

Fundación Universitaria
SAN MATEO

INGENIERÍA EN SEGURIDAD Y

SALUD EN EL TRABAJO



Fundación Universitaria
SAN MATEO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y AFINES
INGENIERIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

**ANÁLISIS DE FACTORES DE RIESGO EN TRABAJADORES DE UNA LADRILLERA EN
TUNJA EN EL 2024**

TRABAJO DE GRADO MODALIDAD DE OPCIÓN DE GRADO

ANGIE DAYANA BURGOS GÓMEZ
INGRI DAYANA NOGUERA ÁLVAREZ

DIRECTOR (A)
KATHERINE MONTAÑA OVIEDO

BOGOTÁ
2024

NOTA DE SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL

“La Fundación Universitaria San Mateo NO se hace responsable de los conceptos emitidos en el presente documento, el departamento de investigaciones velará por el rigor metodológico de la investigación”.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	16
<i>Presentación del problema de investigación.....</i>	16
Pregunta problema	19
<i>Justificación.....</i>	19
Objetivos.....	21
Objetivo general	21
Objetivos específicos.....	21
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	23
<i>Antecedentes de la investigación</i>	23
<i>Bases teóricas o fundamentos conceptuales.....</i>	27
Actividad Económica.....	27
Proceso de fabricación de ladrillos	27
Peligro	28
Riesgo	29
Accidente de trabajo	29
Enfermedad laboral.....	29
Factores de riesgo.....	29
Método Lest	31
Guía Técnica colombiana -GTC 45.....	32

Inspección planeada	33
Elementos de protección personal	34
Examen médico ocupacional	35
Tipos de exámenes médicos ocupacionales.....	35
Perfil sociodemográfico	36
Promoción en la salud.....	36
Prevención	36
Niveles de prevención.....	36
<i>Bases legales de la investigación</i>	<i>38</i>
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	41
<i>Tipo de investigación</i>	<i>41</i>
<i>Población.....</i>	<i>41</i>
<i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	<i>42</i>
CAPÍTULO III: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	45
<i>RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 1</i>	<i>45</i>
Proceso productivo de fabricación de ladrillos.....	45
1. Extracción de arcilla	47
2. Mezclado de materia prima	49
3. Molienda de materia prima	50
4. Moldeado de ladrillos	50
5. Secado	51

	6
6. Horneado	52
Identificación de factores de riesgos	54
<i>RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 2</i>	59
Encuesta de perfil sociodemográfico	59
Método LEST.....	66
<i>RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 3</i>	70
Medidas de prevención y promoción	70
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
Recomendaciones para la empresa	74
Recomendaciones futuras investigaciones.....	75
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS	82
ANEXO A	82
ANEXO B	83
ANEXO C	84
ANEXO D	85
ANEXO E	86

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Proceso de fabricación de ladrillo.....	27
Ilustración 2 Factores de riesgo.....	30
Ilustración 3 Método LEST.....	31
Ilustración 4 Tabla de peligros.....	32
Ilustración 5 Inspección planeada – NTP 386.....	33
Ilustración 6 Elementos de protección personal.....	34
Ilustración 7 Tipos de exámenes médicos ocupacionales.....	35
Ilustración 8 Metodología de investigación.....	41
Ilustración 9 Proceso productivo de fabricación de ladrillero en Tunja.....	46
Ilustración 10 Flujograma de proceso productivo – empresa Tunja.....	47
Ilustración 11 Zona de extracción de arcilla.....	48
Ilustración 12 Área de materia prima.....	48
Ilustración 13 Área de mezclado de materia prima.....	49
Ilustración 14 Banda transportadora.....	49
Ilustración 15 Molienda de materia prima.....	50
Ilustración 16 Máquina moldeadora de ladrillos.....	51
Ilustración 17 Zona de almacenamiento de secado.....	51
Ilustración 18 Área de horneado.....	52
Ilustración 19 Combustible - carbón.....	53
Ilustración 20 Alimentación de combustible en hornos.....	53

Ilustración 21 Determinación nivel de riesgo método LEST.....	66
Ilustración 22 Cartilla de promoción y prevención en seguridad y salud en el trabajo	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz legal.....	38
Tabla 2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	43
Tabla 3 Identificación de peligros y riesgos en el proceso de fabricación de ladrillos.....	55
Tabla 4 Determinación del nivel de riesgo – GTC45.....	57
Tabla 5 Valoración del nivel de riesgos en ladrillera – GTC45.....	58
Tabla 6 Valoración nivel de riesgos – método LEST	67

DEDICATORIA

Esta investigación es dedicada a ese ser maravilloso y unipotente por darnos el privilegio de vivir, por la sabiduría, el entendimiento y la capacidad para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto.

De igual manera, a nuestros padres a quien les debemos la vida y quien somos hoy en día, les agradecemos por su cariño, comprensión, amor incondicional y por todo el apoyo brindado en todo el trascurso de nuestra carrera.

Ingri Dayana Noguera Álvarez
Angie Dayana Burgos Gómez

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia agradecemos a nuestra tutora Katherine Montaña Oviedo por su apoyo y guía en el desarrollo de la investigación, quien es una excelente profesional, la cual aprendimos mucho de ella.

Agradecemos a todos los docentes y personal de La Fundación Universitaria San Mateo quienes aportaron ese granito de arena en nuestro crecimiento profesional y personal.

Y de igual manera, a la empresa ladrillera ubicada en la ciudad de Tunja – Boyacá por habernos permitido realizar esta investigación en sus instalaciones y a todos los trabajadores que estuvieron dispuestos desde el inicio a ayudarnos y brindarnos toda la información necesaria.

ABREVIATURAS

CIUU: Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas

EPP: Elemento de protección personal

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

GTC 45: Guía técnica colombiana 45

GATISO: Guías de atención integral para la salud ocupacional de las personas

ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación

INSST: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

INSHT: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo

LEST: Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo

NIOSH: Instituto nacional para la seguridad y salud ocupacional

OIT: Organización Internacional del Trabajo

OMS: Organización Mundial de la Salud

OSHA: Administración de seguridad y salud ocupacional

RESUMEN

En el proceso productivo de fabricación de ladrillos los trabajadores se encuentran expuestos diariamente a peligros y factores de riesgos biológicos, físicos, químicos, biomecánicos, psicosociales, mecánicos, entre otros, lo cual puede generar en ellos accidentes de trabajo y afectaciones a la salud a corto, mediano o largo plazo; por ejemplo, en el sistema respiratorio ocasionando enfermedades como neumoconiosis por la exposición a polvos orgánicos o inorgánicos. Para el desarrollo de la investigación se formula los siguientes objetivos: identificación de los principales factores de riesgos, evaluar el nivel de riesgo y por último proponer medidas de prevención y promoción enfocado a los riesgos identificados en el proceso de fabricación de ladrillos por medio de la metodología Guía Técnica Colombiana (GTC 45, 2012) se identificó los factores de riesgos presentes en el proceso operativo y por medio del Método LEST (s.f.) se evaluó el nivel de riesgo por subproceso, lo cual arrojó como resultado que el personal está expuesto a principales factores de riesgos como: temperaturas extremas por calor durante la alimentación del combustible a los hornos, ruido generado por la maquinaria, polvos orgánicos e inorgánicos por la manipulación de la materia prima, esfuerzo y movimientos repetitivos por la maniobra manual. Se concluye que la empresa ladrillera debe incentivar el uso de los elementos de protección personal, promover el autocuidado, garantizar ambientes de trabajo dignos y en apoyo se brinda una cartilla de promoción y prevención en seguridad y salud en el trabajo para mejorar las condiciones de trabajo, esto contribuirá a la prevención de los posibles accidentes de trabajo y enfermedades laborales durante la ejecución de sus actividades diarias.

PALABRAS CLAVE: Condiciones de salud, ambiente de trabajo, postura, riesgo, seguridad en el trabajo.

ABSTRACT

In the brick manufacturing production process, workers are exposed daily to biological, physical, chemical, biomechanical, psychosocial, mechanical, and other hazards and risk factors, among others, which can cause work accidents and health problems. short, medium, or long term; for example, in the respiratory system causing diseases such as pneumoconiosis due to exposure to organic or inorganic dusts. For the development of the research, the following objectives are formulated: identification of the main risk factors, evaluate the level of risk and finally propose prevention and promotion measures focused on the risks identified in the brick manufacturing process through The Colombian Technical Guide methodology (GTC 45, 2012) identified the risk factors present in the operational process and through the LEST Method (s.f.) the level of risk per subprocess was evaluated, which resulted in the personnel being exposed. to main risk factors such as: extreme temperatures due to heat during the feeding of fuel to the ovens, noise generated by the machinery, organic and inorganic dusts from the handling of raw materials, effort, and repetitive movements due to manual maneuvering. It is concluded that the brick company must encourage the use of personal protection elements, promote self-care, guarantee decent work environments and, in support, a promotion and prevention booklet on safety and health at work is provided to improve working conditions. . . , this will contribute to the prevention of possible work accidents and occupational diseases during the execution of your daily activities.

KEYWORDS: Health conditions, work environment, posture, risk, safety at work.

INTRODUCCIÓN

La Organización mundial de la salud (2023), indica que “unas de las principales enfermedades por la exposición al carbón es la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), bronquitis crónica, enfisema y enfermedad de las vías respiratorias relacionadas con el polvo mineral (carbón)”.

Conforme al grupo investigativo de la Universidad de Boyacá de González, Valero, Rodríguez, Rodríguez, Vargas (2020), comenta que “especialmente en poblaciones del tercer mundo, evidencian la prevalencia de neumoconiosis, cáncer de pulmón, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y asma ocupacionales, el polvo de sílice es el principal factor de riesgo, seguido por la exposición a productos de combustión, como dióxido de sulfuro y óxido de nitrógeno, y también características sociodemográficas de los trabajadores, como la edad y los años de trabajo”.

Valiente, Méndez y Jiménez (2020) de la Universidad Distrital Francisco José realizaron una investigación en la cual argumentaban que “los factores de riesgo físico por exposición a altas temperaturas durante el proceso artesanal de fabricación de ladrillo no se contemplan y se tiende a descuidar la seguridad y salud de los trabajadores”.

Las principales tareas que pueden provocar riesgo a los trabajadores son la extracción de arcilla, el transporte de la materia prima y el horneado o cocción del ladrillo, dentro de estos se prioriza la exposición a temperaturas extremas por calor, ya que al alimentar los hornos con el carbón tienen un contacto directo con el calor que emite el horno hacia el colaborador Valiente et al. (2020).

De acuerdo con el grupo investigativo de Barraza, Martínez, Romero, Esparza, Romero, Macías y Moreno (2024) realizaron un análisis de los factores de riesgos presentes en la fabricación de ladrillos en México, lo cual resaltaron que “del 100% del personal el 39% de los trabajadores refirió padecer algún problema articular en rodilla, cadera, tobillo, hombro y/o codo debido probablemente al desgaste físico”.

En la presente investigación se analiza los factores de riesgos en el proceso operativo de fabricación de ladrillos en una ladrillera ubicada en la ciudad de Tunja, los colaboradores durante la jornada de trabajo deben ejecutar los siguientes subprocesos: Extracción de la arcilla, Molienda, Mezclado, Moldeado, Secado y Cocción.

La planta de fabricación de ladrillos cuenta con un proceso de cadena, es decir, la secuencia de actividades interconectadas y dependientes que se llevan a cabo en el proceso principal. En la visita de campo al área de trabajo se identificó factores de riesgos significativos como la exposición a temperaturas extremas por calor, exposición a material particulado y polvo orgánico, exposición a ruido y vibraciones, cansancio físico por malas posiciones o desplazamientos, entre otros que puedan desencadenar a la generación de posibles enfermedades laborales como discopatías, cáncer de pulmón, entre otras.

Este estudio investiga y analiza la causa raíz de los factores de riesgos identificados en el proceso de fabricación de ladrillos al cual los trabajadores se encuentran expuestos, de esta manera priorizar la salud, seguridad y bienestar para garantizar un lugar de trabajo seguro y productivo y así contribuir con el desarrollo de medidas preventivas y correctivas mejorando la calidad de vida en cada uno de los colaboradores.

En el área de producción cuenta con aproximadamente nueve (09) colaboradores, el personal tiene conocimientos básicos de seguridad y salud en el trabajo que se han ido incrementando por medio de los mismos compañeros de trabajo, se encuentran afiliados a la seguridad social, cuentan con elementos de protección personal como casco, mascarilla N95, guantes de poliuretano, gafas de seguridad, protección auditiva y botas de seguridad, aunque desconocen el periodo de vida útil para el cambio correspondiente de los epps.

Es importante reforzar los tipos de factores de riesgos al que encuentran expuestos y los accidentes y enfermedades laborales que se pueden ocasionar; por tal motivo se inicia la identificación de peligros y valoración de riesgos por medio de la guía técnica colombiana GTC45 en conjunto con el método LEST que se centra en la identificación y análisis de riesgos presentes en la organización del trabajo.

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Presentación del problema de investigación

El inventario Nacional del sector ladrillero (2015) menciona que “según la Corporación ambiental empresarial (CAEM) en los años 2013 y 2015 por la producción mensual del sector ladrillero corresponde un promedio a 1.379.814 Toneladas, ubicando el mayor porcentaje de esta producción en los departamentos de Cundinamarca, Antioquia, Norte de Santander, Cauca y Valle del Cauca estos 5 departamentos producen el 75,53% de las toneladas mensuales con base a las cifras e información analizada”.

Conforme a lo mencionado por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (2019), informe que “la industria del ladrillo el 25% de toneladas es producido por la gran industria en tan solo el 3% de los hornos, mientras que el 75% restante se fabrica en el 97% de hornos de empresas informales”.

Dentro de la fabricación del ladrillo los trabajadores están expuestos a altas temperaturas en el subproceso de horneado, lo cual lo determina el Decreto 2090 de 2003, que establece como actividades de alto riesgo la exposición a temperaturas extremas que se encuentren por encima de los valores límites permisibles” (Ministerio de la protección social, 2003).

