primeros auxilios para intoxicación por cianuro. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 25. Números de emergencia de personal del departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente expuestos en diversas áreas de las instalaciones. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 26. Área de atención médica general en Clínica Ocupacional Minerales de Occidente. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.

Fotografía 27. Farmacia de la Clínica de Salud Ocupacional. MINOSA 2015.



Fotografía: Indira Sierra, abril 2015.



Fotografía 28. Equipos para mediciones higiénicas en la empresa. Departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente. MINOSA 2015. Indira Sierra, abril 2015

a. Medidor de niveles de mercurio en aire.



b. Medidor de etanol en ambiente.



c. anemómetro (mide velocidad del viento).



d. Sonómetro.



e. Medidor multi-gases (Cianuro de Hidrógeno, monóxido de carbono, oxígeno, límite inferior de exposición a gases).



f. Medidor de estrés térmico

