

**DISEÑO DE UN PLAN DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES EN EL
PROCESO DE MOLDEADO DE LA ARCILLA EN LA EMPRESA CERÁMICAS
HONDAVE S.A.S**

JENNY ALEXANDRA VELÁSQUEZ ZAMORA
MARÍA CANDELARIA GÓMEZ VALBUENA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN: EN GERENCIA EN RIESGOS LABORALES, SEGURIDAD Y
SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTÁ D.C.

2018

**DISEÑO DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL
PROCESO DE MOLDEADO DE LA ARCILLA EN LA EMPRESA CERÁMICAS
HONDAVE S.A.S**

JENNY ALEXANDRA VELÁSQUEZ ZAMORA

MARÍA CANDELARIA GÓMEZ VALBUENA

Director: ALEXANDER ROOSVELT RIVERA GALEZO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN: GERENCIA EN RIESGOS LABORALES, SEGURIDAD Y

SALUD EN EL TRABAJO

BOGOTÁ D.C.

2018

Dedicatoria

A Dios por estar siempre con nosotros y darnos la oportunidad de cumplir una meta más en nuestras vidas.

A nuestros profesores por todas sus enseñanzas.

A nuestras familias por estar siempre apoyándonos y brindándonos ese amor incondicional; aun sabiendo que en algunos momentos los dejamos solos.

ALEXANDRA VELASQUEZ ZAMORA

MARIA CANDELARIA GOMEZ VALBUENA

Agradecimientos

Las autoras expresan sus agradecimientos a:

Las Directivas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, por brindarnos el apoyo teórico, moral y social, para poder culminar con éxito esta etapa.

A las Directivas de la empresa HONDAVE S.A.S, por la oportunidad brindada para realizar este proyecto y por el apoyo y confianza para llevar a cabo las actividades.

A nuestro asesor el Médico: ALEXANDER ROOSVELT RIVERA GALEZO, por su orientación, y confianza depositada en nosotros; las cuales fueron fundamentales a la hora de culminar con éxito este proyecto.

A todos aquellos que colaboraron en la realización de este trabajo de grado

Contenido

RESUMEN EJECUTIVO	52
INTRODUCCIÓN	53
1. PROBLEMA	56
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	56
1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	56
2. OBJETIVOS	58
2.1. OBJETIVO GENERAL	58
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	58
3. JUSTIFICACIÓN	59
4. MARCO DE REFERENCIA	61
4.1. MARCO GEOGRÁFICO	61
4.2. MARCO TEÓRICO	62
4.3. ANTECEDENTES	65
4.4. MARCO LEGAL	69
5. METODOLOGÍA	71
5.1. ENFOQUE Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	71
5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	74
5.3. INSTRUMENTOS	75
5.4. PROCEDIMIENTOS	75
5.4.2.1. <i>Fase Mezclado y Humidificación</i>	78
5.4.2.2. <i>Fase de Extrusión</i>	79
5.4.2.3. <i>Fase de Corte</i>	80

5.4.3.	<i>Identificación de los Peligros en el Proceso de Moldeado de la Arcilla.</i>	81
5.4.4.	<i>Identificación de los Peligros y riesgos en la fase de Mezclado y Humidificación</i>	81
5.4.5.	<i>Identificación de los Peligros en la Fase de Extrusión</i>	82
5.4.6.	<i>Identificación de los Peligros en la Fase de Corte</i>	83
5.5.	ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	84
5.5.1.	Valoración de los Riesgos en el Proceso de Moldeado de la Arcilla	84
5.5.2.	Valoración de los Riesgos en la Fase de Mezclado y Humidificación	85
5.5.3.	Valoración de los Riesgos en la Fase de Extrusión	85
5.5.4.	Valoración de los Riesgos en la Fase de Corte	86
5.5.5.	Determinación de los Riesgos Críticos en el Proceso de Moldeado de la Arcilla	86
5.5.6.	Determinación de los Riesgos Críticos en la Fase de Mezclado y Humidificación	87
5.5.8.	Determinación de los Riesgos Críticos en la Fase de Corte	87
5.6.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	88
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	89
6.1.	FORMULACIÓN DE RECOMENDACIONES DE INTERVENCIÓN PARA MITIGAR LOS RIESGOS CRÍTICOS EN EL PROCESO DE MOLDEADO DE LA ARCILLA.	89
6.2.	FORMULACIÓN DE RECOMENDACIONES DE INTERVENCIÓN PARA MITIGAR LOS RIESGOS CRÍTICOS EN LA FASE DE MEZCLADO Y HUMIDIFICACIÓN.	89
6.3.	FORMULACIÓN DE RECOMENDACIONES DE INTERVENCIÓN PARA MITIGAR LOS RIESGOS CRÍTICOS EN LA FASE DE EXTRUSIÓN	90
6.4.	FORMULACIÓN DE RECOMENDACIONES DE INTERVENCIÓN PARA MITIGAR LOS RIESGOS CRÍTICOS EN LA FASE DE CORTE.	91
7.	CONCLUSIONES	96
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97



ANEXOS _____ ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Lista de tablas

Tabla 1 Modelo de investigación cualitativa _____	72
Tabla 2 Peligros fase mezclado y humidificación _____	82
Tabla 3 Peligro fase extrusión _____	83
Tabla 4 Peligros fase corte _____	83

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 fabricación de ladrillos en arcilla_____	76
<i>Ilustración 2</i> Proceso moldeado de la arcilla_____	77
<i>Ilustración 3</i> Fase de mezclado y humidificación _____	78
<i>Ilustración 4</i> Fase de extrusión_____	79
<i>Ilustración 5</i> Fase de corte _____	80

Lista de anexos

Anexo A: Reporte de accidentes _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo B: Matriz peligros y riesgos fase mezclado y humidificación _____ **¡Error!**

Marcador no definido.

Anexo C: Matriz peligros y riesgos fase de extrusión _____ **¡Error! Marcador no**

definido.

Anexo D: Matriz peligros y riesgos fase corte _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo E: Tabla de peligros según GTC45 versión 2012 _____ **¡Error! Marcador no**

definido.

Anexo F: explotación de la arcilla _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo G: Maduración de la arcilla _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo H: Tratamiento en laminador refinador _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo I: Humidificación _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo J: Moldeado _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo K: Secado _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo L: Cocción _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo M: Cargue y descargue _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo N: Baranda máquina extrusora _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo O: Guarda motor _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo P: Baranda _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo Q: Muro en concreto _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo R: Cotización _____ **¡Error! Marcador no definido.**

Resumen ejecutivo

Este proyecto pretende identificar los peligros y evaluar los factores de riesgo laboral del proceso de moldeado de arcilla, en la fabricación del ladrillo de la empresa Cerámicas Hondave S.A.S, buscando así proponer mejoras orientadas a proteger la salud de los trabajadores a través de la prevención y mitigación del riesgo laboral.

Esta investigación es de carácter cualitativo, enfocado a un proceso analítico y descriptivo, el cual permite generar propuestas de mejora e intervención a partir de la observación descripción y análisis del proceso en la población objeto de estudio, que para este caso tendrá un alcance en la totalidad de la población (cinco individuos), es decir a todos los trabajadores que realizan la actividad. Permitiendo así, minimizar la posibilidad de poner en peligro la salud y bienestar de estos trabajadores, dejando como herramientas un panorama de riesgos laborales en el cual se evidencian, los controles de ingeniería, las medidas administrativas y los elementos de protección personal (epp) que se deben usar para las actividades que se realizan en la empresa Cerámicas Hondave SAS.

La responsabilidad del éxito de este plan de intervención debe ser compartida por cada miembro de la empresa, tanto directivo como trabajador.

Palabras claves: medidas de prevención, riesgo, salud, medidas correctivas.

Introducción

Desde los inicios, en el tiempo los seres humanos se han asociado para su subsistencia, esta asociación basada en el trabajo para buscar un objetivo común se ha ido transformando a lo largo de la historia y ha permitido la evolución de la humanidad. A medida que el trabajo evoluciona y se especializa, así mismo, evoluciona la forma de estudiar, organizar y optimizar el mismo. Esto lo evidenciamos cada día con los cambios tecnológicos, nuevas herramientas, maquinarias y equipos que facilitan la labor, así como nuevos métodos de trabajo y la aplicación de normatividad en pro de la seguridad y salud en el trabajo.

Esta investigación está centrada en el proceso de moldeado de la arcilla; en el desarrollo de la misma se pudieron analizar los diferentes riesgos a los cuales se encuentran enfrentados los trabajadores; identificando y valorando cada uno de ellos se pudieron establecer las causas que dan origen a enfermedades y a algunos accidentes que se han presentado, estableciendo acciones preventivas, correctivas y de intervención. Los resultados mostrarán las implicaciones de los riesgos laborales en la salud de los trabajadores para generar medidas de prevención, del mismo modo se brindarán aportes que minimicen el riesgo en la salud de los trabajadores de la empresa Cerámicas Hondave S.A.S.