Conforme con el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (2017), define que “la exposición por altas temperaturas es de gran importancia ya que muchos trabajadores sufren enfermedades por calor que van desde un malestar hasta enfermedades graves, reduciendo la capacidad de trabajar, incrementando los errores y accidentes de trabajo”.

De acuerdo con el artículo de Milenio (2018) los trabajadores que ejecutan actividades laborales en el proceso de fabricación de ladrillo suelen sufrir de trastornos en las vías respiratorias por la inhalación de material particulado, humos no metálicos durante su producción, de igual manera existe la probabilidad de que presenten trastornos musculoesqueléticos por la manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y los efectos desgastantes del sol sobre los músculos.

El personal se expone a sustancias de productos de combustión (polvo de carbón), el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH, 2023) indica que “pueden generar las siguientes enfermedades: enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), bronquitis crónica, enfisema y enfermedad de las vías respiratorias, neumoconiosis, silicosis, entre otras”.

Para el manejo integral de la neumoconiosis existe una herramienta en la cual explica las fases como la promoción, prevención, detección precoz, tratamiento y rehabilitación de la neumoconiosis en sus tres tipos de enfermedades silicosis, neumoconiosis del minero de carbón y asbestosis asociadas con la exposición laboral a sílice, carbón y asbestos respectivamente (GATISO, 2006).

El Consejo Colombiano de Seguridad (2021) informa que “la Administración de seguridad y salud ocupacional OSHA en el 2011 realizó una campaña de prevención de enfermedades, educando a los empleadores y trabajadores sobre los peligros de trabajar por exposición a calor”, de igual manera, resalta la responsabilidad de los empleadores de proporcionar lugares de trabajo libres de peligros conocidos, esto incluye proteger a los trabajadores del calor extremo.

La Guía de atención integral basada en la evidencia para la dermatitis de contacto ocupacional (GATISO, 2008), menciona que es “una herramienta para

la toma de decisiones frente a las dermatitis de contacto irritativa y alérgica asociadas a la exposición laboral a agentes relacionados con la producción de estas”.

Considerando las posibles afectaciones a la salud por la exposición a diferentes factores de riesgo en el proceso de fabricación de ladrillos y a partir de lo anterior se identificó y evaluó los riesgos en el ambiente de trabajo por medio de la GTC45 y método LEST de una forma objetiva y global, estableciendo un diagnóstico que indique si las situaciones en los puestos de trabajo son satisfactorias, molestas o nocivas.

Se procede a realizar una investigación en la empresa ladrillera, que se dedica a la fabricación y comercialización de ladrillos ubicada en la ciudad de Tunja - Boyacá. Existen posibles factores de riesgos como: temperaturas extremas, polvos orgánicos, humos no metálicos, posturas inadecuadas, esfuerzo y entre otros, en los distintos subprocesos que conllevan a la fabricación de ladrillos en el que el personal se encuentra expuesto diariamente de manera directa e indirecta.

En el proceso general de fabricación de ladrillos los trabajadores pueden adquirir posibles afectaciones en la salud causados por los factores de riesgos como: físicos, químicos, psicosociales y biomecánicos por la omisión de las normas de seguridad y salud en el trabajo, la ausencia de programas de prevención y procedimientos de trabajo seguro. De tal modo es importante que el empleador y trabajadores conozcan con exactitud los riesgos críticos al que están expuestos diariamente.

La principal problemática de la generación de las enfermedades laborales y accidentes de trabajo se origina por la ausencia de las medidas de prevención y protección que no se encuentran establecidas; de tal modo, es importante que

las empresas adopten mecanismos que minimice el nivel de riesgo, de lo contrario el índice de accidentabilidad y de prevalencia aumentará aumentara desfavorablemente.

Pregunta problema

Con base a la información recopilada se plantea la siguiente pregunta problema:

¿Cuáles son los factores de riesgos higiénicos que pueden generar enfermedades laborales?

Justificación

De acuerdo con el inventario nacional del sector ladrillero realizado por Herrera, Rodríguez, García, Salgado y Hernández (2015) indica que "la industria ladrillera en Colombia genera más de 21.000 empleos fijos y cerca de 8.000 empleos temporales, por lo cual es una actividad económica importante para el país".

Conforme a Pimienta (2019) directora ejecutiva del comité del sector ladrillero de la ANDI menciona que la fabricación del ladrillo se basa en procedimientos milenarios, una práctica que desde sus inicios no ha tenido grandes modificaciones o cambios en su fabricación y tiene un notorio nivel de informalidad, así los riesgos a los que se ven expuestos los colaboradores siguen siendo un tema importante para analizar, puesto que los factores de riesgos a los que se exponen permanecen sin algún control.

El Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (2017) indicó que “la exposición por altas temperaturas es de gran importancia ya que muchos trabajadores sufren enfermedades por calor que van desde malestar hasta enfermedades graves, reduciendo la capacidad de trabajar, incrementando los errores y accidentes de trabajo”.

El decreto 1477 de 2014 (Ministerio del trabajo, 2014) nombra algunas de las enfermedades laborales resultantes de la exposición a temperaturas extremas como: Golpe de calor e insolación (T67.0), Síncope por calor (T67.1), Calambre por calor (T67.2), de igual manera es importante tener presente que puede conllevar a otras patologías como Neumoconiosis del minero de carbón (J60), Pérdida de la audición provocada por el ruido (H83.3) y entre otras más enfermedades.

Valiente, Jiménez y Méndez (2020) en su proyecto de grado identificaron 11 etapas en el proceso de fabricación de ladrillos y determinaron como críticos el cargue y descargue de mercancía al horno, quema y despacho del producto en donde pueden generarse posibles enfermedades laborales como: golpe de calor, síncope de calor, vitíligo ocupacional e infertilidad masculina. El grupo investigativo presentó una propuesta con varias estrategias de intervención de controles como realizar ciclos de descansos, garantizar una vigilancia de salud específica en los trabajadores expuestos a temperaturas extremas por calor, capacitaciones de seguridad y salud, hidratación continua, entre otras (Valiente et al., 2020).

En el proceso de fabricación de ladrillos existen cinco (5) subprocesos como: Extracción de arcilla: se realiza por medio de una retroexcavadora en una mina cercana a la fábrica, Mezclado: la mezcla se realiza con agua y arcilla en una tolva, Molienda: se realiza por medio de una máquina trituradora y se ubica la

arcilla molida en una tolva, Moldeado: se genera por medio de bandas transportadoras donde se da el molde y corte del producto a fabricar, Secado: el ladrillo moldeado es llevado por medio de un montacargas a la zona de tendales para su respectivo secado y Cocción: en este subproceso se debe garantizar que cuando el ladrillo ya este seco sea llevado al horno a una temperatura hasta de 1080°C.

De tal modo, se diseñó una cartilla de prevención y promoción para el personal que se ve afectado por los factores de riesgo presentes durante su jornada de trabajo en el proceso de fabricación de ladrillos, con el fin de garantizar un ambiente de trabajo seguro para su salud, obteniendo como consecución la creación de conciencia de autocuidado en el empleador y trabajadores.

Objetivos

Objetivo general

Determinar los factores de riesgos críticos de exposición en el proceso de fabricación de ladrillos en trabajadores de la empresa ladrillera en la ciudad de Tunja.

Objetivos específicos

- Identificar y clasificar los principales factores de riesgos a los trabajadores que se encuentran expuestos en el proceso de fabricación de ladrillos en la ciudad de Tunja.
- Evaluar el nivel de riesgo de las condiciones de trabajo en el proceso de fabricación de ladrillos.

- Diseñar una propuesta de prevención y promoción para gestionar los factores de riesgo críticos al que el personal se encuentra expuesto.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En la industria de la construcción en el territorio colombiano, la producción de ladrillos juega un papel crucial debido a su uso como material de construcción básico por ende su demanda y solicitud. Este proyecto se centra en analizar los procesos y técnicas empleados en una ladrillera, con el objetivo de identificar áreas de mejora y optimización para garantizar la salud de los trabajadores. La comprensión detallada de los métodos de producción, desde la selección de materia prima hasta el proceso de cocción, que es esencial para garantizar la calidad y eficiencia en la fabricación de ladrillos.

Este marco teórico se desarrollará a partir de una revisión exhaustiva de la literatura existente, abarcando temas como el proceso de fabricación y el desarrollo de la seguridad y salud en el trabajo en la empresa. Además, se explorarán los factores de riesgo existentes que influyen en la organización, con el fin de proporcionar una visión integral y fundamentada del estado actual y las opciones de mejora en donde se priorice la salud de los trabajadores.

Antecedentes de la investigación

De acuerdo con la investigación de Barraza, Martínez, Romero, Espinoza, Macías y Moreno (2014) expone que los fabricantes de ladrillo en Tepic – México, durante el proceso de fabricación de ladrillos el personal expone su salud constantemente a una variedad de patologías asociadas y no siguen las prácticas básicas de higiene laboral por largos periodos de tiempo, además de que la producción de ladrillo demanda trabajo manual y mecánico que requiere gran esfuerzo y desgaste sistémico.

Acorde con el anterior antecedente específica que uno de los factores de riesgo principales es el biomecánico, dado que, al estar expuesto por largos periodos

de trabajo los trabajadores pueden desarrollar patologías de origen de desorden musculoesquelético. En el proceso investigativo se identificará los factores de riesgos relacionados a la actividad que ejecuta los trabajadores y las medidas de intervención que se pueden determinar para minimizar la generación de enfermedades.

Conforme al estudio de investigación de González, Valero, Rodríguez, Rodríguez y Vargas (2020) indican que los trabajadores de ladrilleras de Tunja – Boyacá en el proceso de horneado de ladrillos están expuestos al humo y al polvo tienen mayor riesgo de desarrollar enfermedades respiratorias, el estudio fue realizado a 82 trabajadores los síntomas respiratorios identificados fueron tos, silbidos y problemas para respirar, de este modo el grupo investigativo propone implementar un programa de gestión en seguridad y salud en el trabajo fortaleciendo de este modo la utilización de elementos de protección personal.

De acuerdo con el anterior antecedente es de gran importancia evaluar la exposición de humos no metálicos, el material particulado que pueden generar enfermedades significativas a mediano y largo plazo y de esta manera proponer la implementación de un programa de control de seguridad y salud en el trabajo.

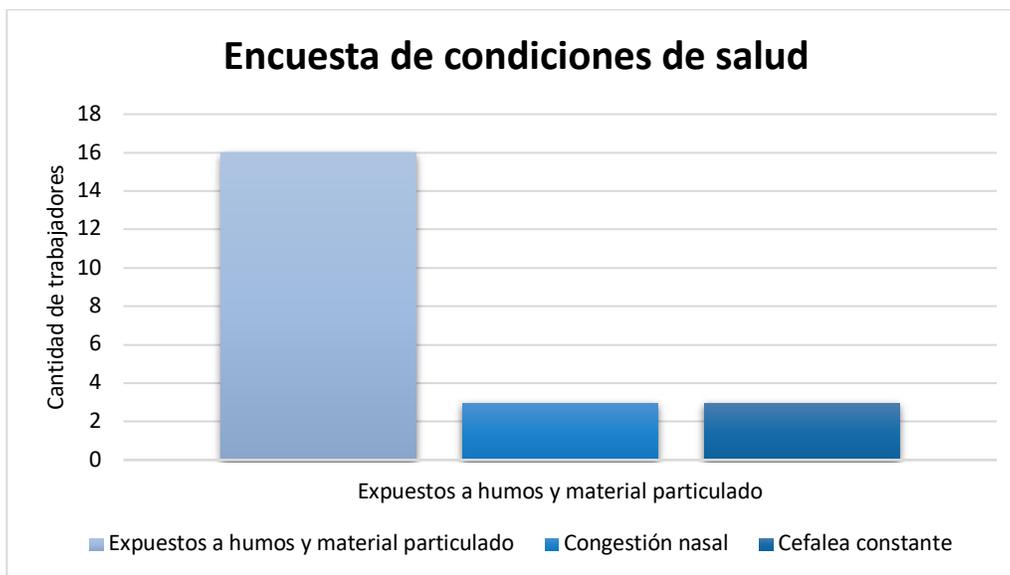
Enciso, Pacheco, Rivera y Guerrero (2014) realizaron un estudio de caso en el cual analizaron los factores de riesgos en trabajadores de ladrilleras de Ubaté, indican que “el personal está expuesto a ambientes con temperaturas extremas por calor, polvo orgánico, superficies a distinto nivel, postura sedente y movimientos repetitivos y no están conscientes de los riesgos al que se encuentran expuestos”, de tal modo el grupo investigativo brindó alternativas a las ladrilleras donde deberán adoptar tecnologías y herramientas de gestión organizacional para la mejora y cuidado de los colaboradores.

Otro de los factores de riesgo con gran relevancia es la exposición a temperaturas extremas por calor, dado que el personal en el proceso de horneado debe estar presente para ir alimentando de combustible el horno de manera constante, esta actividad relaciona más factores de riesgo como el material particulado que se genera, el humo no metálico, el movimiento repetitivo y la postura sedente, de esta manera se debe estudiar las medidas de control para este proceso productivo.

Guancha (2017) en su proyecto de investigación analiza los riesgos ocupacionales de enfermedades respiratorias en los ladrilleros de Chapuel, Tulcán Ecuador en donde se evidencio que, de los 24 trabajadores, el 67% está expuesto a humos y material particulado de manera constante, el 100% de la población nunca han usado medidas de protección personal, los síntomas de condiciones de salud y principales factores son los siguientes:

Gráfico 1

Encuesta condiciones de salud ladrilleros Chapuel



Nota. Elaboración propia a partir de Guancha (2017).

De esta manera dentro de la investigación propone estrategias para que el personal mejore el nivel de conocimiento, conciencia y se plantea un programa de riesgo ocupacional.

Las principales enfermedades respiratorias se generan por la exposición a humos no metálicos y material particulado, dado que, algunas empresas aun no implementado sistemas de aspiración como control de ingeniería, se debe validar si el personal está usando los elementos adecuados para estos riesgos.

Comprende el conjunto de hechos, sucesos y acontecimientos ocurridos con anterioridad a la formulación del problema, los cuales sirven para aclarar, juzgar e interpretar la situación que se investigó. Su propósito es el de evidenciar que lo realizado en el presente documento es original y no ha sido trabajado anteriormente en condiciones similares o iguales que constituyan un plagio.

Se debe tener en cuenta la revisión de estudios e investigaciones locales, nacionales e internacionales, señalando de manera contundente, el título del trabajo, autor y año, los objetivos y los hallazgos de este que sirvieron para orientar el desarrollo de la investigación que se está presentando. En ningún momento, se trata de resúmenes de tesis o de artículos desarticulados de lo realizado.

Bases teóricas o fundamentos conceptuales

Actividad Económica

Código CIU: 2391 - Fabricación de productos refractarios (La fabricación de ladrillos, bloques, losetas y otros artículos similares de cerámica refractaria) (DIAN, s.f.).

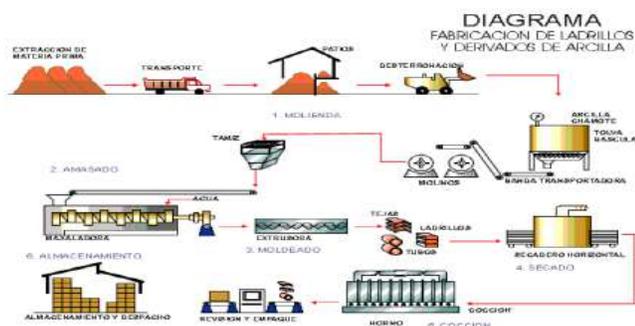
En Colombia la industria del ladrillo tiene un notorio nivel de informalidad, la producción se basa en procedimientos artesanales milenarios, algunas empresas en el transcurso del tiempo han evolucionado en sus procesos con grandes inversiones, pero esto no exenta a que la producción se pueda realizar también con poca inversión (Pimenta, 2019).

Proceso de fabricación de ladrillos

Dentro de la fabricación de ladrillo se consideran entre 5 a 8 etapas, estas no están estrictamente identificadas, sino que se adaptan al proceso de cada empresa conforme a lo mencionado por El Trébol Ladrillera (2020).

Ilustración 1

Proceso de fabricación del ladrillo



Nota. Tomado de Urrego, Pacheco, Rivera y Useda (2014).

El Trébol Ladrillera (2020) explica como es el proceso de fabricación de un ladrillo:

1. Primeramente, se realiza la extracción de la arcilla a cielo abierto y luego es transportada a la planta de fabricación (El Trébol Ladrillera, 2020).
2. Seguidamente se da el proceso de la molienda, dejando la materia prima con una granulometría optima (El Trébol Ladrillera, 2020).
3. Se procede a realizar la humectación, mezclado y extrusión donde la materia prima es transportada por bandas (El Trébol Ladrillera, 2020).
4. La mezcla que ha sido transportada por las bandas pasa a la máquina moldeadora y luego al corte de acuerdo con el molde requerido (El Trébol Ladrillera, 2020).
5. Las cámaras de horneado se llenan manualmente con el producto, se inicia el proceso de quemado y por medio del material combustible (carbón) se realiza la cocción del ladrillo a una temperatura aproximada de 1000 C ° (El Trébol Ladrillera, 2020).

Peligro

De acuerdo con lo mencionado por la Organización Internacional de Normalización 45001 (ISO, 2018) indica que un peligro es “una fuente, situación o acto con potencial para causar daño humano”.

Riesgo

El riesgo es todo aquello que tiene como probabilidad de que ocurra un suceso peligroso por la gravedad del daño que podría causar para la salud (ISO, 2018).

Accidente de trabajo

De acuerdo con la ley 1562 de 2012 (Congreso de la república, 2012) en su artículo 3 nos define un accidente de trabajo como “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”.

Enfermedad laboral

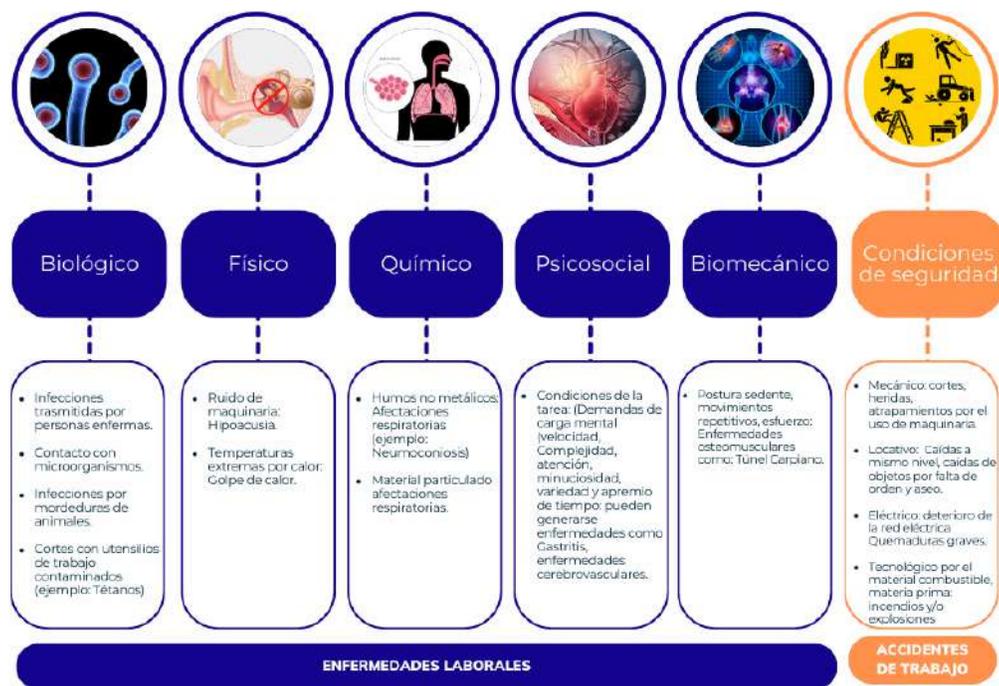
De acuerdo con la ley 1562 de 2012 (Congreso de la república, 2012) indica que la enfermedad labora es “la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar”.

Factores de riesgo

La aseguradora de Riesgos Sura (2023) indica que los factores de riesgo “son aquellos objetos, instrumentos, máquinas, instalaciones ambientales, acciones humanas, que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo”.

Ilustración 2

Factores de riesgo



Nota. Elaboración propia a partir del Decreto 1477 de 2014 (Ministerio de Trabajo, 2014).

Método Lest

Mas y Antonio (2015) indican que “el método y pretende la evaluación de las condiciones de trabajo de la forma más objetiva y global posible, estableciendo un diagnóstico final que indique si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva”.

Ilustración 3

Método lest



Nota. Análisis ergonómico global mediante el método LEST (Mas y Antonio, 2015).

Guía Técnica colombiana -GTC 45

El Concejo Colombiano de Seguridad facilita una guía para la identificación de los peligros y valoración de riesgos que “presenta un marco integrado de principios, prácticas y criterios para la implementación en la identificación de peligros y la valoración de riesgos. Ofrece un modelo claro, y consistente para la gestión del riesgo de seguridad y salud ocupacional, su proceso y sus componentes” (ICONTEC, 2012).

Ilustración 4

Anexo A – Tabla de peligros

BIOLÓGICO  <ul style="list-style-type: none"> • Virus • Bacterias • Hongos • Parásitos • Picaduras • Mordeduras • Fluidos o excrementos 	FÍSICO  <ul style="list-style-type: none"> • Ruido • Iluminación • Vibración • Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta infraroja) 	QUÍMICOS  <ul style="list-style-type: none"> • Polvos orgánicos e inorgánicos • Fibras • Líquidos (nieblas y rocíos) • Gases y vapores • Humos metálicos y no metálicos • Material particulado 	PSICOSOCIAL  <ul style="list-style-type: none"> • Gestión organizacional • Características de la organización del trabajo • Características del grupo social del trabajo • Interfase persona tarea • Jornada de trabajo 	BIOMECÁNICO  <small>Operativa</small> <ul style="list-style-type: none"> • Postura prolongada • Postura mantenida • Postura forzada • Esfuerzo • Movimiento repetitivo • Manipulación manual de cargas 	BIOMECÁNICO  <small>Administrativa</small> <ul style="list-style-type: none"> • Postura prolongada • Postura mantenida • Movimiento repetitivo 	MECÁNICO  <ul style="list-style-type: none"> • Elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar • Proyección de partículas • Atrapamiento • Cizallamiento • Aplastamiento 	ELÉCTRICO  <ul style="list-style-type: none"> • Alta y baja tensión, estática.
LOCATIVO  <ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento • Superficies de trabajo (irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) • Orden y aseo • Caídas de objetos • Caídas a mismo nivel 	TECNOLÓGICO  <ul style="list-style-type: none"> • Explosión • Fuga • Derrame • Incendio 	FENÓMENOS NATURALES  <ul style="list-style-type: none"> • Sismo • Terremoto • Vendaval • Inundación • Derrumbe • Precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas) 	PÚBLICO  <ul style="list-style-type: none"> • Robos • Atracos • Asaltos • atentados • Desorden público • Entre otros. 	TRABAJO EN ALTURAS 	ESPACIOS CONFINADOS 	IZAJE DE CARGAS 	ACCIDENTES DE TRÁNSITO 

Nota: Elaboración propia a partir de la Guía Técnica colombiana 45 (ICONTEC, 2012).

Inspección planeada

La norma técnica de prevención NTP 386, es una guía española de buenas prácticas que brinda la metodología a seguir para la observación planeada y la identificación de posibles peligros para la población trabajadora, la guía plantea tres fases de actuación, NTP 386 “la identificación, la evaluación y el control” las cuales se consideran con el fin de mantenerlas efectivas a través del tiempo, considerando como objetivos los siguientes:

Ilustración 5

Inspección planeada de trabajo – NTP 386



Nota: Elaboración propia a partir de la NTP 386 (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 1995).

Elementos de protección personal

El decreto 1072 de 2015 dispone que los elementos de protección personal en su artículo 2.2.4.6.24. como “medidas basadas en el uso de dispositivos, accesorios y vestimentas por los trabajadores, con el fin de protegerlos contra posibles daños a su salud o su integridad física derivados de la exposición a los peligros en el lugar de trabajo” (presidente de la república de Colombia, 2015).

Ilustración 6

Elementos de protección personal

EPP	USO	IMAGEN
CASCO	Se utilizan para cubrir la cabeza de los trabajadores y proteger la parte superior de ésta.	
GAFAS DE SEGURIDAD	Protección contra salpicaduras en la manipulación de químicos o ante la manipulación de los desechos cárnicos.	
PROTECCIÓN AUDITIVA	Protección para evitar la exposición a sonidos fuertes, alejarse del ruido.	
PROTECCIÓN RESPIRATORIA	Actúan como una barrera protectora para evitar que salpicaduras, aerosoles, gotas grandes o rociaduras contaminantes entren en la boca y la nariz del usuario.	
GUANTES	Ayudan a mantener las manos limpias y disminuyen la probabilidad de contraer microbios que puedan enfermarlo.	
BOTAS DE SEGURIDAD	Para evitar el contacto con sustancias líquidas, la cual por lo general están contaminadas o tienen sustancias químicas que tienen el potencial de alterar nuestra salud.	

Nota. Elaboración propia a partir de la Resolución 2400 de 1979 (Ministerio de trabajo y seguridad social, 1979).

Examen médico ocupacional

Los exámenes médicos ocupacional son todos aquellos los relacionados con el trabajo, donde se interroga y examina al trabajador, con el fin de monitorear la exposición a factores de riesgo y así de esta manera determinar sus controles médicos conforme con lo mencionado en la Resolución 2346 de 2007 (Ministerio de la Protección Social, 2007).

Tipos de exámenes médicos ocupacionales

Las evaluaciones medicas que debe hacer el empleador público y privado en forma obligatoria son:

Ilustración 7

Tipos de exámenes médicos ocupacionales



Nota. Elaboración propia a partir de la Resolución 2346 de 2007 (Ministerio de la Protección Social, 2007).

Perfil sociodemográfico

La aseguradora de riesgos SURA (2024) menciona que el perfil sociodemográfico es una "herramienta que permite analizar la información obtenida de la población y conocer su distribución por edad, género, áreas de trabajo, así como profundizar en otros temas como composición familiar, condiciones de vivienda y hábitos de vida".

Promoción en la salud

Mediante la información suministrada de la primera conferencia internacional sobre Promoción de la salud (OMS, 1986), explicaba que la promoción consiste en proporcionar medios necesarios para mejorar la salud y ejercer un mayor control sobre la misma y alcanzar un estado de bienestar físico, mental y social.

Prevención

La prevención de la salud tiene un enfoque de medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de la enfermedad, tales como la reducción de factores de riesgo, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecida (OMS, 1998).

Niveles de prevención

Son medidas orientadas a evitar la aparición de una enfermedad o problema de salud mediante el control de los factores causales y los factores predisponentes o condicionantes. De acuerdo con La Organización Mundial de la Salud (1998), define tres niveles de prevención como objetivo de Medicina de Trabajo, que

está conformada por técnicas para que el trabajador prevenga enfermedades en su ámbito de trabajo.

- **Prevención Primaria:** Evitar la adquisición de enfermedades (Vacunación, eliminación y control de riesgos ambientales, educación sanitaria) (OMS, 1998).
- **Prevención Secundaria:** Detectar la enfermedad en los escenarios para establecer medidas adecuadas y lograr impedir su progresión (OMS, 1998).
- **Prevención Terciaria:** Las medidas dirigidas al tratamiento y rehabilitación de un trabajador y así intentar mejorar la calidad de vida (OMS, 1998).

Bases legales de la investigación

A continuación, se describen la normatividad aplicable para la ejecución del proyecto investigativo, teniendo en cuenta sus requerimientos para el sector ladrillero aplicables.