Para este objetivo, se identificaron los peligros para salud de los trabajadores en el proceso de moldeado, se realizó una valoración de los riesgos identificados y se

determinaron los más críticos. Finalmente en este trabajo se formulan recomendaciones a la empresa para adoptar medidas de prevención del riesgo laboral en el proceso de Moldeado.

El presente trabajo está conformado por nueve capítulos los cuales muestran el desarrollo paso a paso de la investigación realizada. El primer capítulo consta de la introducción en el cual se plantea el problema y se brinda una presentación concreta del tema, de igual manera se describe de forma concisa el problema y la pregunta de investigación, se hace referencia a los objetivos, fundamentos teóricos, metodología y conclusiones de la misma. Posteriormente, en el segundo capítulo se establece el objetivo general y los objetivos específicos. El tercer capítulo corresponde a la justificación. El cuarto capítulo presenta el marco teórico en el cual se presenta la conceptualización de los constructos que dan base teórica a nuestra investigación, posteriormente se encuentra el marco investigativo en el cual se exponen las investigaciones, artículos y estudios que se han realizado previamente sobre el tema a investigar; seguidamente se encuentra el marco legal en el cual se mencionan las normas, Leyes, Decretos y Acuerdos que se aplican a nuestro objeto investigativo y por último se encuentra el marco geográfico en el cual se presenta la ubicación de la empresa en la cual realizamos esta investigación.

En el quinto capítulo se desarrollan los aspectos fundamentales que orientan el diseño de la presente investigación como lo son el enfoque de la investigación, caracterización de la población, contexto y duración, la selección de técnicas e instrumentos para la recolección de datos y finalmente el proceso de análisis de datos. En el sexto capítulo se presenta el cronograma de trabajo que seguimos para el desarrollo del presente trabajo investigativo.

En el capítulo séptimo se encuentra el presupuesto en el cual se estiman los rubros como lo son personal, equipos, software, materiales e instrumentos, servicios técnicos entre otros.

En el capítulo octavo se exponen los resultados de la investigación. En el capítulo noveno se formulan las conclusiones, seguidamente en el capítulo decimo se presentan las recomendaciones de intervención para mitigar los riesgos críticos en el proceso de Moldeado de la arcilla. Por último, se presenta la bibliografía empleada en el desarrollo de la investigación.

1. Problema

1.1. Descripción del problema

La creciente demanda por la principal materia prima del sector de la construcción ha generado que la producción ladrillera migre rápidamente de una modalidad artesanal a una producción industrializada orientada en la mayoría de los casos a la cantidad y calidad del producto.

Sin embargo, una de las problemáticas que más se evidencian en este fenómeno es el impacto de dinámica y acelerada industrialización en la seguridad y salud de los trabajadores de este sector económico, debido a los riesgos laborales a los que están expuestos constantemente y a las deficiencias en materia de conocimiento y aplicación de medidas seguridad y salud en el trabajo.

Actualmente, Las directivas de la empresa Cerámicas Hondave S.A.S. expresan que los accidentes laborales que se han presentado y reportado a la ARL, en su planta de producción, tienen como característica constante golpes, cortadas, atrapamientos y amputaciones originadas en el área de moldeado de la arcilla.

1.2. Pregunta de investigación

De acuerdo con lo expuesto, este trabajo busca responder los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los riesgos a los que están expuestos los trabajadores que participan del proceso de moldeado de la arcilla?

- ¿Cuál es el impacto de los riesgos sobre la salud de los trabajadores, en el proceso de moldeado de la empresa Cerámicas Hondave S.A.S?
- ¿Cómo minimizar ese impacto en la salud laboral de los trabajadores?

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Analizar el proceso de moldeado de la arcilla en la empresa Cerámicas Hondave S.A.S y su relación con los factores de riesgo laboral, para generar medidas de prevención e intervención que permitan mitigar el riesgo y generar un ambiente laboral seguro para el trabajador.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar los peligros y valorar los riesgos para la salud de los trabajadores en el proceso de moldeado de arcilla, en la empresa Cerámicas Hondave S.A.S.
- Determinar los riesgos críticos, y las medidas de intervención que permitan mitigarlos
- Diseñar un plan de prevención e intervención del riesgo laboral en el proceso de moldeado de Arcilla.

3. Justificación

Para Cerámicas Hondave S.A.S. es importante la responsabilidad social empresarial, para ello es necesario conocer e implementar un plan de mejoramiento que permita brindar bienestar a la salud laboral de sus empleados.

El bienestar laboral de los empleados involucra su seguridad y salud en el trabajo, además, según la Ley 9 de 1979, las empresas están obligadas a “prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo”, para esto la empresa debe conocer las condiciones que generan los riesgos a sus empleados y preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones laborales, realizando las actividades correspondientes para minimizarlos.

Al conocer los riesgos a los que se está expuesto, la empresa puede implementar programas que no solamente mitiguen el riesgo, sino que a la vez aumenten la productividad de los trabajadores, minimizando los costos por incapacidades y lucro cesante.

Actualmente, la empresa carece de un programa de prevención de riesgos laborales, pero con la elaboración de este proyecto la empresa contará con un modelo que permita adoptar mejores medidas para disminuir los riesgos sobre la seguridad y salud en los trabajadores en el área de moldeado de la arcilla.

Al conocer los riesgos a los que se está expuesto, la productividad de la empresa mejora y teniendo la capacidad y el conocimiento para crear programas que lo mitiguen la productividad de los empleados aumenta minimizándose los días perdidos por incapacidades y por tiempo invertido en investigación de accidentes, la productividad de la

maquinaria también aumenta cuando se minimiza el tiempo que se deja de producir en el momento en que se debe detener una máquina debido a un accidente o incidente de trabajo.

Además de ser estrategia empresarial, es también una obligación de las compañías el crear programas que mitiguen los riesgos a los cuales sus empleados se encuentran expuestos.

Es una obligación debido a que, está regida por leyes, decretos y resoluciones que buscan preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones laborales.

Por todas las razones anteriores es pertinente el desarrollo de este proyecto puesto que al realizar el análisis de los riesgos laborales y su nivel de impacto en la salud laboral la empresa puede encaminar las actividades en la búsqueda de un mayor bienestar de la salud de los trabajadores de Cerámicas Hondave S.A.S.

4. Marco de referencia

4.1. Marco Geográfico

CERAMICAS HONDAVE S.A.S., es una empresa ubicada en la Vereda Patio Bonito en el municipio de Nemocón Cundinamarca, población de origen precolombino fundada en el año 1600 por el Oidor don Luis Enríquez y habitada por el pueblo chibcha dedicado al cultivo del maíz y la explotación de las salinas. Etimológicamente, Nemocón significa “Lamento o Rugido de Guerrero” era el sitio en donde los Zipas venían a lanzar sus gemidos y a entonar sus himnos de tristeza en la forma ritual.

De acuerdo al documento del Plan de Desarrollo Municipal, el municipio de Nemocón se encuentra localizado en la provincia de sabana centro del departamento de Cundinamarca y pertenece a la cuenca alta del río Bogotá. Limita por el norte con el municipio de Tausa, al oriente con el municipio de Suesca, al sur con los municipios de Gachancipá y Zipaquirá y al occidente con el municipio de Cogua, y los ríos Neusa y Checua.

El relieve pertenece a la Sabana de Bogotá, en su mayoría plano con algunas inclinaciones moderadas, además se encuentran dos sectores propensos a la erosión por fenómenos geográficos, climatológicos y atmosféricos, incrementándose el grado de erosión por nuevos asentamientos dedicados a los chircales en las veredas de Patio Bonito, Cerro Verde, Checua y Moguá.

En el área de Chircales donde se hace una extracción intensiva de materia prima (arcilla) en asocio con las características climáticas de la zona han ocasionado que se cause un gran proceso erosivo, donde la problemática fundamental se encuentra en el mal uso de alternativas tecnológicas, el manejo del suelo y la minería a tala, así como las quemadas y

deforestaciones lo cual genera escasez de agua e incrementan el deterioro de los recursos naturales del municipio.

Existen muy pocas empresas de avanzada tecnología en la elaboración de ladrillo, la mayoría son pequeños chircales en los cuales se necesita de manera urgente aplicar y desarrollar tecnologías ecológicas de explotación, procesamiento y comercialización, de tal manera que se puedan superar los actuales niveles de pobreza de la población que depende de esta actividad.

Una alternativa es la asociación de estos pequeños productores para lograr abrir mercados de comercialización y que logren ser más competitivos.

4.2.Marco Teórico

La búsqueda del ser humano por su bienestar y comodidad ha sido un objetivo desde tiempos inmemorables, es así como el hombre a través de los avances y su tecnología logra crear herramientas y maquinaria que le permiten maximizar el trabajo y reducir el esfuerzo físico que cualquier labor que desempeñe, adicional a esto, se desarrolla también la necesidad de gestionar el conocimiento en torno a la organización y estandarización de sus procesos para reducir costos y garantizar la producción en masa con estándares de calidad, estos procesos siempre inician con la recepción de un pedido del cliente y termina con la entrega del producto o servicio al cliente buscando siempre que el proceso sea eficiente, consistente y oportuno.