Tabla 1

Matriz legal

NORMA	TITULO	TEMA DE INTERES	ARTICULOS APLICABLES	TEXTO
Ley 1562 de 2012	Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional (Congreso de Colombia, 2012)	Garantía de la Calidad en Salud Ocupacional y Riesgos Laborales	Toda	Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional (Congreso de Colombia, 2012).
Ley 9 de 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias (presidente de la república de Colombia, 1979).	Programa de Salud Ocupacional	Art. 111	En todo lugar de trabajo se establecerá un programa de salud ocupacional, dentro del cual se efectúen actividades destinadas a prevenir los accidentes y las enfermedades relacionadas con el trabajo (presidente de la república de Colombia, 1979).
		Elementos de Protección Personal	Art. 125, 126 Art. 84 literal C Art. 122 al 124	Todo empleador deberá responsabilizarse de los programas de medicina preventiva en los lugares de trabajo en donde se efectúen actividades que puedan causar riesgos para la salud de los trabajadores. Tales programas tendrán por objeto la promoción, protección, recuperación y rehabilitación de la salud de los trabajadores, así como la correcta ubicación del trabajador en una ocupación adaptada a su constitución fisiológica y psicológica (presidente de la república de Colombia, 1979). Elementos de protección personal. Todos los empleadores están obligados a proporcionar a cada trabajador, sin costo para éste, elementos de protección personal en cantidad y calidad acordes con los riesgos reales o potenciales existentes en los lugares de trabajo. Los equipos de protección personal se deberán ajustar a las normas oficiales y demás regulaciones técnicas y de seguridad aprobadas por el Gobierno (presidente de la república de Colombia, 1979).

Decreto 2090 de 2003	Por la cual se definen las actividades de alto riesgo (presidente de la república de Colombia, 2003).	Actividades de alto riesgo para la salud de los trabajadores	Artículo 2º	Por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades (presidente de la república de Colombia, 2003).
Decreto 1477 de 2014	Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales (Ministerio de trabajo, 2014).	Tabla de Enfermedades Laborales	Toda	Para determinar la relación causa-efecto, se deberá identificar: 1. La presencia de un factor de riesgo en el sitio de trabajo en el cual estuvo expuesto el trabajador 2. La presencia de una enfermedad diagnosticada médicamente relacionada causalmente con ese factor de riesgo (Ministerio de trabajo, 2014).
Decreto 1072 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo (Implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo), (Ministerio de trabajo, 2015).	Obligaciones del Empleador Cumplimiento de las Normas	Art. 2.2.4.6.8. Numeral 5	Dentro del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en la empresa, el empleador tendrá entre otras, las siguientes obligaciones: Cumplimiento de los Requisitos Normativos Aplicables: Debe garantizar que opera bajo el cumplimiento de la normatividad nacional vigente aplicable en materia de seguridad y salud en el trabajo (Ministerio de trabajo, 2015).
		Directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) Investigación de Incidentes, ATEL	Capítulo 6 Art. 2.2.4.6.4.	El presente capítulo tiene por objeto definir las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), que deben ser aplicadas por todos los empleadores públicos y privados, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las empresas de servicios temporales y tener cobertura sobre los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y los trabajadores en misión. La investigación de las causas de los incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales (Ministerio de trabajo, 2015).
		Identificación de Peligros, Evaluación y Valoración de los Riesgos	Art. 2.2.4.6.15.	El empleador o contratante debe aplicar una metodología que sea sistemática, que tenga alcance sobre todos los procesos y actividades rutinarias y no rutinarias internas o externas, máquinas y equipos, todos los centros de trabajo y todos los trabajadores independientemente de su forma de contratación y vinculación, que le permita identificar los peligros y evaluar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, con el fin que pueda priorizarlos y establecer los controles necesarios (Ministerio de trabajo, 2015).
Resolución 2400 de 1979	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo (Ministerio de	Inducción	Art. 2	Son obligaciones del Patrono: 1. Suministrar instrucción adecuada a los trabajadores antes de que se inicie cualquier ocupación, sobre los riesgos y peligros que puedan afectarles, y sobre la forma, métodos y sistemas que deban observarse para prevenirlos o evitarlos (Ministerio de trabajo y seguridad social, 1979).

trabajo y seguridad social,
1979).

Resolución 2400 de 1979	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo (Ministerio de trabajo y seguridad social, 1979).	Control de la exposición a ruido	Art. 90	El control de la exposición a ruido se efectuará por uno o varios de los siguientes métodos: a. Se reducirá el ruido en el origen mediante un encerramiento parcial o total de la maquinaria, operaciones o procesos productores del ruido; limitar el tiempo de exposición, control del ruido origen y la persona, se suministrarán los elementos de protección personal necesarios y acordes, se realizarán todas las tareas y actividades necesarias para la reducción del ruido (Ministerio de trabajo y seguridad social, 1979).
Resolución 2346 de 2007	Por el cual se regula la práctica de evaluaciones medicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales (Ministerio de la protección social, 2007).	Práctica de evaluaciones médicas, manejo y seguimiento.	Toda	Las evaluaciones medicas ocupacionales constituyen un instrumento importante en la elaboración de los diagnósticos de las condiciones de salud de los trabajadores para el diseño de programas de prevención de enfermedades (Ministerio de la protección social, 2007).
GTC45	Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional (ICONTEC, 2012).	Guía para la identificación de riesgos y evaluación.	Toda	Pretende la identificación de peligros laborales y la valoración de los riesgos que se pueden generar en el desarrollo de las actividades con el fin de que se puedan establecer los controles necesarios, por medio de una guía práctica (ICONTEC, 2012).
NTP 386	Observaciones planeadas de trabajo (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 1995).	Aspectos generales de las observaciones planeadas, como sistema eficaz preventivo.	Toda	Guía de buena práctica para las observaciones planeadas en los lugares de trabajo, trata sobre los aspectos generales de las observaciones para velar por los comportamientos y las prácticas seguras en el entorno laboral (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 1995).

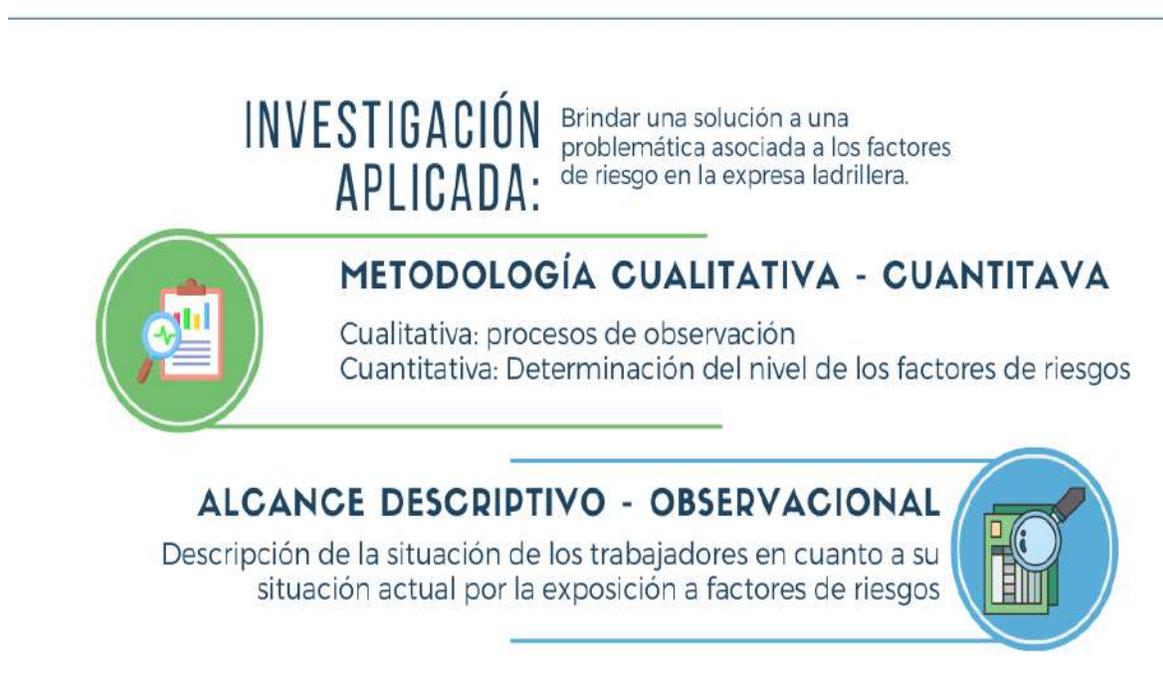
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de investigación

A continuación, se describe el tipo de investigación, alcance y metodología determinada para el proceso de investigación en la empresa ladrillera:

Ilustración 8

Metodología de investigación



Nota. Elaboración propia.

Población

La investigación fue realizada en una empresa ladrillera ubicada en la ciudad de Tunja - Boyacá dedicada a la fabricación y comercialización de ladrillos, el cual cuenta con seis (6) subprocesos: extracción de arcilla, mezclado, molienda, moldeado, secado y horneado.

La empresa cuenta con 9 trabajadores en la que se encargan diariamente de realizar actividades operativas de trabajo de cadena, con una jornada mixta y con una rotación de actividades durante la semana laboral.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se realiza una visita de campo, así logrando obtener información importante; con el fin, de identificar los posibles factores de riesgos al que están expuestos los trabajadores.

Para esto, se realizó de la siguiente manera:

- 1. Flujograma del proceso productivo:** A través de una visita de campo se identificó y se observó a detalle las etapas del proceso productivo, de esta manera se describe las actividades que se ejecutan.
- 2. Perfil sociodemográfico:** Se diseñó un formulario digital, con el objetivo de obtener datos básicos personales y hábitos diarios que ayuden a la interpretación de las condiciones actuales de los trabajadores.
- 3. Formato de inspección planeada:** Se diseñó un formato de inspección planeada basada en la NTP 386, para la identificación de las condiciones de trabajo en cuanto a los factores de riesgos presentes.
- 4. Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos:** Se creó una matriz basada en la GTC45, con los hallazgos obtenidos por medio de la inspección planeada.

Tabla 2*Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Objetivo	Acciones o actividades	Técnicas de recolección de datos	Entregables	Recursos
Identificar y clasificar los principales factores de riesgos a los trabajadores que se encuentran expuestos en el proceso de fabricación de ladrillo en la ladrillera EL PORVENIR IB.	Reconocer el proceso productivo general. Diseñar una herramienta para la identificación de factores de riesgos. Aplicar herramienta para la identificación de peligros – Actividad de campo.	Reconstrucción del proceso productivo y de los subprocesos – Diagrama de flujo. Herramientas para la identificación de factores de riesgos y ambiente de trabajo (lista de chequeo) GTC 45 (ICONTEC, 2012)	Diagrama de flujo del proceso productivo y sus subprocesos. Formato de inspección planeada (identificación de peligros). Matriz de identificación de peligros	Bases de datos Computador Persona experta en identificación de factores de riesgos Transporte
Evaluar el nivel de riesgo de las condiciones de trabajo en el proceso de fabricación de ladrillo.	Aplicar herramienta para la identificación de peligros – Actividad de campo. Herramienta de recolección de datos sociodemográficos –	Herramientas para la identificación de factores de riesgos y ambiente de trabajo (lista de chequeo) Método LEST	Evaluación del ambiente de trabajo (Matriz).	Bases de datos Computador Persona experta en identificación de factores de riesgos Transporte.

actividad de campo o remota.

Diseñar una propuesta de prevención y promoción para gestionar los factores de riesgo críticos al que el personal se encuentra expuesto.

Diseñar una estratégica de prevención y promoción.

Recolección de los resultados de los objetivos 1 y 2.

Cartilla de prevención y promoción.

Bases de datos
Computador
Persona experta en identificación de factores de riesgos
Transporte.

CAPÍTULO III: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 1

Proceso productivo de fabricación de ladrillos

En el proceso de fabricación del ladrillo se ven implicados varios pasos clave, desde la preparación de la materia prima hasta el enfriamiento y despacho del material.

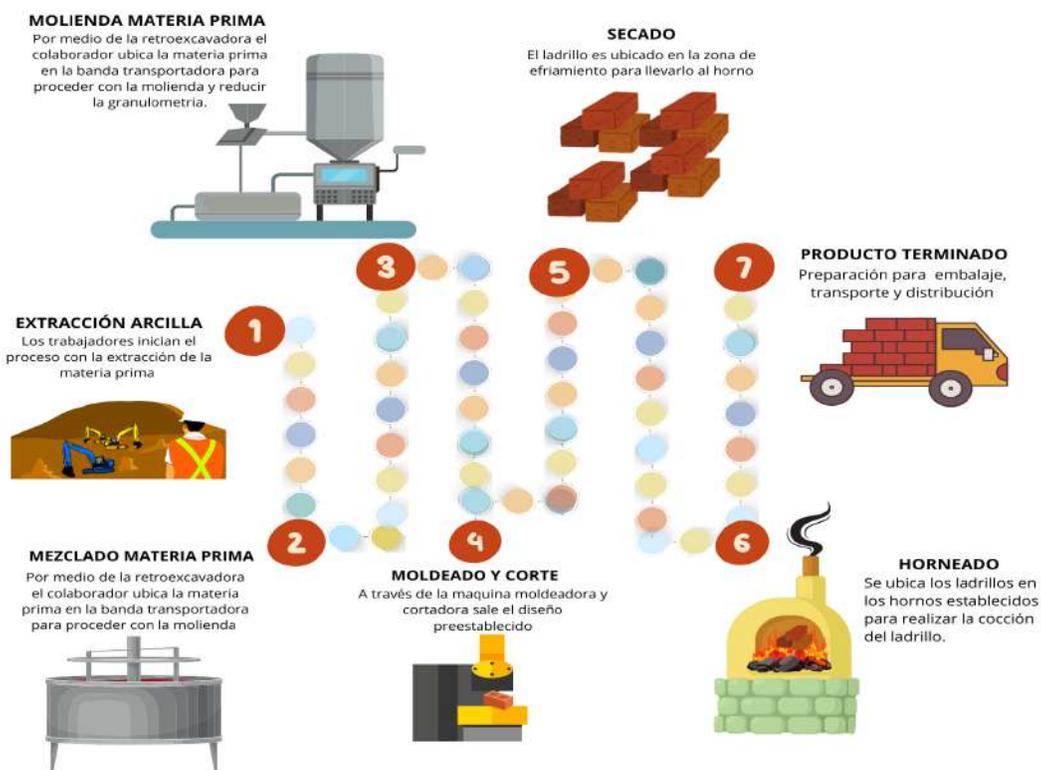
El proceso inicia con la extracción de las materias primas necesarias para la fabricación de ladrillos, la arcilla la cual se extrae de montañas aledañas las cuales cuentan con el permiso de minería, estando la arcilla en la planta se da un tiempo para la maduración después de esto inicia el proceso de mezcla con material resultando de ladrillos dañados o defectuosos que se re utilizan, esta mezcla se transporta a la planta de producción por medio de bandas, donde se somete a un proceso de preparación que puede incluir la eliminación de impurezas, trituración, mezcla y homogeneización para obtener una mezcla uniforme.

La mezcla preparada se introduce en un molino al que se le inyecta agua y este al tener la plasticidad necesaria pasa a moldes que tienen la forma y tamaño del ladrillo promedio el cual tiene unos orificios dentro de su estructura, este proceso es automatizado sin embargo el apilamiento del producto es manual sobre estibas de madera, las que se trasladan a las áreas de secado donde se eliminan la humedad excesiva, este proceso es importante ya que evita deformaciones y grietas en los ladrillos durante la cocción.

Después del secado, los ladrillos se colocan en el horno para su cocción, durante este proceso los ladrillos se someten a altas temperaturas para asegurar el endurecimiento y mejorar sus propiedades físicas por medio de la cocción, una vez han sido cocidos se dejan enfriar gradualmente dentro del horno y después los ladrillos se clasifican según su calidad, pasan al área de almacén del producto terminado para el transporte y distribución, los ladrillos defectuosos pasan a convertirse en materia prima nuevamente.

Ilustración 9

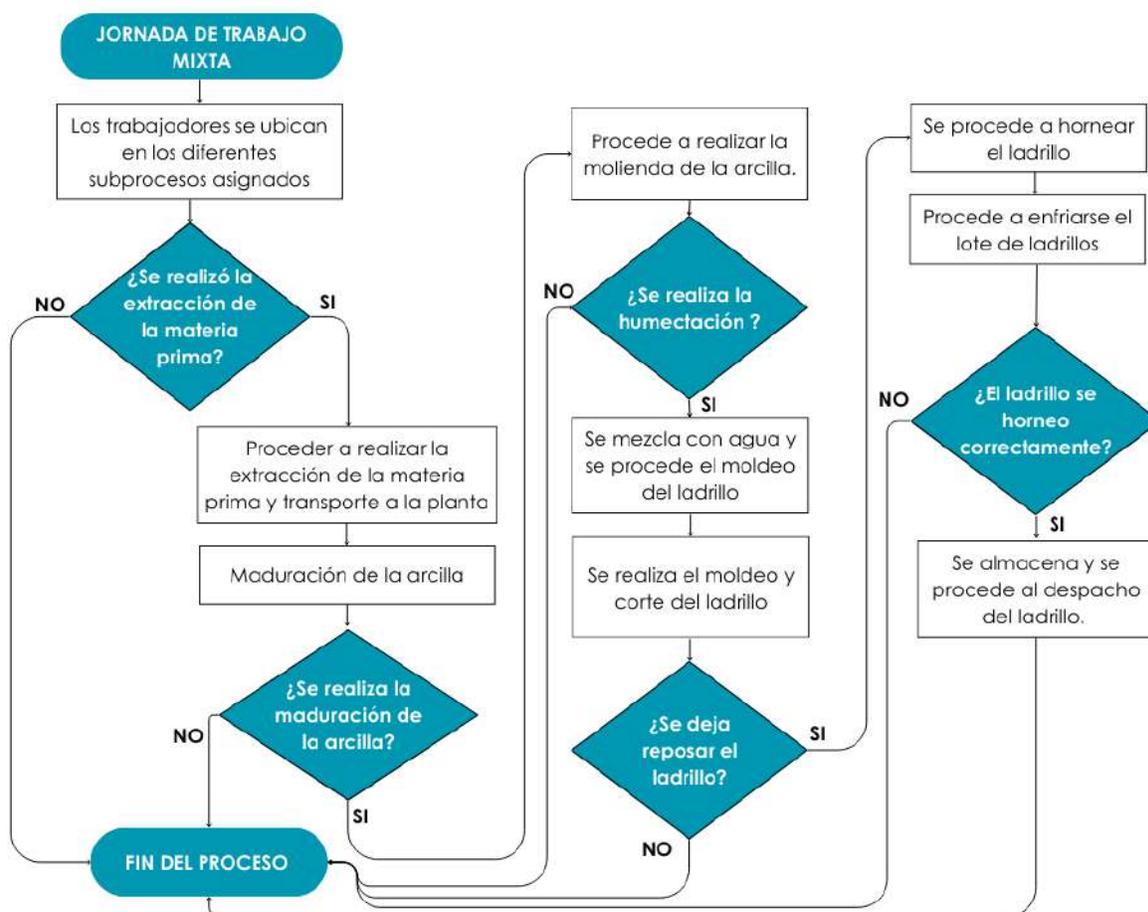
Proceso productivo de fabricación de ladrillo



Nota. Elaboración propia

Ilustración 10

Flujograma de proceso de la fabricación de ladrillo en ladrillera ubicada en Tunja



Nota. Elaboración propia.

El proceso productivo de la empresa ladrillera ubicada en la ciudad de Tunja se divide en las siguientes etapas:

1. Extracción de arcilla

La primera etapa consiste en la extracción de la arcilla por medio de ayuda mecánica (retroexcavadora), esta actividad se realiza aproximadamente 3 veces por semana, se encuentra un colaborador operando la retroexcavadora

y otro colaborador manejando la volqueta donde se transportará la materia prima a la zona de almacenamiento.

Ilustración 11

Zona de extracción de arcilla



Nota. Elaboración propia.

Ilustración 12

Área de materia prima



Nota. Elaboración propia.

2. Mezclado de materia prima

La segunda etapa consiste en mezclar la materia prima (arcilla y arena), con ayuda de la retroexcavadora se ingresa a unas tolvas donde luego es transportada por una banda hacia una tolva para realizar la molienda.

Ilustración 13

Área de mezclado de materia prima



Nota. Elaboración propia.

Ilustración 14

Banda transportadora



Nota. Elaboración propia.

3. Molienda de materia prima

En la tercera etapa, la materia llega a una máquina extrusora donde es alimentada por agua para una trituration eficaz.

Ilustración 15

Molienda de materia prima



Nota. Elaboración propia.

4. Moldeado de ladrillos

En la cuarta etapa, una vez esté lista la materia prima por medio de una máquina moldeadora sale el modelo del ladrillo requerido.

Ilustración 16

Máquina moldeadora de ladrillos



Nota. Elaboración propia.

5. Secado

En la quinta etapa, los trabajadores ubican los ladrillos húmedos en una zona exclusiva de secado, con ayuda mecánica (montacargas).

Ilustración 17

Zona de almacenamiento de secado



Nota. Elaboración propia.

6. Horneado

En la sexta etapa, los trabajadores ubican los ladrillos en los hornos para la respectiva cocción a una temperatura promedio entre 800 – 1080 grados centígrados, en esta etapa el colaborador debe alimentar los hornos manualmente con el combustible (carbón) en gran parte de la actividad, se realiza por medio de una pala en donde debe abrir la puerta del horno y una vez esté listo la cocción del ladrillo, es trasladado al área de enfriamiento.

Ilustración 18

Área de horneado



Nota. Elaboración propia.

Ilustración 19

Combustible – carbón



Nota. Elaboración propia.

Ilustración 20

Ubicación de combustible en hornos



Nota. Elaboración propia.

Identificación de factores de riesgos

Para la identificación de los factores de riesgos al que se encuentra el personal expuesto en el proceso productivo de fabricación de ladrillos, se realizó una visita de campo donde se evaluó las condiciones de trabajo por medio de una inspección planeada.

Por medio de la metodología Guía Técnica Colombiana 45 (ICONTEC, 2012) en la empresa ladrillera ubicada en Tunja, se procede a realizar una matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos (Anexo B), basándose en el proceso productivo de la empresa y así analizar los principales factores de riesgos al que se encuentra expuesto el personal operativo durante la ejecución de sus actividades.

En la inspección se identificó lo siguiente:

- Los trabajadores no cuentan con puntos de hidratación.
- No hay zonas de alimentación donde el personal pueda consumir sus alimentos en sus descansos establecidos.
- No cuentan con baños sanitarios en el área operativa.
- La entrega de los elementos de protección personal se realiza en un aproximado de cada seis (6) meses.
- La infraestructura de la zona de almacenamiento se encuentra deteriorada, lo cual puede llegar a ocasionar accidentes graves.
- Las escaleras y mezzanine donde se encuentran ubicados los hornos no cuentan con barandas de seguridad.

A continuación, se describen los peligros y riesgos que se encuentran presentes en el sector de producción de ladrillos:

Tabla 3

Identificación de peligros y riesgos en el proceso de fabricación de ladrillos

TIPO	ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	
			EXPOSICIÓN	CONSECUENCIAS
BIOLÓGICO	Extracción de arcilla, mezclado, molienda, moldeado, secado y horneado.	Agentes biológicos (virus, bacterias, hongos, parásitos)	Exposición a agentes biológicos presentes en el lugar de trabajo	Infecciones en la piel, infecciones respiratorias, entre otras.
		Excrementos, fluidos y mordeduras de animales	Exposición a roedores, perros, serpientes e insectos que se encuentran presentes en el lugar de trabajo	Infecciones, Lesiones en la piel, heridas.
FÍSICO	Extracción de arcilla, mezclado, molienda, moldeado, secado y horneado.	Ruido	Exposición directa al ruido continuo e intermitente generado por la retroexcavadora en el subproceso de extracción de arcilla y por las máquinas de producción el cual están encendidas el 100% de la jornada de trabajo.	Perdida de la audición, Afectaciones en el oído, zumbido, dolor de cabeza
	Horneado	Temperaturas extremas por calor	El personal operativo se encuentra en contacto directo con los hornos, durante la ubicación del combustible que se realice manualmente.	Golpes de calor, cefalea, cansancio, desmayos, estrés, discomfort, quemaduras
	Extracción de arcilla, mezclado, molienda y moldeado.	Vibraciones	Manipulación de la retroexcavadora para el subproceso de extracción de arcilla.	Perdida de equilibrio, afectaciones cardiovasculares y musculoesqueléticas

QUÍMICO	Extracción de arcilla, mezclado, molienda, moldeado, secado y horneado.	Polvo orgánico e inorgánico	Inhalación del polvo orgánico e inorgánico generado por la extracción de la arcilla y la manipulación de la materia prima en todo el proceso.	Alergias, asma, irritaciones en vías respiratorias
		Humos no metálicos	Inhalación de humos no metálicos (humo generado por el carbón), el carbón es utilizado como combustible en el proceso de horneado.	Alergias, asma,
PSICOSOCIAL	Extracción de arcilla, mezclado, molienda, moldeado, secado y horneado.	Características de organización del trabajo	Condiciones de las tareas a realizar, alto detalle a errores, concentración en la realización de cada tarea, sin supervisión determinada, no hay espacios para recreación o descansos.	Estrés, cefaleas, cambios de ánimo, irritabilidad.
BIOMÉCANICO	Extracción de arcilla, mezclado, molienda, moldeado, secado y horneado.	Movimientos repetitivos	Los trabajadores realizan movimientos repetitivos en actividades como: la ubicación de los ladrillos en las estibas y alimentación manual de hornos	Desordenes musculoesqueléticos
		Posturas prolongadas	El 75% de su jornada de trabajo el personal se encuentra (con posturas bípedas y sedentes) de acuerdo con su tarea a ejecutar.	Desordenes musculoesqueléticos,
		Manipulación manual de cargas	En actividades como la alimentación manual del horno el colaborador por medio de una pala alimentar los hornos.	Desordenes musculoesqueléticos,
CONDICIONES DE SEGURIDAD	Extracción de arcilla, mezclado, molienda, moldeado, secado y horneado.	Mecánico	Manipulación de máquinas (retroexcavadora y máquinas de fabricación)	Atrapamientos y/o aplastamientos durante la extracción de la arcilla
		Eléctrico	En las instalaciones se encuentre que hay tableros en mal estado y cables sueltos.	Electrocuciones, quemaduras
		Locativo	Pisos desnivelados, no hay señalización de prevención, atención ante emergencias, algunas estantes no se encuentran anclados, escaleras y barandas sin pasamanos	Caídas a distinto y mismo nivel, heridas, cortes, fracturas.
		Tecnológico (Explosiones e incendio)	En el lugar de trabajo no cuenta con gran cantidad de equipos de emergencia en caso de incendio o explosión.	Heridas graves, quemaduras, muerte
		Accidentes de tránsito	Uso de retroexcavadora, volquetas y montacargas para transportar la materia prima y producto terminado.	Heridas, contusiones, muerte,

FENÓMENOS NATURALES	Extracción de arcilla, mezclado, molienda, moldeado, secado y horneado.	Terremotos, derrumbes, lluvias	La ubicación de la planta operativa se encuentra en una zona rural y también porque se encuentra cerca de la zona de explotación de la arcilla.	Aplastamientos, fracturas, pérdida y daños a la infraestructura.
----------------------------	---	--------------------------------	---	--

Nota: Elaboración propia a partir de la Guía Técnica colombiana 45 (ICONTEC, 2012).

Se realizó una valoración de riesgos presentes en el proceso productivo de la fabricación de ladrillos, teniendo en cuenta la siguiente estimación:

Tabla 4

Determinación del nivel de riesgo – GTC45

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I (No Aceptable)	4000 – 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II (No Aceptable o Aceptable con control específico.)	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III (Aceptable)	120 – 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV (Aceptable)	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Nota: Elaboración propia a partir de la Guía Técnica colombiana 45 (ICONTEC, 2012).