Sin embargo, todo este proceso solo es posible involucrando al ser humano en toda su extensión estructural: cognitiva, física y psicológica etc., generando impactos tanto negativos como positivos en sus sistemas y subsistemas de salud física y psicológica, donde

entendemos la salud definida desde el concepto que fue establecido en el preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud (Nueva York, 1946) como el completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

El lograr identificar los factores que influyen en el bienestar completo permite determinar el impacto de los mismos, es decir, permite realizar la medición de los cambios en el bienestar de los individuos, que pueden ser atribuidos a un programa o una política específica. (Banco Mundial, 2003). De esta manera, La OMS define la evaluación del impacto en la salud (EIS) en el capítulo VII de la nueva Ley General de Salud Pública, como la combinación de procedimientos, métodos y herramientas mediante la cual un programa o norma pueden ser evaluados en relación con sus efectos y la distribución de estos sobre la salud de la población (WHO, 1999).

A partir de la evaluación del impacto en la salud se puede determinar el riesgo, entendido este, como la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento o exposición peligroso y la severidad de la lesión o enfermedad que puede ser causada por el evento o exposición. (Norma OHSAS 18001:2007). Entonces, el riesgo laboral se entiende como los peligros existentes en una profesión y tarea profesional concreta, así como en el entorno o lugar de trabajo, susceptibles de originar accidentes o cualquier tipo de siniestros que puedan provocar algún daño o problema de salud tanto físico como psicológico. (Norma OHSAS 18001:2007)

Determinar los factores de riesgo laboral, es decir, las condiciones que existen en el trabajo que de no ser eliminados tendrán como consecuencia accidentes laborales y enfermedades profesionales. (Cortés, 2007), permite plantear la prevención de riesgos que

Según la Ley 1562 (2012) del Ministerio de Salud y la Protección Social, la prevención de riesgos en el trabajo es el conjunto de actividades, medidas adaptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir las posibilidades de que los trabajadores sufran daños derivados del trabajo, ya sean estos accidentes, enfermedades, patologías o lesiones. El concepto de prevención de riesgos laborales ha venido a sustituir en los últimos años al de seguridad e higiene en el trabajo.

En este orden de ideas, La prevención del riesgo laboral se materializa a partir del plan de prevención de riesgos laborales que es la herramienta a través de la cual se integra la actividad preventiva de la empresa en su sistema general de gestión y se establece su política de prevención de riesgos laborales, la cual se encamina a generar espacios laborales saludables que eviten las enfermedades y accidentes laborales, las cuales la ley 1562 de 2012 define en sus artículos 3 y 4 como:

Accidente de trabajo. Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo. Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador.

Enfermedad laboral. Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica,

las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacional será reconocida como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes. El Gobierno Nacional, previo concepto del Consejo Nacional de Riesgos Laborales, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales. Para tal efecto, El Ministerio de la Salud y Protección Social y el Ministerio de Trabajo, realizará una actualización de la tabla de enfermedades laborales por lo menos cada tres (3) años atendiendo a los estudios técnicos financiados por el Fondo Nacional de Riesgos Laborales.

4.3. Antecedentes

Es una realidad que en Colombia muchas de las industrias han tenido un crecimiento no planificado y una evolución que en ocasiones no es óptima, en cuanto a sistemas de seguridad y salud en el trabajo. Esta es una preocupación que se ha venido estudiando durante los últimos años desde diferentes autores y distintos puntos de vista.

En este contexto, el estudio realizado por Enciso Urrego, L.F., Pacheco, D.C., Rivera D. C. y Guerrero Useda, M. E. (2014). *Análisis de factores de riesgo en trabajadores de las ladrilleras de Ubaté. Universidad del Bosque, Bogotá, Colombia*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/268520958_Analisis_de_factores_de_riesgo_en_trabajadores_de_ladrilleras_de_Ubate, se evidenció que esta industria tiene un bajo nivel de tecnología lo cual trae consecuencias para la salud de los trabajadores por los riesgos presentes y que no existe ningún control sobre los factores, puesto que esta actividad es antrópica y realizada por necesidad.

En los resultados finales de la investigación se concluyó que hay situaciones de riesgo para los trabajadores como temperaturas extremas en el área de hornos, polvo orgánico, caídas de las máquinas en movimiento, caídas de objetos pesados, cortaduras, movimientos repetitivos trayendo consigo enfermedades como: calambres, tensión alta, espasmos, enfermedades cardiacas, fracturas, amputaciones etc.

El estudio cumple su objetivo de identificar los factores críticos y generar medidas para gestionar los factores críticos de manera general para la industria ladrillera de Ubaté. Esto permite una visión general de la industria.

Por otro lado, estudios más específicos como el de Rodríguez Chaparro, K. A. y Rodríguez Pedroza, A. C. (2008). *Valoración de los factores de riesgo ocupacionales y efecto sobre las alteraciones oculares en los trabajadores de la empresa ladrillera Cerámicas San Antonio*. Tesis de grado, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.

Recuperado de

https://drive.google.com/file/d/1BR5vKakZiSacIHjyV_pV8r6dji8e4ezB/view, evidencian las enfermedades visuales y su relación como factor de riesgo en la industria ladrillera, como pterigio, catarata y conjuntivitis, además de otras enfermedades debido al entorno laboral como: queratitis actínica, fisiopatogénia, inflamación, daño en la barrera limbar y fatiga visual.

Todo esto causado por factores de riesgo físicos: iluminación y radiaciones no ionizantes; riesgos químicos: emisión de polvos inorgánicos, gases, humo.

Con este estudio vemos que el tema de riesgos laborales en ladrilleras puede ser tan concreto y profundo como el investigador conforme a sus objetivos decida desarrollarlo.

Adicionalmente, Junca. I. (5 de diciembre de 2013). La pesadilla de los ladrilleros de Nemocón. Periódico el Espectador. Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/nacional/pesadilla-de-los-ladrilleros-de-nemocon-articulo-462538>, resalta en su artículo que unas 3.000 familias de esta vereda temen por el cierre de su única fuente de sustento, debido a la situación de salubridad en la que habitan estas personas enfrentándose a enfermedades respiratorias, digestivas y extrema sequedad en la piel; todo esto debido a la contaminación ambiental emitida por contaminación de gases y emisión de hollín.

En la parte final del artículo se dice que el secretario de hacienda Municipal (Jairo Jiménez) dejó un proyecto firmado para hacer un horno tecnificado el cual cumplirá con todas las normas ambientales y traerá beneficios para esta comunidad, pero también advierte que no hay recursos económicos.

Otro precedente consultado es la investigación realizada por la CAR. (2 de diciembre de 2013). Caso Emblemático – OPSC - Ladrilleras Vereda Patio Bonito. Nemocón, Cundinamarca. Recuperado de <http://www.observatorioambientalcar.co/m/vercaso.php?id=2>, en la cual se refleja el conflicto socio ambiental presente en la Vereda Patio Bonito. Puesto que existe es un problema ambiental en la medida en que las emisiones que se producen en el aire son contaminantes. Este conflicto tiene un problema institucional ya que esta vereda se ha planteado como distrito minero y ya cuenta con estas licencias, entrando en contradicción con la actividad ladrillera la cual no está reglamentada. Lo anterior, genera también una problemática social puesto que sus habitantes desde hace más de diez décadas dependen de esta actividad.

Este estudio deja ver que se creó un proyecto donde se aplica la tecnología para construir un solo horno que cobije a todos los hornos que actualmente existen con lo cual se espera recuperar gran parte del terreno árido para convertirlo en zona verde.

La publicación más reciente encontrada sobre el tema es el estudio por Arango Ordoñez, A. P. y Rodríguez Moreno H.G. (2017). *Análisis de las emisiones de contaminantes asociados a la fabricación de ladrillos y propuesta de Reconversión Tecnológica Nemocón – Colombia*. Trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6716/1/ArangoOrdo%C3%B1ez%C3%81ngelaPatricia2017.pdf>. Este estudio abarca la problemática ambiental y de salud pública generada por la contaminación atmosférica en la región de Nemocón y se centra en determinar mejoras tecnológicas en el proceso de fabricación de ladrillos para lo que presenta un análisis técnico y minucioso de las concentraciones contaminantes atmosféricas y evalúa la relación de enfermedades respiratorias agudas versus dichas emisiones, concluyendo que no se establece una relación directa entre las enfermedades de respiración aguda con las emisiones atmosféricas en la zona en estudio; sin embargo si es posible relacionar las emisiones atmosféricas con enfermedades como la gripa y la irritación de vías respiratorias y ojos.

Lo anterior evidencia nuevamente que el estudio de esta problemática puede ser tan amplio que cobija a toda una comunidad, pero podemos empezar analizando la empresa productora en detalle.