Tabla 5

Valoración del nivel de riesgo – GTC45

FACTORES DE RIESGO	ETAPA PRODUCTIVA – FABRICACIÓN DE LADRILA					
	EXTRACCIÓN DE ARCILLA	MEZCLADO	MOLIENDA	MOLDEADO	SECADO	HORNEADO
BIOLÓGICO	300	300	300	300	300	300
FÍSICO	450	750	750	750	750	750
QUÍMICO	450	600	600	600	600	600
PSICOSOCIAL	450	450	450	450	450	450
MECANICO	450	300	300	300	300	300
ELÉCTRICO	300	300	300	300	300	300
BIOMECÁNICO	300	100	300	150	100	450
LOCATIVO	120	120	120	120	120	120
TECNOLÓGICO	180	180	180	180	180	180
ACCIDENTES DE TRÁNSITO	300				300	
FENÓMENOS NATURALES	300	300	300	300	300	300

Nota: Elaboración propia a partir de la Guía Técnica colombiana 45 (ICONTEC, 2012).

La valoración realizada por medio de la GTC45, se obtuvo un nivel de riesgo alto en los siguientes peligros: 750 (No aceptable) en el riesgo físico por la exposición a ruido, vibraciones, altas temperaturas y deficiencia en la iluminación, químico se obtuvo 600 (No aceptable) por el polvo orgánico e inorgánico y humos no metálicos, de esta manera se debe priorizar la implementación de medidas correctivas ya que es una situación crítica para el trabajador.

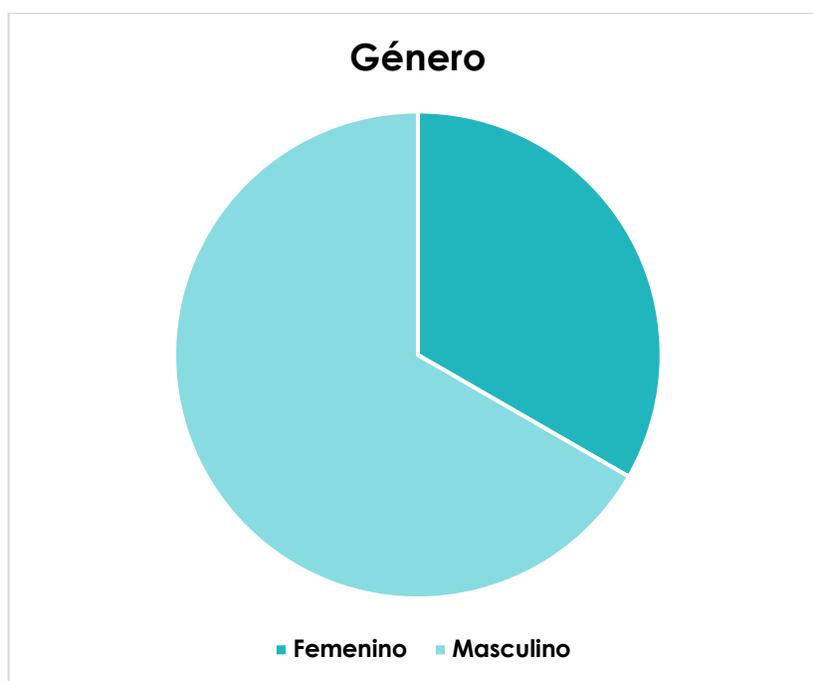
RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 2

Encuesta de perfil sociodemográfico

Se realiza visita de campo a la empresa ladrillera ubicada en la ciudad de Tunja, se aplica una encuesta al personal por medio de un formulario digital, sin embargo, por solicitud de la empresa y colaboradores los nombres son confidenciales e intransferibles, así como no se solicitó información personal específica.

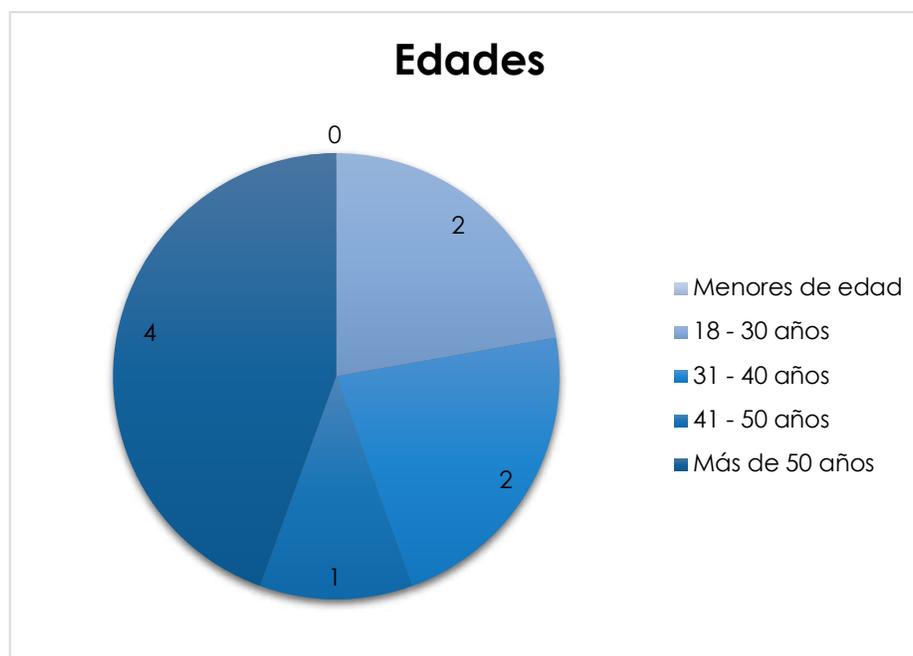
Gráfico 2

Género del personal que trabaja en la ladrillera



Nota, elaboración propia.

Según el gráfico, en la población trabajadora se evidencia un total de nueve (9) trabajadores de los cuales tres (3) son mujeres y seis (6) son hombres.

Gráfico 3*Edades de los trabajadores*

Nota. Elaboración propia.

Conforme al gráfico, se evidencia que el personal está entre edades 23 a 53 años, sin embargo, el rango de edad trabajador es de 40 a 53 años quienes son aquellos que llevan el mayor tiempo trabajando en la empresa.

Gráfico 4

Nivel de escolaridad de los trabajadores

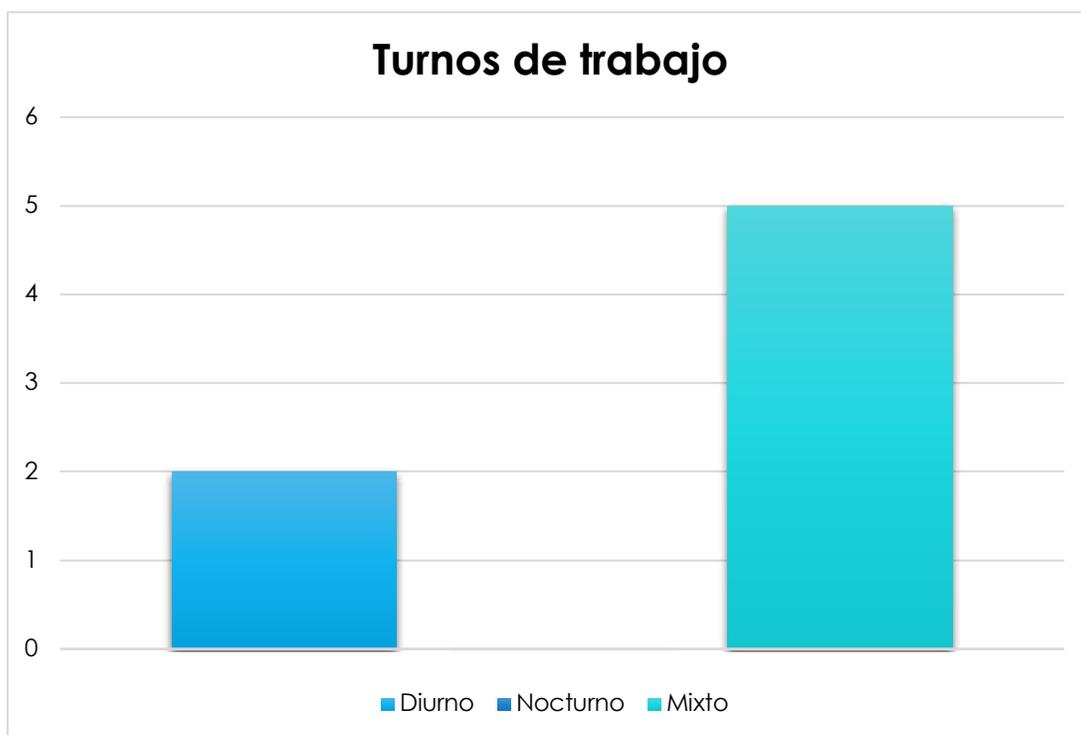


Nota. Elaboración propia.

Lo que se muestra en el gráfico permite identificar que predomina en la comunidad trabajadora las personas sin estudios específicos, pues de ocho (8) trabajadores solo dos (2) de ellos cuentan con estudios de pregrado.

Gráfico 5

Turnos de trabajo en la ladrillera



Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con el gráfico se evidencian dos turnos de trabajo, en donde solo dos (2) de los nueve (9) trabajadores tiene un turno mixto, es decir diurno y nocturno según lo establecido por las directivas.

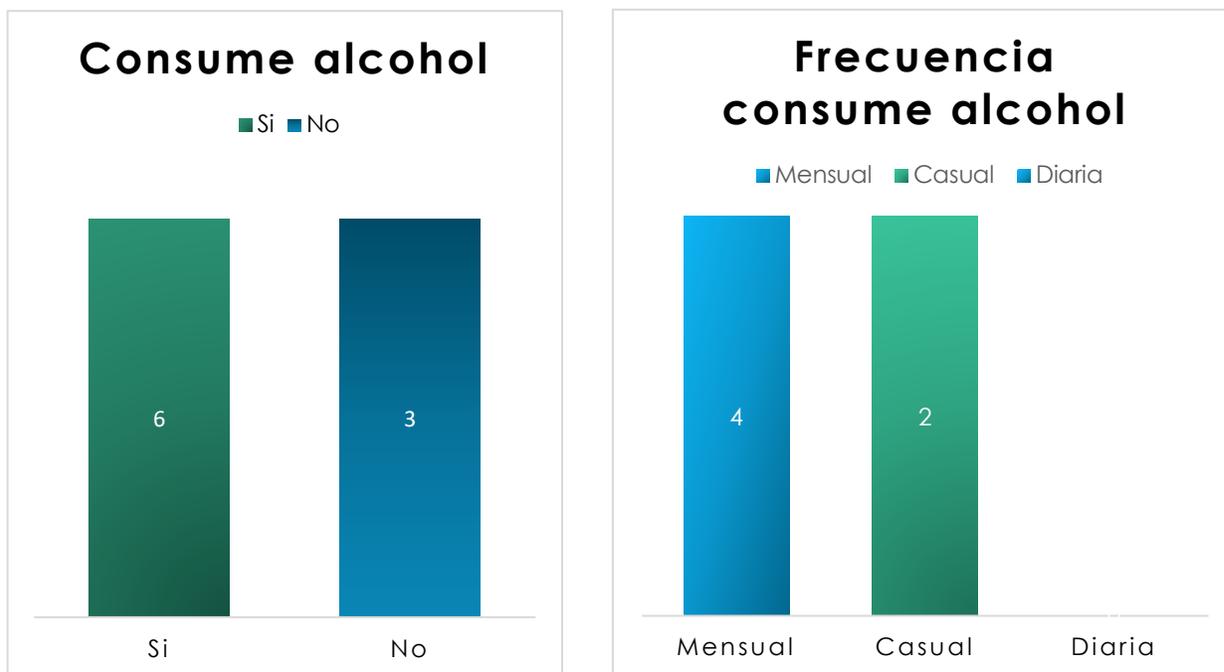
Gráfico 6*Afiliación seguridad social*

Nota. Elaboración propia

De acuerdo con el gráfico, se evidencia que el cien por ciento (100%) del personal operativo como administrativo actualmente está afiliado a una entidad promotora de salud, aseguradora de riesgos laborales y fondo de pensiones según lo establecido por la normatividad colombiana.

Gráfico 7

Personal que consume alcohol

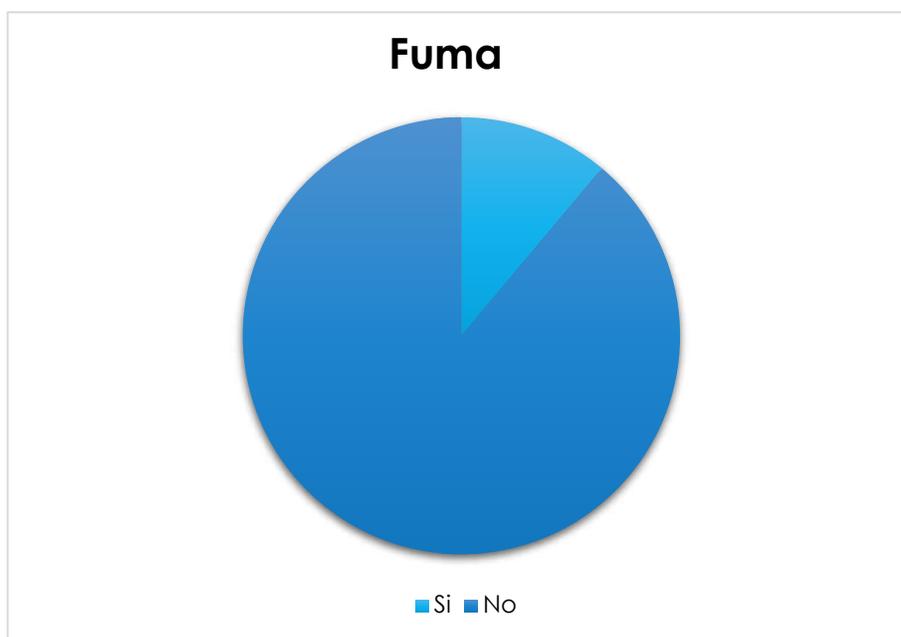


Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con la información suministrada, se evidencia que la mayoría del personal consume alcohol y no lo hacen de manera recurrente.

Gráfico 8

Personal que fuman



Nota. Elaboración propia

Según la información suministrada, se evidencia que el consumo de tabaco es mínimo dentro del total de los trabajadores, pues de nueve (9) empleados solo uno (1) consume tabaco.