Lo expuesto anteriormente de algunos estudios referentes al tema del proyecto, respecto a los riesgos en industria de la transformación de la arcilla, es fundamento para desarrollar

el análisis de los procedimientos y cumplir con los objetivos propuestos en este caso y de manera concreta para Cerámicas Hondave lo cual podrá contribuir en mitigar los factores de riesgo para los trabajadores.

4.4.Marco Legal

La evolución normativa colombiana en el campo de la seguridad y salud en el trabajo inicia sus labores en 1819 donde emana la primera norma de pensión vitalicia para los funcionarios estatales del ramo militar, desde esa data se han elaborado diferentes pliegos normativos en busca de garantizar la salud laboral, donde se destacan principalmente la expedición el código sustantivo de trabajo, la creación de los sistemas de salud y riesgos profesionales, y las posteriores reformas a los mismos.

En este escenario la ley 9 de 1979 especifica que en todo lugar de trabajo deberá establecerse un programa de salud ocupacional, posteriormente, el decreto 614 de 1984 reza la obligatoriedad de desarrollar programas de salud ocupacional, los cuales fueron reglamentados en la resolución 1016 de 1989.

Con la Constitución Política de 1991 se declara Colombia como un estado social de derecho fundado en el respeto a la dignidad humana y el trabajo y la solidaridad de las personas, donde se contempla el trabajo como un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de la especial protección del Estado y que además toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas (CPC, artículo 2).

Así mismo, Se garantiza a todos los habitantes el derecho irrenunciable a la Seguridad Social. (CPC, artículo 48) y el deber indispensable de procurar el cuidado integral de su salud y de su comunidad. (CPC, artículo 49).

En el sector de la producción minera en el año de 1993 se crea el decreto 2222, por el cual se expide el Reglamento de Higiene y Seguridad en las Labores Mineras a Cielo Abierto, donde se contempla el deber de elaborar y ejecutar programas de salud ocupacional y proveer los recursos humanos, financieros y físicos indispensables para el desarrollo y cabal cumplimiento del programa de salud ocupacional, el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y demás elementos de trabajo, para que permanezcan en óptimas condiciones de seguridad. (Dec. 2222, art. 6)

Para el año 2012 se expide la ley 1562 la cual establece que la salud ocupacional se entenderá en adelante como seguridad y salud en el trabajo, posteriormente con la expedición del decreto 1443 de 2014, se reglamenta la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

El panorama entonces señala un acervo legislativo que es acogido en lo que conocemos actualmente como el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo bajo el decreto 1072 de 2015, el cual busca compilar y racionalizar las normas del sector trabajo para simplificar el ordenamiento jurídico y así hacerlo más eficiente económica y socialmente y para afianzar la seguridad jurídica del Estado, de esta manera este decreto se convierte en la única fuente para consultar las normas reglamentarias del trabajo en Colombia.

Recientemente, el ministerio de trabajo expidió la resolución 1111 de 2017, la cual establece cuales son los estándares mínimos que cumplir en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5. Metodología

5.1. Enfoque y alcance de la investigación

Este proyecto de investigación es de carácter cualitativo, enfocado a un proceso analítico y descriptivo, el cual permite generar recomendaciones a partir de la observación, descripción y análisis del proceso en la población objeto estudio.

El alcance de la investigación es analizar el proceso de moldeado en la ladrillera Cerámicas Hondave S.A.S. Con la totalidad de la población (cinco individuos) que refiere a todos los trabajadores que realizan esta actividad.

La investigación cualitativa es aquella que pretende describir situaciones o acontecimientos en su medio común; para Martínez (2006), “la investigación cualitativa parte del supuesto de que el mundo social está constituido de significados y símbolos compartidos de manera intersubjetiva, razón por la cual su objetivo es la comprensión de esos significados y símbolos intersubjetivos tal como son expresados por las personas.”

Buscando de esta manera entender una realidad social en base a su comportamiento, es por eso que la investigación cualitativa complementa la cuantitativa y se puede integrar en el momento en que la necesitamos.

Taylor y Bogdan (1986, p. 465) consideran la investigación cualitativa como “aquella que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable”. Para Le Compte (1995, p. 20), la investigación cualitativa consiste en la descripción de información que se obtiene a través de entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones, transcripciones de audio y video casetes, registros escritos de todo tipo, fotografías o películas y artefactos”.

Dichas definiciones se hacen evidentes en este trabajo investigativo y se concretan en el problema por analizar acerca del proceso de moldeado de la arcilla y su relación con los factores de riesgo laboral.

Los autores Rodríguez, Gil & García (1999) distinguen cuatro fases dentro del proceso de investigación cualitativa los cuales son fase preparatoria, fase de trabajo de campo, fase analítica y fase informativa. Estas dan cuenta de los distintos niveles de avance que marcan etapas y productos pertinentes a los diferentes momentos del estudio que, sin embargo, nunca se suceden de manera lineal puesto que el producto de una fase puede retroalimentar también a la fase anterior. Otro autor, Sandoval (1996), propone seis pasos para diseñar una investigación cualitativa. Estos seis pasos son la identificación del problema de investigación, exploración de precedentes, documentación inicial sobre la realidad específica, mapeo, muestreo, hipótesis y medios de recolección.

El modelo de investigación cualitativa que seguiremos para esta investigación será el propuesto por Rodríguez, Gil y García (1999) que como se expone previamente consiste en cuatro fases.

Tabla 1
Modelo de investigación cualitativa

FASE
1. Fase preparatoria
2. Fase de trabajo de campo
3. Fase analítica
4. Fase informativa

Propuesto por Rodríguez, Gil y García (1999)

La primera fase establecida por estos autores es la “fase preparatoria”, esta fase consiste en la identificación del problema (en este caso la pregunta de investigación definida); planteamiento de los objetivos tanto general como específicos, los cuales sirven para direccionar la presente investigación; la exploración de precedentes o investigaciones que tienen relación con nuestro tema a investigar y, finalmente, el marco metodológico donde se evidencia una conceptualización de los constructos que rodean esta investigación.

La segunda fase es llamada por estos autores “fase de trabajo de campo”, para llevar a cabo esta fase, lo primero a realizar es el diseño de la investigación en donde sabremos identificar y establecer el enfoque, la población, el contexto y la duración de esta. Posteriormente, seleccionaremos los instrumentos y las técnicas de recolección de datos y finalmente, realizaremos la respectiva recolección de datos.

La tercera fase es la “fase analítica”, dentro de esta fase estableceremos el procedimiento para el análisis de datos y se realizará el respectivo análisis.

La cuarta fase llamada “fase informativa” que consiste en dar respuesta a nuestra pregunta de investigación y así mismo identificar las conclusiones.

Esta investigación es cualitativa, inicialmente de carácter exploratorio. Hernández (2003) afirma que “la investigación exploratoria se efectúa normalmente cuando el objetivo a examinar o problema de investigación ha sido poco estudiado o no se ha abordado antes” por lo tanto, el carácter exploratorio de nuestro estudio se debe a que no hay investigaciones previas enfatizadas a la población a estudiar en nuestra investigación, para este caso en la empresa “HONDAVE S.A.S”.

Existen investigaciones y artículos vagamente relacionados con el problema de estudio, pero el objeto de esta investigación posee características muy propias que no han sido investigadas previamente por los miembros de la comunidad en cuanto a los factores de riesgo laboral.

Esta investigación es cualitativa, también de carácter descriptivo. Para Malhotra (1997) la investigación descriptiva “es el diseño de investigación concluyente que tiene como objetivo principal la descripción de algo, generalmente las características o funciones del problema en cuestión” Danhke (1986, p. 90) afirma que “la investigación descriptiva es aquella que busca especificar las propiedades, características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”. Por lo tanto, el presente estudio es descriptivo ya que tiene como objetivo analizar el impacto y describir las implicaciones laborales en la salud de los trabajadores, además, proponer recomendaciones para disminuir el riesgo laboral adoptando medidas de prevención e intervención en la empresa HONDAVE S.A.S.

Este proyecto de investigación es de carácter cualitativo, enfocado a un proceso analítico y descriptivo, el cual permite generar recomendaciones a partir de la observación descripción y análisis del proceso en la población objeto de estudio.

El alcance de la investigación es analizar el proceso de moldeado en la ladrillera Cerámicas Hondave S.A.S. con la totalidad de la población (cinco individuos) que refiere a todos los trabajadores que realizan esta actividad.

5.2.Población y Muestra

Para el desarrollo de la investigación se estudió la totalidad de la población, es decir, todos los elementos a los cuales se refiere el estudio y que para el caso corresponde a cinco

trabajadores que realizan el proceso de moldeado en la empresa Cerámicas Hondave S.A.S; por ser una población pequeña, no requerimos estimar una muestra de sujetos participantes del estudio.

5.3.Instrumentos

El instrumento que consideramos idóneo para el desarrollo de este trabajo es la Matriz de Riesgos de la guía técnica GTC-45 versión 2012, la cual alimentaremos a partir de la información recolectada en el trabajo de campo mediante la observación sistemática y no sistemática, grabaciones en audio y video, fotografías y análisis de documentos.