Método LEST

Por medio del método LEST se realizó una valoración en la cual tiene como objetivo analizar las condiciones de trabajo determinando cada variable en cada tipo de subproceso que afecta al trabajador por la exposición a factores de riesgos, de esta manera se determina una valoración con el fin de tomar medidas de prevención.

La valoración se realizó en cada etapa del proceso productivo, en el cual se solicita a detalle las actividades que ejecutan los trabajadores, como lo ejecutan, la exposición a los factores de riesgos que se encuentran presentes en el ambiente de trabajo, el tiempo y exigencias de trabajo, y una vez puesta la información solicitada, el aplicativo del método LEST arroja una valoración general por cada etapa del proceso.

Ilustración 21

Nivel de riesgo Método LEST

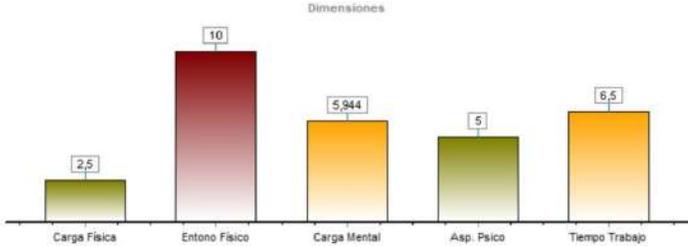
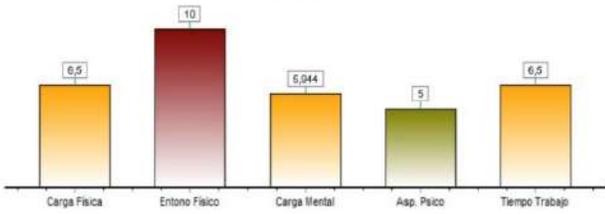
Color	Nivel de riesgo
0, 1, 2	Situación satisfactoria.
3, 4, 5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador.
6, 7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga.
8, 9	Molestias fuertes. Fatiga
10	Nocividad.

Nota. Análisis ergonómico global mediante el método LEST (Mas y Antonio, 2015).

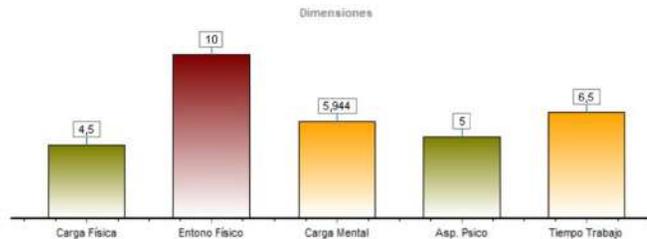
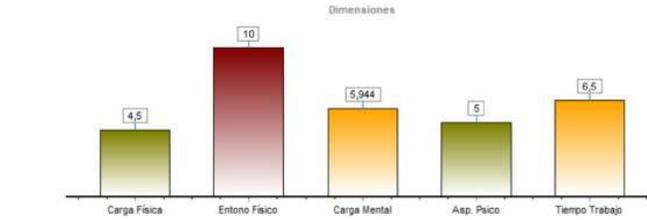
Tabla 6

Valoración del nivel de riesgo Método LEST

EVALUACIÓN ERGONOMICA - MÉTODO LEST																
DIMENSIONES	CARGA FISICA: Carga estática Carga dinámica	ENTORNO FISICO: Ambiente térmico Ruido Iluminación Vibraciones	CARGA MENTAL: Exigencias de tiempo Complejidad – rapidez Atención Minuciosidad	ASPECTO PSICOSOCIAL: Iniciativa Estatus social Comunicaciones Cooperación Identificación del producto	TIEMPO DE TRABAJO: Cantidad y organización del tiempo											
EXTRACCIÓN DE ARCILLA	Se obtiene como resultado 3,5 lo que clasifica como débiles molestias, ya que la tarea requiere un mediano tiempo de exposición, durante el proceso de extracción de la arcilla.	Se obtiene como resultado 10 lo que clasifica como nocividad, ya que la tarea tiene una exposición a cielo abierto y con alto nivel de ruido y vibraciones generado por la maquinaria.	El resultado da molestias medias, existe riesgo de fatiga, esto debido a que el nivel de responsabilidad y la atención que se requiere es muy alta dado que en la extracción de la arcilla el trabajador debe estar muy concentrado. Adicional el manejo de los turnos generan fatiga.	El ambiente de trabajo es grato para los trabajadores y adicional se encuentran en constante formación, pero no es de fácil manejo ausentarse por mucho tiempo de su lugar de trabajo.	Los trabajadores cuentan con tiempos de descanso teniendo en cuenta su operación, deben cumplir su jornada de trabajo el cual es mixta, así hayan culminado su labor en el día.											
	3,5	10	4,7	5,7	7											
	<p>Dimensiones</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensión</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Carga Física</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>Entorno Físico</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Carga Mental</td> <td>4,778</td> </tr> <tr> <td>Asp. Psico</td> <td>5,75</td> </tr> <tr> <td>Tiempo Trabajo</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>					Dimensión	Puntuación	Carga Física	3,5	Entorno Físico	10	Carga Mental	4,778	Asp. Psico	5,75	Tiempo Trabajo
Dimensión	Puntuación															
Carga Física	3,5															
Entorno Físico	10															
Carga Mental	4,778															
Asp. Psico	5,75															
Tiempo Trabajo	7															

DIMENSIONES	CARGA FISICA: Carga estática Carga dinámica	ENTORNO FISICO: Ambiente térmico Ruido Iluminación Vibraciones	CARGA MENTAL: Exigencias de tiempo Complejidad – rapidez Atención Minuciosidad	ASPECTO PSICOSOCIAL: Iniciativa Estatus social Comunicaciones Cooperación Identificación del producto	TIEMPO DE TRABAJO: Cantidad y organización del tiempo												
MOLIENDA - MEZCLADO	2,5	10	3,3	5,3	6,5												
	Se obtiene como resultado 2,5 lo que clasifica como situación satisfactoria, el operario debe pasar la materia prima a una tolva por medio de una retroexcavadora.	Se obtiene como resultado 10 lo que clasifica como nocividad, ya que la tarea tiene una exposición a cielo abierto y con alto nivel de ruido por la maquinaria.	El resultado da molestias medias, existe riesgo de fatiga, esto debido a que el nivel de responsabilidad y la atención que se requiere es muy alta durante la molienda y mezclado de la materia prima.	El ambiente de trabajo es grato para los trabajadores y adicional se encuentran en constante formación, pero no es de fácil manejo ausentarse por mucho tiempo de su lugar de trabajo.	Los trabajadores cuentan con tiempos de descanso teniendo en cuenta su operación, deben cumplir su jornada de trabajo el cual es mixta, así hayan culminado su labor en el día.												
<p style="text-align: center;">Dimensiones</p>  <table border="1"> <caption>Dimensiones MOLIENDA - MEZCLADO</caption> <thead> <tr> <th>Dimensión</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Carga Fisica</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>Entorno Fisico</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Carga Mental</td> <td>5,944</td> </tr> <tr> <td>Asp. Psico</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Tiempo Trabajo</td> <td>6,5</td> </tr> </tbody> </table>						Dimensión	Valor	Carga Fisica	2,5	Entorno Fisico	10	Carga Mental	5,944	Asp. Psico	5	Tiempo Trabajo	6,5
Dimensión	Valor																
Carga Fisica	2,5																
Entorno Fisico	10																
Carga Mental	5,944																
Asp. Psico	5																
Tiempo Trabajo	6,5																
MOLDEADO	6,5	10	5,9	5	6,5												
	Se obtiene como resultado 6,5 lo que clasifica como débiles molestias, ya que en la tarea el trabajador debe adoptar varias posturas durante su operación de manera breve pero repetitiva entre una distancia de 1 metro a 3 metros.	Se obtiene como resultado 10 lo que clasifica como nocividad, ya que la tarea tiene una exposición a cielo abierto y con alto nivel de ruido por la maquinaria.	El trabajador en esta operación puede contener una carga mental molestias medias, con riesgo de fatiga, dado que depende de operación de los otros subprocesos (trabajo en cadena), su atención debe ser media y concentración en la operación, puede conllevar a graves accidentes.	El ambiente de trabajo es grato para los trabajadores y adicional se encuentran en constante formación, pero no es de fácil manejo ausentarse por mucho tiempo de su lugar de trabajo, se pueden adoptar mejoras para el trabajador.	Los trabajadores cuentan con tiempos de descanso teniendo en cuenta su operación, deben cumplir su jornada de trabajo el cual es mixta, así hayan culminado su labor en el día.												
<p style="text-align: center;">Dimensiones</p>  <table border="1"> <caption>Dimensiones MOLDEADO</caption> <thead> <tr> <th>Dimensión</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Carga Fisica</td> <td>6,5</td> </tr> <tr> <td>Entorno Fisico</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Carga Mental</td> <td>5,944</td> </tr> <tr> <td>Asp. Psico</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Tiempo Trabajo</td> <td>6,5</td> </tr> </tbody> </table>						Dimensión	Valor	Carga Fisica	6,5	Entorno Fisico	10	Carga Mental	5,944	Asp. Psico	5	Tiempo Trabajo	6,5
Dimensión	Valor																
Carga Fisica	6,5																
Entorno Fisico	10																
Carga Mental	5,944																
Asp. Psico	5																
Tiempo Trabajo	6,5																

DIMENSIONES	CARGA FISICA: Carga estática Carga dinámica	ENTORNO FISICO: Ambiente térmico Ruido Iluminación Vibraciones	CARGA MENTAL: Exigencias de tiempo Complejidad – rapidez Atención Minuciosidad	ASPECTO PSICOSOCIAL: Iniciativa Estatus social Comunicaciones Cooperación Identificación del producto	TIEMPO DE TRABAJO: Cantidad y organización del tiempo
SECADO	4,5	10	5,9	5	6,5
	Se obtiene como resultado 4,5 lo que clasifica como débiles molestias, ya que la tarea requiere un mediano tiempo de exposición y el traslado de los ladrillos a la zona de secado se realiza por medio de un montacarga.	Se obtiene como resultado 10 lo que clasifica como nocividad, ya que la tarea tiene una exposición a cielo abierto y con alto nivel de ruido por la maquinaria.	El resultado nos da molestias medias, existe riesgo de fatiga, esto debido a que el nivel de responsabilidad y la atención que se requiere es muy alta para que el material no se dañe. Adicional el manejo de los turnos generan fatiga.	El ambiente de trabajo es grato para los trabajadores y adicional se encuentran en constante formación, pero no es de fácil manejo ausentarse por mucho tiempo de su lugar de trabajo, se pueden adoptar mejoras para el trabajador.	Los trabajadores cuentan con tiempos de descanso teniendo en cuenta su operación, deben cumplir su jornada de trabajo el cual es mixta, así hayan culminado su labor en el día.
HORNEADO	4,5	10	5,9	5	6,5
	Se obtiene como resultado 4,5 lo que clasifica como débiles molestias, el operario debe alimentar cada 30 minutos la zona de horneado por medio de una pala y mecanismo de ducto que alimenta el horno.	Se obtiene como resultado 10 lo que clasifica como nocividad, ya que la tarea tiene una exposición a temperaturas donde es frecuente y por lapsos de tiempo constantes.	El resultado nos da molestias medias, existe riesgo de fatiga, esto debido a que el nivel de responsabilidad y la atención que se requiere es muy alta para que el material no se dañe. Adicional el manejo de los turnos generan fatiga.	El ambiente de trabajo es grato para los trabajadores y adicional se encuentran en constante formación. Adicional las personas tienen autonomía de actuar en cualquier situación más por la experiencia que ellos brindan.	Los trabajadores cuentan con tiempos de descanso teniendo en cuenta su operación, deben cumplir su jornada de trabajo el cual es mixta, así hayan culminado su labor en el día.



RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECÍFICO NO. 3

La prevención de los riesgos identificados es fundamental para el bienestar de los trabajadores, la promoción y prevención juegan un papel esencial para la salud de los colaboradores, estas acciones están orientadas a identificar, evaluar, controlar y prevenir los peligros que puedan afectar la seguridad, salud y bienestar de las personas, así como la integridad de los entornos laborales.

Se realiza las siguientes recomendaciones de medidas de prevención y promoción sst:

Medidas de prevención y promoción

- Diseño, implementación y ejecución del sistema de seguridad y salud en el trabajo.
- Realizar exámenes médicos ocupacionales de ingreso, periódico y egreso.
- Entrega y cambio continua de elementos de protección personal
- Asignar espacios óptimos para descansos y alimentación.
- Ubicación de puntos de hidratación.
- Aplicación de la batería de riesgo psicosocial.
- Mantenimientos preventivos y correctivos de maquinaria.
- Validación de instalación de un sistema de alimentación de combustible eficaz para todos los hornos, de esta manera evitar que el trabajador siga ejecutando la actividad de manera manual.

Se diseñó una cartilla con el objetivo de proporcionar una ayuda para la identificación de riesgos y la práctica de actividades de promoción y prevención para con los trabajadores, y así, evitar la ocurrencia de accidentes, afectaciones

a la salud, y otros incidentes. En las siguientes páginas se encontrarán recomendaciones para aplicar en el entorno laboral, una herramienta útil y accesible para todos.

Ilustración 22

Cartilla de promoción y prevención en seguridad y salud en el trabajo



Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el transcurso del proceso de investigación se planteó realizar una identificación de los factores de riesgos presentes en el proceso de fabricación de ladrillos al cual el personal operativo se encuentra expuesto. Se realizó una visita de campo a la planta operativa ubicada en la ciudad de Tunja – Boyacá, se inició realizando una inspección planeada y de esta manera se identificó a detalle cada uno de los factores de riesgos y proceder con la valoración del nivel de riesgo de las condiciones presentes en el ambiente de trabajo y así poder garantizar a la culminación de la investigación una propuesta para prevenir posibles accidentes y enfermedades laborales referente a la actividad al que el personal se encuentra expuesto.