5.4.Procedimientos

La manera de obtener la información de la investigación se hizo mediante el trabajo de campo, para lo cual programamos visitas a las instalaciones de la planta en coordinación con la gerencia de la empresa de manera que los procesos no sufrieran alguna afectación en las actividades cotidianas. Adicionalmente, se solicitó a las directivas de la empresa Cerámicas Hondave SAS un histórico de reportes de accidente laboral, donde se evidencio que la causa de accidentalidad común en todos los casos fue por golpes, atrapamiento o amputaciones en la zona de moldeado de la arcilla teniendo como agente generador del riesgo la manipulación de máquinas y herramientas de esa zona de producción. ([Ver anexo A](#)).

5.4.1. Proceso de fabricación de ladrillos en arcilla

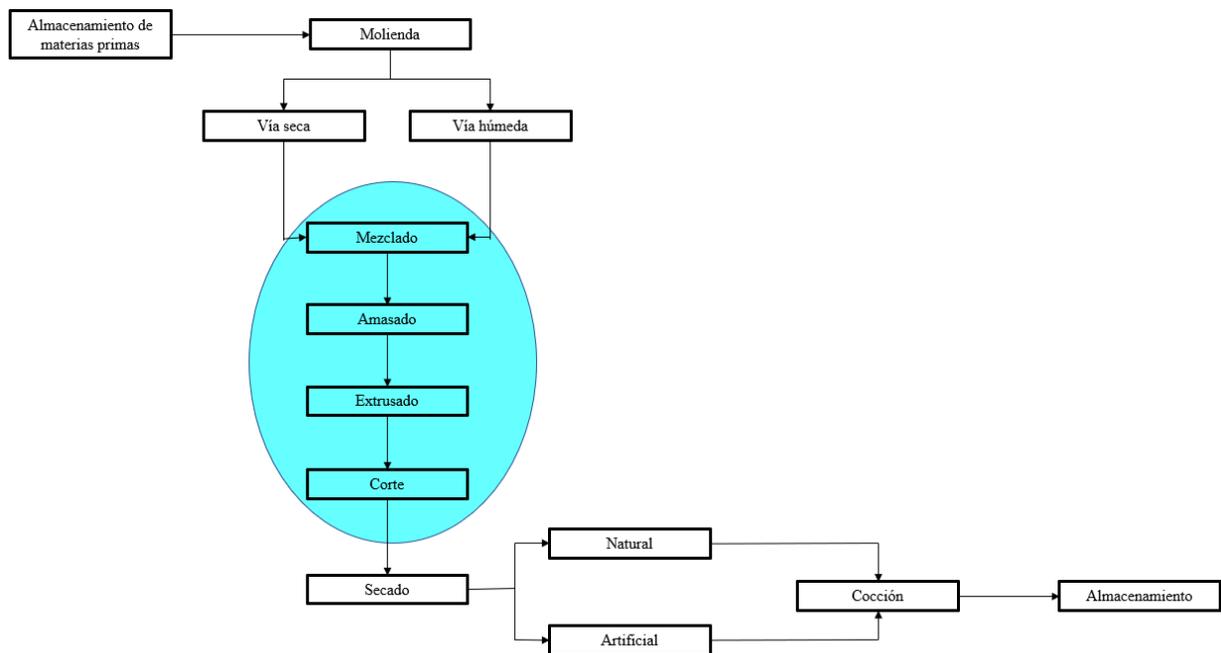


Ilustración 1 fabricación de ladrillos en arcilla (Fuente; Elaboración propia)

La materia prima de la industria ladrillera es la arcilla y su transformación implica una serie de procesos en línea que inician en la selección y extracción de la arcilla para luego dejarla reposar o madurar mediante un proceso llamado pudrición, donde, el mismo ambiente se encarga de transformar la masa al disolver sales, se pudren impurezas orgánicas como raíces, y permite dar un mejor manejo para moldear y mejorar el producto terminado.

Después de la maduración que se produce en la zona de acopio, sigue la fase de pre elaboración o molienda para obtener una granulometría muy fina de la arcilla, y poder llevarla al proceso de moldeado donde se obtiene el producto final en crudo el cual pasa a la etapa de secado para poderlo introducir en los hornos de cocción.

Una vez finalizada la cocción se deja enfriar y se dispone en el patio de almacenaje para su venta y distribución.

5.4.2. El proceso de moldeado de la arcilla y sus fases

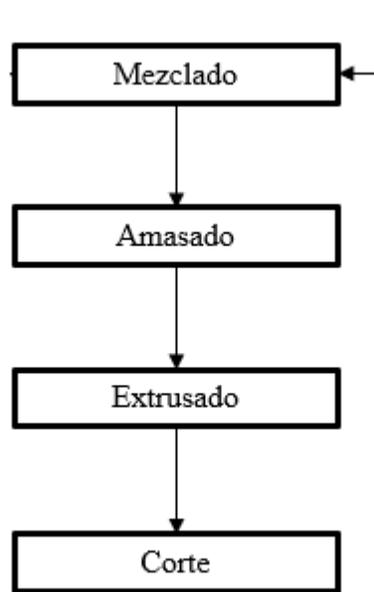


Ilustración 2 Proceso moldeado de la arcilla (Fuente; Elaboración propia)

El proceso de moldeado consiste en tomar la materia prima molida y someterla a procesos mecánicos de aplastamiento y humectación que permiten obtener una pasta de arcilla que se convertirá en el producto final (ladrillo) en crudo, las fases del proceso de moldeado son:

- Fase de Mezclado y Humidificación.
- Fase de extrusión
- Fase de Corte

5.4.2.1. Fase Mezclado y Humidificación

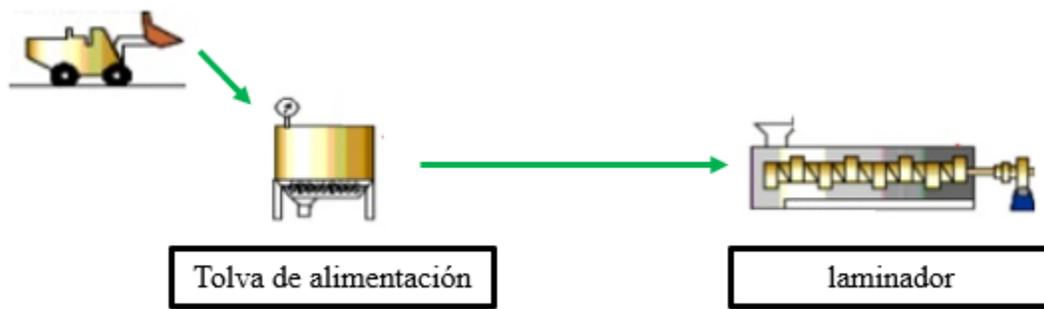


Ilustración 3 Fase de mezclado y humidificación (fuente; construdata)

La fase de mezclado inicia en la tolva de alimentación la cual, con ayuda de una retroexcavadora se llena de arcilla pulverizada, con este polvo de arcilla se alimenta el Laminador Refinador el cual está formado por una caja de mezclado compuesta por una hélice que gira mezclando la arcilla pulverizada con agua para pasar por dos cilindros rotatorios lisos montados en ejes paralelos con un espacio entre sí de 1 a 2 mm, produciéndose un aplastamiento y un planchado que hacen más pequeñas las partículas de arcilla y las convierte en pequeñas laminas.

Estas láminas de arcilla son llevadas a una máquina extrusora a través de una banda transportadora.

5.4.2.2. Fase de Extrusión



Ilustración 4 Fase de extrusión (fuente; construdata)

La fase de extrusión permite ajustar la humedad a la arcilla y asegurar una homogeneidad adecuada de la pasta para darle la forma final al producto, generalmente se hace con vacío para garantizar la máxima cohesión entre las partículas de arcilla y así garantizar la dureza y resistencia del ladrillo.

Una vez humectada y planchada la arcilla se obtienen pequeñas laminas que son conducidas a través de una banda transportadora para alimentar la máquina extrusora, la cual está formada por un canal que contiene un tornillo extrusor largo, rodeado por un filete helicoidal que mezcla la arcilla mientras la conduce a la bomba de vacío donde esta se presuriza a medida que avanza el tornillo, para que finalmente la arcilla presurizada salga por la boquilla de moldeo en forma de una barra que se someterá al corte según las dimensiones requeridas.

5.4.2.3.Fase de Corte

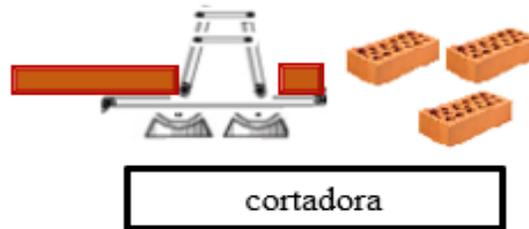


Ilustración 5 Fase de corte (Fuente; Elaboración propia)

La fase de corte permite darle al ladrillo las dimensiones definitivas en un proceso en el cual la barra de arcilla que proviene de la boquilla de la máquina extrusora alimenta la máquina cortadora conformada por una mesa que tiene un sistema izado de hilos metálicos cortadores y de rodillos.

El corte se realiza de acuerdo con las dimensiones finales requeridas, las cuales han sido calculadas previamente mediante el ajuste y calibración de los rodillos y los hilos metálicos de corte, para que simultáneamente que los rodillos desplazan la barra de arcilla sobre la mesa los hilos metálicos van porcionando, obteniendo así el producto final en crudo o lo que comúnmente se conoce como “ladrillo verde”, el cual es retirado de la máquina de corte manualmente por los trabajadores.

5.4.3. Identificación de los Peligros en el Proceso de Moldeado de la Arcilla.

La identificación de los peligros del proceso de moldeado de la arcilla se desarrolló a partir de la clasificación de peligros que contempla la guía técnica GTC-45 versión 2012 (ver anexo 5) y mediante la aplicación de la matriz de riesgos y peligros para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en salud ocupacional, que contempla la misma guía en cuestión.

Esta es una guía integral que contempla los principios fundamentales de la norma NTC-OHSAS 18001, la cual establece los requisitos mínimos de las mejores prácticas en gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Es importante resaltar que se analizaran los procesos que impliquen riesgos relacionados con la manipulación de máquinas y herramientas, dado que han estas las fuentes de la accidentalidad reportada por la empresa y consideramos importante priorizar e intervenir estas fuentes para evitar que se sigan repitiendo este tipo de accidentes laborales.

5.4.4. Identificación de los Peligros y riesgos en la fase de Mezclado y Humidificación

Una vez aplicada la matriz de riesgos GTC 45 versión 2012, se encontraron los siguientes tipos de peligros y riesgos en la fase de mezclado y humidificación:

Tabla 2
Peligros fase mezclado y humidificación

TIPO DE PELIGRO	CLASE DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
Condiciones de seguridad	Mecánico	Se da por la exposición directa a las partes en movimiento de la maquina homogenizadora, específicamente las hélices que mezclan la arcilla. Y también, por la exposición al momento del izaje de carga con la pala de la máquina retroexcavadora.
	Locativo	Dado por el tamaño deficiente del tope de contención de la máquina retroexcavadora al momento de alimentar la tolva. Y por las condiciones de orden y aseo deficientes en el área de trabajo.
	Accidentes de transito	Materializado por la retroexcavadora en movimiento sin la debida señalización o cercamiento del área de maniobra.

5.4.5. Identificación de los Peligros en la Fase de Extrusión

Una vez aplicada la matriz GTC 45 versión 2012 se encontraron los siguientes tipos de peligros y riesgos en la fase de extrusión:

Tabla 3
Peligro fase extrusión

TIPO DE PELIGRO	CLASE DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
Condiciones de seguridad	Mecánico	Se da por la exposición directa a las partes en movimiento de la máquina extrusora, específicamente por el filete del tornillo extrusor que mezcla y empuja la arcilla.
	Locativo	Se da porque el piso del área de trabajo tiene dos niveles diferentes desprovistos de barandillas.

5.4.6. Identificación de los Peligros en la Fase de Corte

Una vez aplicada la matriz GTC 45 versión 2012 se encontraron los siguientes tipos de peligros y riesgos en la fase de corte:

Tabla 4
Peligros fase corte

TIPO DE PELIGRO	CLASE DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
Condiciones de seguridad	Mecánico	Exposición a los hilos metálicos de corte en el momento de retirar el producto de

la mesa de corte.

Locativo

Dado por las condiciones de orden y aseo
deficientes en el área de trabajo.

5.5. Análisis de información

Una vez obtenida la información necesaria, se procedió a determinar los riesgos críticos para investigar y proponer posibles soluciones y recomendaciones a la empresa.

5.5.1. Valoración de los Riesgos en el Proceso de Moldeado de la Arcilla

De acuerdo con la Guía Técnica colombiana GTC 45 versión 2012 para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en salud ocupacional, la valoración del riesgo implica:

- La evaluación del riesgo.
- La definición de los criterios de aceptabilidad.
- Y la decisión de aceptarlos o no.

Para evaluar el riesgo se requiere determinar el nivel de riesgo y el nivel de probabilidad, donde el nivel de riesgo es el resultado de multiplicar el nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia, así:

$$NR = NP \times NC$$

El nivel de probabilidad se estima utilizando la tabla de significado de los niveles de probabilidad que presenta la Guía Técnica colombiana GTC 45 versión 2012.

Así mismo, el nivel de consecuencia se ha estimado en base a la tabla de determinación del nivel de consecuencias que presenta la Guía Técnica colombiana GTC 45 versión 2012.

De tal manera que, para determinar el nivel de probabilidad se requiere multiplicar el nivel de deficiencia por el nivel de exposición, así:

$$NP = ND \times NE$$

Para determinar el nivel de aceptabilidad del riesgo se utiliza la tabla de aceptabilidad de riesgo que presenta la Guía Técnica colombiana GTC 45 versión 2012 y en base a esta se decide si es el nivel de riesgo es aceptable o no aceptable y sus consecuencias a largo plazo.

5.5.2. Valoración de los Riesgos en la Fase de Mezclado y Humidificación

Aplicando las fórmulas expuestas por la guía GTC 45 versión 2012 se obtuvo como resultado para la valoración de riesgo para la fase de mezclado y humidificación que para los peligros de condiciones de seguridad, donde encontramos riesgos mecánicos, locativos y accidentes de tránsito, se encuentran ubicados en un nivel de riesgo II y I, por tanto, son riesgos que pueden producir lesiones irreparables o incluso la muerte, con base a esta calificación se determinan como riesgos no aceptables por la organización, basados en la Guía Técnica colombiana GTC 45 versión 2012, generando así una alerta de intervención inmediata por parte de la compañía. ([ver anexo B](#))

5.5.3. Valoración de los Riesgos en la Fase de Extrusión

Aplicando las formulas expuestas por la GTC 45 versión 2012, se obtuvo que al revisar los resultados del análisis del nivel de riesgo para los peligros de condiciones de seguridad, donde encontramos riesgos mecánicos, se concluye que estos se encuentran ubicados en un

nivel de riesgo I, lo que significa que son riesgos que pueden producir lesiones irreparables o incluso la muerte, por tanto se determinan como riesgos no aceptables por la organización, basados en la Guía Técnica colombiana GTC 45 versión 2012, generando así una alerta de intervención inmediata por parte de la compañía. ([Ver anexo C](#))

5.5.4. Valoración de los Riesgos en la Fase de Corte

Aplicando las formulas expuestas por la GTC 45 versión 2012, se pudo evidenciar que los resultados del análisis del nivel de riesgo para los peligros de condiciones de seguridad, donde encontramos riesgos mecánicos, se concluye que estos se encuentran ubicados en un nivel de riesgo I, lo cual nos permite interpretar estos como riesgos que pueden producir lesiones irreparables, por tanto, se determinan como riesgos no aceptables por la organización, basados en la Guía Técnica colombiana GTC 45 versión 2012, generando así una alerta de intervención inmediata por parte de la compañía. ([Ver anexo D](#))

5.5.5. Determinación de los Riesgos Críticos en el Proceso de Moldeado de la Arcilla

Para el presente análisis se consideran de mayor criticidad los peligros que se ubican en el nivel de riesgo II y nivel de riesgo I, esto significa que en la eventualidad que ocurra pueden generar considerables pérdidas materiales para la empresa y niveles de afectación a la salud del trabajador que incluyen hasta la muerte.

Por esta razón, se han considerado por la empresa como un riesgo no aceptable, que requiere de intervención inmediata y control específico, de acuerdo con lo sugerido en la tabla de aceptabilidad del riesgo de la Guía Técnica colombiana GTC 45 versión 2012.

5.5.6. Determinación de los Riesgos Críticos en la Fase de Mezclado y Humidificación

En la fase de mezclado y humidificación se calificó de riesgo crítico la exposición a riesgos mecánicos, accidentes de tránsito y locativos dados principalmente por la exposición directa a las partes en movimiento de la máquina homogeneizadora, y la operación de la retro excavadora pudiendo generar lesiones irreparables en los trabajadores. ([Ver anexo B](#))

5.5.7. Determinación de los Riesgos Críticos en la Fase de Extrusión

En la fase de extrusión se calificó de riesgo crítico la exposición a riesgos mecánicos por la exposición directa a las partes en movimiento de la maquina extrusora y los elementos mecánicos que realizan el desplazamiento de la banda de alimentación a la máquina extrusora, los cuales pueden traer como consecuencia amputaciones o lesiones irreparables a los trabajadores. ([Ver anexo C](#))

5.5.8. Determinación de los Riesgos Críticos en la Fase de Corte

En la fase de corte se calificó de riesgo crítico la exposición a riesgos mecánicos debido a la exposición directa de las manos de los trabajadores a los alambres de corte en la máquina cortadora, que pueden generar como consecuencia amputaciones y lesiones irreparables en las manos de los trabajadores. ([Ver anexo D](#))

Como se puede evidenciar el riesgo mecánico es el tipo de riesgo calificado de nivel crítico para las tres fases del proceso de moldeado de la arcilla, por tanto, la intervención

para este tipo de riesgo debe ser de manera inmediata y específica en cada una de las fuentes que está generando la situación de criticidad.