Por medio de la metodología GTC45 se realizó una identificación y clasificación de los factores de riesgo en el proceso de fabricación de ladrillos en Tunja, lo cual permitió identificar diversas áreas críticas que requieren atención de manera inmediata puesto que estas condiciones podrían considerar un riesgo alto para la aparición de enfermedades laborales como las determinadas por el decreto 1477 de 2014 (Ministerio del trabajo, 2014) nombra algunas de las enfermedades laborales resultantes de la exposición a temperaturas extremas como: Golpe de calor e insolación (T67.0), Síncope por calor (T67.1), Calambre por calor (T67.2), Neumoconiosis del minero de carbón (J60), Pérdida de la audición provocada por el ruido (H83.3) y entre otras más enfermedades y ocurrencia de accidentes de trabajo como atrapamientos por máquinas, caídas a distinto nivel, entre otros.

Cabe resaltar que el personal operativo no cuenta con todos los elementos de protección personal requeridos para su labor, de esta manera es importante que

los trabajadores que se realice el cambio de sus epps de acuerdo con su deterioro y especificaciones de las fichas técnicas.

El método LEST fue una herramienta fundamental para la valoración de las condiciones de trabajo, determinando la frecuencia de exposición y el nivel de riesgos de cada uno de los componentes (carga física, entorno físico, carga mental, aspecto psicosocial y tiempos de trabajo), el nivel de riesgo más alto fue el entorno físico esto se debe a la exposición a ruidos continuos e intermitentes generados por la maquinaria, temperaturas extremas por calor generado por el subproceso de cocción de ladrillos y por la vibraciones de las retroexcavadoras. Es importante que de acuerdo con los resultados que se implementen mejoras específicas como: zonas de hidratación que son cruciales para estos ambientes calurosos, la rotación en este puesto de trabajo o la posibilidad implementar ayudas mecánicas para la alimentación de hornos y de esta manera estas recomendaciones contribuirán a crear un ambiente de trabajo más seguro, saludable y eficiente, mejorando así el bienestar de los trabajadores y la productividad de la empresa.

Con base a lo anterior se diseñó una cartilla de prevención y promoción para gestionar los factores de riesgo identificados a los que el personal está expuesto en la fabricación de ladrillos en Tunja ha sido desarrollado considerando las condiciones específicas del entorno laboral y las necesidades de los trabajadores. La propuesta se enfoca en minimizar la probabilidad de que se desarrollen enfermedades laborales y accidentes de trabajo, garantizando un ambiente de trabajo seguro y saludable.

Recomendaciones para la empresa

1. Contar con puntos de hidratación en el área operativa, dado que el personal se encuentra en constante movimiento durante el 75% de su jornada de trabajo, de esta manera los trabajadores estarán hidratados mejorando su rendimiento y evitando afectaciones a su salud.
2. La planta operativa no cuenta con zonas de alimentación y baños sanitarios, es indispensable que los colaboradores en sus descansos cuenten con ambientes 100% higiénicos y óptimos durante el consumo de sus alimentos y también que tengas espacios establecidos donde hacer sus necesidades.
3. Es indispensable que la entrega y cambio de los epps certificados se realicen de manera regular, es decir, el cambio se debe realizar de acuerdo con lo establecido en las fichas técnicas y también por el deterioro que se evidencia antes de su vencimiento.
4. Se recomienda realizar mantenimientos preventivos y correctivos en las zonas donde la infraestructura no se encuentra en buenas condiciones.
5. Las escaleras y el mezzanine deben contar con barandas certificadas para evitar caídas a distinto nivel que puedan generar lesiones o fracturas graves.

6. Se sugiere realizar la batería de riesgo psicosocial al personal operativo, de esta manera conocer el nivel de riesgo psicosocial y poder prevenir enfermedades laborales o situaciones inesperadas.

Recomendaciones futuras investigaciones

1. Se recomienda que se realicen mediciones higiénicas para obtener resultados exactos de los factores de riesgos como: ruido, vibraciones, material particulado e iluminación.
2. Analizar las recomendaciones y restricciones médicas del personal operativo y comparar su condición desde que ingresó hasta la fecha y validar la gestión de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (2019). *Ladrilleras de Colombia, unidas en nuevo Comité de la ANDI*.
<https://www.andi.com.co/Home/Noticia/15597-ladrilleras-de-colombia-unidas-en-nuevo#:~:text=Las%20ladrilleras%201%2C%20Me%20el%20A%20nuevo%20Hechos,as%20AD%20como%20para%20representar%20sus>
- Barraza, J., Martínez, A., Romero, J., Esparza, J., Romero, J., Macías, T. y Moreno, A. (2014). Evaluación de los riesgos y las exigencias laborales que encaran los fabricantes de ladrillo. El caso de Tepic, Nayarit, México. *Revista Médico-científica de la secretaria de salud Jalisco*.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2014/sj142h.pdf>
- Colimon, K. Niveles de Prevención.
<http://issuu.com/viejo03/docs/nameb7c044>
- Consejo Colombiano de Seguridad [CCS]. (2021). Campaña de prevención de enfermedades causadas por el calor.
<https://ccs.org.co/campana-de-prevencion-de-enfermedades-causadas-por-el-calor/>
- Decreto 1477 de 2014 [Ministerio del Trabajo]. Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales. 05 de agosto de 2014.
https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1477_d_el_5_de_agosto_de_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500

Decreto 1072 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. 26 de mayo de 2015.

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>

Decreto 2090 de 2003. "Por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades". 26 de junio de 2003.

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=9193

Dian – ruf (s.f.). Tramites y consultas.

<https://dian-rut.com/codigo-ciiu/2391/>

Diego, M. José A. (2015). Análisis ergonómico global mediante el método LEST. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/lest/lest-ayuda.php>.

El trébol la ladrillera (2020). Proceso de producción del ladrillo.

<https://ladrilleraeltrebol.com/proceso-de-fabricacion/>

Enciso, L., Rivera, D. y Guerrero M. (2014), Análisis de factores de riesgo en trabajadores de ladrilleras de Ubaté.

https://www.researchgate.net/profile/Maria-Useda/publication/268520958_Analisis_de_factores_de_riesgo_en_trabajadores_de_ladrilleras_de_Ubate/links/546f5b440cf2d67fc0310eea/Analisis-de-factores-de-riesgo-en-trabajadores-de-ladrilleras-de-Ubate.pdf

González, N., Valero, A., Rodríguez, Y., Rodríguez, J. y Vargas, L. (2020). Síntomas respiratorios en trabajadores de ladrilleras de Tunja Boyacá, Colombia.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2021/mim215g.pdf>

Guanca, Z. (2017). Estrategias preventivas sobre factores de riesgo ocupacionales de enfermedades respiratorias en ladrilleros de Chapuel.

<https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/5546/1/TUTENF005-2017.pdf>

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud [ISTAS]. (2017). *Peligro altas temperaturas en el trabajo.*

<https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Folleto%20estres%20termico%20por%20exposici%C3%B3n%20a%20calor.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT]. (1995). *Observaciones planeadas del trabajo.*

https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_386.pdf/81ea65ad-ef91-4440-832d-14b175588864

Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional [NIOSH]. (2023). *Programa de Vigilancia de la Salud de los Mineros del Carbón.*

https://www.cdc.gov/niosh/media/pdfs/Black-lung-screening-factsheet-final-es_033023.pdf

ICONTEC. (2012). Guía técnica GTC colombiana 45 guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. E: guidance for hazard identification and occupational health and safety risk ASSESSMENT. 571.

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf?sequence=2>

Jiménez Correa, L. M., Méndez Montoya, A. P. & Valiente Jara, A. I. (2020). Factor de riesgo físico por exposición a temperaturas durante el proceso artesanal de fabricación de ladrillo y sus consecuencias en la salud del trabajador.

<http://hdl.handle.net/11349/25723>

Ley 1562 de 2012. Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Congreso de Colombia.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

Ley 9 de 1979. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. 16 de julio de 1979. D.O. No. 35308.

https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf

Ministerio de Protección Social (2008). *Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Dermatitis de Contacto Ocupacional*.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/gatis-o-dermatitis.pdf>

Ministerio de Protección Social (2006). *Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis (Silicosis, Neumoconiosis del minero de carbón y Asbestosis)*.

https://www.epssura.com/guias/gati_neumo.pdf

Milenio (2018). Trabajo ladrillero, una arriesgada necesidad.

<https://www.milenio.com/politica/comunidad/trabajo-ladrillero-una-arriesgada-necesidad>

Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2018). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (1986). Carta de Ottawa para la promoción de la salud.

<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2013/Carta-de-ottawa-para-la-promocion-de-la-salud-1986-SP.pdf>

Organización mundial de la salud [OMS]. (2023). Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

[https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))

Pimienta, C. (2019). Ladrilleras de Colombia, unidas en nuevo Comité de la ANDI.

<https://www.andi.com.co/Home/Noticia/15597-ladrilleras-de-colombia-unidas-en-nuevo>

Resolución 2400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. 22 de mayo de 1979.

<http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Res.2400-1979.pdf>

Resolución 2346 de 2007. Por la cual se regula la práctica de evaluaciones medicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.

<https://www.ins.gov.co/Normatividad/Resoluciones/RESOLUCION%202346%20DE%202007.pdf>

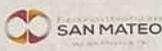
Valiente, A., Jiménez, L., y Méndez, A. (2020). *Factor de riesgo físico por exposición a temperaturas durante el proceso artesanal de fabricación de ladrillo y sus consecuencias en la salud del trabajador.*

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/25723/JimenezCorreaLinaMarcela2020.pdf?sequence=1>

ANEXOS

ANEXO A

Formato de inspección planeada – identificación de peligros

		INSPECCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO		SST-FM-IV-001
		INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión: 001
				Fecha de emisión: 28/03/2024
				Página 1 de 1
Fecha de realización de la inspección: 30/03/2024		Responsables de la inspección:		
Lugar de la inspección: Planta ladrillera - Junca		1. Anne Bravo		
Área de trabajo a inspeccionar: Planta operativa.		2. Ingi Nolasco		
IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO - CONDICIONES DEL AMBIENTE DE TRABAJO				
CONDICIONES DE HIGIENE				
FÍSICO	SI	NO	OBSERVACIONES	
Ruido (Plantas generadoras, plantas eléctricas, pulidoras, esmeriles, equipos de corte, equipos neumáticos, etc.)	✓		Retroexcavadora, máquinas.	
Vibraciones (Prensas, martillos neumáticos, alternadores, fallas en maquinaria (falla de utilización, falta de mantenimiento), falta de un buen anclaje.)	✓		Son generadas por la retroexcavadora.	
Calor (Horno, ambiente)	✓		Presencia el golpeo de hornos.	
Frio (Refrigeradores, congeladores, ambiente)		✓		
Radiaciones ionizantes (Equipos fuentes naturales generadoras de rayos: X, gama, beta, alfa y neutrones)		✓		
Radiaciones no ionizantes (Radiaciones ultravioleta, sol, lámparas de vapor de mercurio, lámpara de gases, flash, lámparas de hidrógeno, arcos de soldaduras, lámparas fluorescentes, lámparas de tungsteno y halógenas, etc.)		✓		
Radiación visible (lámparas incandescentes, arcos de soldadura; tubos de neón, etc)		✓		
Radiaciones infrarrojas (Superficies muy calientes, llamas, etc)		✓		
Microondas y radiofrecuencia (Estaciones de radio, instalaciones de radar, sistema de radiocomunicaciones, emisoras de radio y TV)		✓		
Deficiente iluminación		✓		
QUÍMICO	SI	NO	OBSERVACIONES	
Material particulado, polvos orgánicos e inorgánicos.	✓		Generados en la extracción de arcilla y manipulación	
Nieblas y rocíos (Ebullición, limpieza con vapor de agua, pintura, etc.)		✓		
Gases y vapores (Monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, cloro y sus derivados, amoníaco, cianuros, plomo, mercurio, pintura, etc.)		✓		
BIOLÓGICO	SI	NO	OBSERVACIONES	
Mordeduras, picaduras, excrementos, pelo, plumas, etc., elementos contaminados, sustancias antigénicas, larvas de invertebrados.	✓		Se encuentran presentes roedores, serpientes y otros insectos	
Polvo vegetal, polen, madera, esporas fúngicas, micotoxinas, sustancias antigénicas (antibióticos)	✓			
Fungal		✓		
Protista		✓		
Mónera (bacterias)		✓		
CONDICIONES PSICOLABORALES				
PSICOSOCIAL	SI	NO	OBSERVACIONES	

ANEXO B

Formato encuesta de perfil sociodemográfico

Perfil sociodemográfico ladrillera - Tunja

Ley 1581 de 2012: de protección de datos personales, es una ley que complementa la regulación vigente para la protección del derecho fundamental que tienen todas las personas naturales a autorizar la información personal que es almacenada en bases de datos o archivos, así como su posterior actualización y rectificación.

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. Género *

Marca solo un óvalo.

Femenino

Masculino

Otro: _____

2. Nacionalidad *

3. Fecha de ingreso a la empresa *

Ejemplo: 7 de enero del 2019

4. Antigüedad *

5. Cargo *

ANEXO D**Cartilla de promoción y prevención en seguridad y salud en el trabajo en el sector
ladrillero**

ANEXO E

Infografía de prevención de fatiga laboral

PREVENCIÓN DE FATIGA LABORAL

LA PREVENCIÓN NO ES UN PASATIEMPO ES TU SALUD

CUIDATE Y TEN EN CUENTA LO SIGUIENTE:

yo cuido a mis compañeros yo me cuido
soy un trabajador feliz yo descanso



LO QUE DEBES HACER

 <p>HIDRATACIÓN CONTINUA (Cada 15-20 minutos) No esperes a tener sed para beber</p>	 <p>DESCANSA El calor incrementa la exigencia física, descansa bien</p>	 <p>COME SALUDABLE Ensaladas, frutas, vegetales para recuperar las sales perdidas por el calor</p>
---	---	---

LO QUE NO DEBES HACER

 <p>EVITA EL ALCOHOL Las bebidas alcohólicas te deshidratan</p>	 <p>COMIDA CHATARRA Aliecan el sistema digestivo</p>	 <p>EVITA EL SOL Durante el descanso acude a zonas frescas</p>
---	--	---


Fundación Universitaria SAN MATEO
 VIGILADA MINEDUCACIÓN