5.6.Consideraciones éticas

La investigación contempla el carácter confidencial en el manejo de la información de propiedad de la empresa y por tanto el compromiso de los investigadores en el manejo de la información obtenida.

Adicionalmente, los investigadores se comprometen al tratamiento de información verídica y tratada en forma objetiva.

6. Resultados y discusión

6.1. Formulación de Recomendaciones de Intervención para Mitigar los Riesgos Críticos en el Proceso de Moldeado de la Arcilla.

Una vez aplicada la matriz de riesgos y generada la calificación de cada uno se procede a hacer la priorización del riesgo de acuerdo con la condición de no aceptabilidad de este, así mismo, con base a la priorización se procede a diseñar las medidas de intervención siguiendo la línea propuesta en la matriz de riesgos de la Guía Técnica Colombiana GTC-45 versión 2012, generando medidas de intervención acordes a cada escenario y en el siguiente orden:

- Eliminación.
- Sustitución.
- Control de ingeniería.
- Control administrativo.
- Equipos de protección Individual

6.2. Formulación de Recomendaciones de Intervención para Mitigar los Riesgos Críticos en la Fase de Mezclado y Humidificación.

Para el riesgo mecánico en el área de mezclado y humidificación donde la fuente es el izaje y descargue de la materia prima se recomienda realizar control de ingeniería que consiste en colocar topes de seguridad que permitan generar una alerta sobre la distancia

segura de la maquina respecto de la tolva de alimentación, además se sugiere como un control administrativo la implementación de una señalización visual con banderines que demarquen el lugar hasta donde puede avanzar la máquina de manera segura, acompañado esto con el debido proceso de capacitación al personal.

Así mismo, para el riesgo de accidentes de tránsito, donde la fuente es el desplazamiento de la retroexcavadora, se sugiere como medida de intervención de control administrativo la señalización y demarcación el área de maniobra de la máquina y la respectiva capacitación al personal.

Adicionalmente, se recomienda que haya un guía auxiliar de tránsito o palettero para evitar el acceso de personal o vehículos y para que desde un perímetro seguro pueda apoyar mediante señales visuales al operador de retroexcavadora en lo referente a la distancia prudente de la maquina respecto de la tolva de alimentación y de esa manera reforzar la seguridad del proceso de suministro de materia prima.

Para el riesgo mecánico, donde la fuente de origen son la exposición directa de las partes en movimiento de la maquina mezcladora laminadora, se sugiere como medida de intervención de control de ingeniería, el colocar tapas de seguridad en la zona expuesta y como medida de intervención de control administrativo se sugiere instalar señalización e impartir capacitación respecto del riesgo mecánico por atrapamiento al personal.

6.3. Formulación de Recomendaciones de Intervención para Mitigar los Riesgos Críticos en la Fase de Extrusión

En el área de extrusión se priorizo el peligro mecánico por atrapamiento por su nivel de criticidad, en este caso la fuente son las partes en movimiento y de exposición directa de la

máquina extrusora y de los elementos que permite el movimiento de la banda transportadora, para este tipo de peligro se propone como medida de intervención de control de ingeniería colocar las tapas de protección a cada una de las partes expuestas y que presentan riesgo de atrapamiento para los trabajadores, así mismo, como medida de intervención de control administrativo se propone la señalización respectiva y la capacitación del personal en cuanto al riesgo de atrapamiento y como generar actuar de manera segura propiciando el auto cuidado del trabajador.

6.4. Formulación de Recomendaciones de Intervención para Mitigar los Riesgos Críticos en la Fase de Corte.

En la fase de corte se advierte como peligro crítico el riesgo mecánico por atrapamiento, donde la fuente de origen es la exposición cercana de los alambres acerados de la máquina cortadora, una vez analizada la estructura de la máquina se determinó como medida de intervención de control administrativo la señalización del eje de alambrado y la capacitación pre operativa ineludible contante y obligatoria siempre que se vaya a hacer uso de la máquina de corte.

Por último, se sugiere como medida de intervención del nivel de equipos de protección individual el suministro de ropa de labor ajustable y a la medida de cada empleado.

6.5. Plan de prevención de riesgos laborales en el proceso de moldeado de la arcilla en la empresa Cerámicas Hondave S.A.S

Plan de prevención de riesgos laborales en el proceso de moldeado de la arcilla en la empresa Cerámicas Hondave S.A.S
Identificación de la empresa
Razón social: Cerámicas Hondave S.A.S. Nit: 832.007.893-0 Dirección: Vereda Patio Bonito – Nemocón (Cundinamarca) Teléfono: 8511185 Página web: www.ceramicashondave.com Correo electrónico: ceramicashondave@yahoo.com Actividad económica: fabricación de productos para la construcción a partir de arcillas misceláneas. Número de trabajadores: 5
Objetivo
Implementar medidas tendientes a mitigar el impacto de los riesgos laborales críticos en el proceso de moldeado de la arcilla en la empresa Cerámicas Hondave S.A.S.
Justificación
La empresa Cerámicas Hondave SAS en busca de dar cumplimiento del Decreto 1443 de 2014, artículo 8 donde establece como una de las obligaciones del empleador implementar y desarrollar actividades de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales y una vez conocido el análisis de peligros y riesgos que se realizó al proceso de moldeado de la arcilla, se plantea el presente plan de prevención e intervención de riesgos críticos en el proceso de moldeado de la arcilla.
Descripción del proceso crítico
<p>El proceso de moldeado de la arcilla consta de cuatro (4) fases: mezclado, amasado, extrusado y corte, las cuales se desarrollan por medios mecánicos en maquinaria especializada para dichos procesos.</p> <p>Actualmente la interacción de los trabajadores con las máquinas involucradas en el proceso de moldeado de la arcilla, está presentando un panorama de riesgos de alta criticidad debido a que se pueden generar accidentes que implique lesiones severas e incluso la muerte.</p> <p>De acuerdo con la Matriz de riesgos y peligros de la Guía Técnica Colombiana GTC45 versión 2012, una vez realizada su aplicación se determinó como riesgos críticos los riesgos mecánicos, locativos y accidentes de tránsito los cuales se ubican en el nivel de riesgo II y nivel de riesgo I, donde: Nivel de riesgo I (4000-600) Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente. Y nivel de riesgo II (500-150) Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.</p> <p>La fuente generadora de estos riesgos es la exposición directa a las partes en movimiento de la máquina homogenizadora, extrusora, laminador y tolva de alimentación específicamente las hélices que mezclan la arcilla, y por el movimiento del alambrado y la plancha de corte de la máquina cortadora, y finalmente por la exposición al momento del izaje de carga con la pala de la máquina retroexcavadora y por el traslado sin la debida señalización o cercamiento del área de maniobra.</p>
Actividades de intervención
Para el riesgo mecánico en el área de mezclado y humidificación donde la fuente es el

izaje y descargue de la materia prima se recomienda realizar control de ingeniería que consiste en colocar topes de seguridad que permitan generar una alerta sobre la distancia segura de la maquina respecto de la tolva de alimentación, además se sugiere como un control administrativo la implementación de una señalización visual con banderines que demarquen el lugar hasta donde puede avanzar la máquina de manera segura, acompañado esto con el debido proceso de capacitación al personal.

Así mismo, para el riesgo de accidentes de tránsito, donde la fuente es el desplazamiento de la retroexcavadora, se sugiere como medida de intervención de control administrativo la señalización y demarcación el área de maniobra de la máquina y la respectiva capacitación al personal.

Adicionalmente, se recomienda que haya un guía auxiliar de tránsito o palettero para evitar el acceso de personal o vehículos y para que desde un perímetro seguro pueda apoyar mediante señales visuales al operador de retroexcavadora en lo referente a la distancia prudente de la maquina respecto de la tolva de alimentación y de esa manera reforzar la seguridad del proceso de suministro de materia prima.

Para el riesgo mecánico, donde la fuente de origen son la exposición directa de las partes en movimiento de la maquina mezcladora laminadora, se sugiere como medida de intervención de control de ingeniería, el colocar tapas de seguridad en la zona expuesta y como medida de intervención de control administrativo se sugiere instalar señalización e impartir capacitación respecto del riesgo mecánico por atrapamiento al personal.

En el área de extrusión se priorizo el peligro mecánico por atrapamiento por su nivel de criticidad, en este caso la fuente son las partes en movimiento y de exposición directa de la máquina extrusora y de los elementos que permite el movimiento de la banda transportadora, para este tipo de peligro se propone como medida de intervención de control de ingeniería colocar las tapas de protección a cada una de las partes expuestas y que presentan riesgo de atrapamiento para los trabajadores, así mismo, como medida de intervención de control administrativo se propone la señalización respectiva y la capacitación del personal en cuanto al riesgo de atrapamiento y como generar actuar de manera segura propiciando el auto cuidado del trabajador.

En la fase de corte se advierte como peligro crítico el riesgo mecánico por atrapamiento, donde la fuente de origen es la exposición cercana de los alambres acerados de la maquina cortadora, una vez analizada la estructura de la máquina se determinó como medida de intervención de control administrativo la señalización del eje de alambrado y la capacitación pre operativa ineludible constante y obligatoria siempre que se vaya a hacer uso de la máquina de corte y se sugiere como medida de intervención del nivel de equipos de protección individual el suministro de ropa de labor ajustable y a la medida de cada empleado.

Finalmente, se sugiere realizar capacitaciones de sst en el tema de riesgo mecánico.

Responsables

Las personas responsables de la ejecución e implementación de las actividades de intervención son:

Gerente

Subgerente

Jefe de Mantenimiento

Ayudante de Mantenimiento

Coordinador SG-SST

Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA EN MESES						RESULTADO
		1	2	3	4	5	6	
Elaboración de diseños de guardas, barandas y muros.	Jefe de Mantenimiento							Entrega de diseños de estructuras y diseños de protecciones con memoria de cálculo.
Aprobación de los diseños y el presupuesto de las guardas, barandas y muros.	Subgerente							Entrega de requisición de compra y contratación.
Selección de proveedores de materiales.	Subgerente							Hoja de inscripción de proveedor seleccionado.
Partida presupuestal	Gerente							Giro del dinero de la partida presupuestal.
Fabricación de las guardas, barandas y muros de acuerdo con los diseños aprobados.	Jefe de mantenimiento y ayudante de mantenimiento.							1 baranda muro 1 Baranda máquina extrusora 5 guardas o tapas de seguridad 1 muro en concreto con zapatas
Instalación de barandas de muro y maquina extrusora	Jefe de mantenimiento y ayudante de mantenimiento.							Barandas instaladas
Instalación de guardas o tapas de seguridad	Jefe de mantenimiento y ayudante de mantenimiento.							Tapas o guardas de seguridad instaladas
Diseño de la señalización	Coordinador SG-SST							Entrega de diseños de señalización
Aprobación de	Gerente							Hoja de inscripción de

proveedor para señalización							proveedor seleccionado.
Partida presupuestal	Gerente						Giro del dinero de la partida presupuestal.
Gestión con el proveedor para elaboración de señalización	Coordinador SG-SST						Orden de compra radicada al proveedor
Instalación de la señalización	Coordinador SG-SST						Señalización instalada
Elaboración plan de capacitación	Coordinador SG-SST						Documento plan de capacitación
Ejecución plan de capacitación	Coordinador SG-SST						Ficha de capacitación, listado de asistencia a capacitación, evaluación a participantes de la capacitación y evaluación del capacitador.
Evaluación de resultados de plan de capacitación	Coordinador SG-SST						Inspección específica de seguridad al área de moldeado de arcilla.

Presupuesto

DESCRIPCION	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
Baranda muro	1	460.000	460.000
Baranda máquina extrusora	1	230.000	230.000
Guardas o tapas de seguridad	5	450.000	2.250.000
Fabricación muro en concreto con zapatas	1	1.800.000	1.800.000
Señalización	7	12.000	84.000
Capacitación	10	50.000	500.000
TOTAL			\$ 5.324.000

7. Conclusiones

A partir de la consulta de los archivos del histórico de reporte de accidentes de trabajo y de la aplicación de la Matriz de riesgos y peligros GTC 45 versión 2012, se logró evidenciar que el peligro de condiciones de seguridad materializado en los riesgos mecánicos, locativos y accidentes de tránsito son riesgos presentes en el proceso de moldeo de la arcilla de la empresa Cerámicas Hondave S.A.S. Además, estos riesgos arrojaron una valoración de alta criticidad toda vez que la calificación de los mismos oscila entre un Valor de NR de 500 y 4000.

Con base en el nivel de criticidad que arrojó la valoración de nivel de riesgo se plantearon medidas de intervención enfocadas en el control de ingeniería como diseño de brandas, muros y guardas de seguridad; a nivel de control administrativo capacitaciones en el tema de riesgo mecánico y la implementación de la señalización del área de moldeo.

Se dejó diseñado un plan de prevención e intervención, que permitirá mitigar el riesgo para reducirlo a un valor de NR entre 20 y 120 que permita obtener una calificación de aceptabilidad. Este plan de prevención está diseñado para proceder a implementarlo en un plazo no mayor a un semestre ya que el nivel de riesgo actual es de carácter crítico generando una alta exposición de los trabajadores a lesiones importantes e incluso la pérdida de la vida. El plan contempla aspectos como tareas a ejecutar, responsables, productos a entregar, costos de inversión y el límite de tiempo de su ejecución.

8. Referencias Bibliográficas

- Allcarima, W. (2012). Automatización de una Línea de extrusión para Fabricación de Ladrillos. Trabajo de grado, Facultad de Ingeniería, Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú. Recuperado de:
<https://es.slideshare.net/PedroChavez1/automatizacin-de-una-lnea-de-extrusin-para-fabricacin-de-ladrillos>.
- Arango, A. P. y Rodríguez, H.G. (2017). Análisis de las emisiones de contaminantes asociados a la fabricación de ladrillos y propuesta de Reconversión Tecnológica Nemocón – Colombia. Trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Bogotá, Colombia.
Recuperado de:
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6716/1/ArangoOrdo%C3%B1ez%C3%81ngelaPatricia2017.pdf>
- Bernal, C. (2016). Metodología de la Investigación. Bogotá: Pearson Educación de Colombia S.A.S.
- CAR. (2 de diciembre de 2013). Caso Emblemático – OPSC - Ladrilleras Vereda Patio Bonito. Nemocón, Cundinamarca. Recuperado de
<http://www.observatorioambientalcar.co/m/vercaso.php?id=2>
- Constitución Política de Colombia. 1991.
- Colombia. Ministerio de Minas y Energía. Decreto 2222 de 1993. Por el cual se expide el Reglamento de Higiene y Seguridad en las labores Mineras a Cielo Abierto. Diario Oficial 41104 de noviembre 5 de 1993

Colombia. Ministerio de Trabajo. Decreto 1072 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Diario Oficial No. 49523 del 26 de mayo de 2015.

Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Ley 152 de 2012. Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. Diario Oficial 48488 del 11 de julio de 2012.

Cortés, J. M. (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e higiene del trabajo. Editorial Tebár, S.L.

Guerrero, M. (2014). Análisis de factores de riesgo en trabajadores de ladrilleras de Ubaté. Recuperado

https://www.researchgate.net/publication/268520958_Analisis_de_factores_de_riesgo_en_trabajadores_de_ladrilleras_de_Ubate.

Enciso Urrego, L.F., Pacheco, D.C., Rivera D. C. y Guerrero Useda, M. E. (2014). Análisis de factores de riesgo en trabajadores de las ladrilleras de Ubaté. Universidad del Bosque, Bogotá, Colombia. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/268520958_Analisis_de_factores_de_riesgo_en_trabajadores_de_ladrilleras_de_Ubate

Icontec. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional – GTC 45. Primera actualización. Editada en 2011-01-08. Bogota, Colombia

Recuperado de: <http://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

Junca. I. (5 de diciembre de 2013). La pesadilla de los ladrilleros de Nemocón. Periódico el Espectador. Recuperado de

<https://www.elespectador.com/noticias/nacional/pesadilla-de-los-ladrilleros-de-nemocon-articulo-462538>

Normas APA 2017 – 6ta (sexta) edición.

OHSAS 18001:2007. Serie de evaluación en seguridad y salud ocupacional. Recuperado de: <https://.files.wordpress.com/2010/11/ohsas-18001-2007.pdf>

Organización Mundial de la Salud (Nueva York, 1946).

Plan de Desarrollo de Nemocón. Recuperado de:

https://BancoMedios/Documentos%20PDF/pd_plan_de_desarrollo_nemocon_cundinamarca

Rodríguez Chaparro, K. A. y Rodríguez Pedroza, A. C. (2008). Valoración de los factores de riesgo ocupacionales y efecto sobre las alteraciones oculares en los trabajadores de la empresa ladrillera Cerámicas San Antonio. Tesis de grado, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Recuperado de

https://drive.google.com/file/d/1BR5vKakZiSacIHjyV_pV8r6dji8e4ezB/view

https://drive.google.com/file/d/1F5-AZE4JZLsV-sbbKTWv_V6pVLEUJwnN/view

<https://drive.google.com/file/d/1B1p41hZO6BcHspBKDHYxFAsQ6ZCxZkCA/view>