

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

RIAL, FEDERICO – SONZINI, PEDRO
TRABAJO FINAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



RINFI es desarrollado por la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

RIAL, FEDERICO – SONZINI, PEDRO
TRABAJO FINAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Rial, Federico Nicolás

Sonzini, Pedro

Evaluadores:

Ambrústolo, Mariela.

Departamento de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. UNMDP.

Valotto, Guillermo.

Departamento de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. UNMDP.

Director:

Vignolo, Juan Pablo.

Departamento de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. UNMDP.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
INDICE DE GRÁFICOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
PALABRAS CLAVES	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	2
2.1. Descripción del sector	2
2.1.1. La industria de la construcción.....	2
2.1.2. Generalidades de ladrillo.....	2
2.1.3. Materias primas.....	3
2.2. Estudio del proceso.....	4
2.2.1. Descripción del proceso.....	4
2.2.2. Cuello de botella.....	6
2.2.3. Diagrama SIPOC.....	6
2.2.4. Diagrama de flujo.....	6
2.2.5. Diagrama de recorrido.....	7
2.2.6. Diagrama de equipos.....	7
2.2.7. Cursograma analítico.....	7
2.2.8. Mapeo de puestos.....	8
2.3. Seguridad e Higiene en el trabajo.....	8
2.3.1. Accidentes de trabajo.....	8
2.3.2. Enfermedades profesionales.....	9
2.3.3. Marco legal.....	9
2.3.4. Condiciones y Medio Ambiente de trabajo.....	10
2.3.4.1 Factores de riesgo.....	10
2.3.5. Evaluación de riesgos.....	12
2.3.5.1 Identificación de peligros.....	12
2.3.5.2 Diagrama de Pareto e Ishikawa.....	13
2.3.5.3 Teoría efecto domino y de la causalidad múltiple.....	13
2.3.5.4 Árbol de causas.....	13
2.3.5.5 Método de evaluación de riesgos de infraestructura.....	14
2.3.5.6 Evaluación de los riesgos químicos.....	15
2.3.5.7 Evaluación de los riesgos ergonómicos.....	16
2.3.6. Prevención de riesgos.....	18
2.4. Documentación.....	19
2.4.1. Sistema de Gestión.....	19

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

2.4.2. Procedimientos.....	20
3. DESARROLLO	21
3.1. Estudio del proceso	21
3.1.1. Descripción del proceso	22
3.1.2. Diagrama de flujo	28
3.1.3. Diagrama de equipos	29
3.2. Estudio de métodos.....	30
3.2.1. Diagrama de recorrido.....	30
3.2.2. Mapeo de puestos	32
3.2.2.1 Sector Acopio de materia prima	33
3.2.2.2 Sector Preparación de materia prima.....	34
3.2.2.3 Sector Producción	37
3.2.2.4 Sector Paletizado	40
3.2.2.5 Sector Depósito producto terminado.....	42
3.3. Diagnóstico del proceso y sus tareas.....	43
3.4 Identificación de peligros	44
3.4.1 Factores de infraestructura	45
3.4.2 Factores químicos	52
3.4.3 Factores ergonómicos	53
3.5 Evaluación de riesgos	55
3.5.1 Riesgos de infraestructura	56
3.5.1.1 Análisis de riesgos asociados a peligros de infraestructura	64
3.5.1.2 Análisis de resultados	67
3.5.2 Riesgos químicos	69
3.5.2.1 Análisis de la situación actual	70
3.5.2.2 Plan de medición de contaminantes	72
3.5.3 Riesgos ergonómicos	72
3.5.3.1 Resultados iniciales.....	73
3.5.3.2 Evaluación final de los riesgos ergonómicos	74
3.5.3.3 Resultados finales	75
3.6 Plan de Acción.....	78
3.6.1 Medidas de control propuestas de Infraestructura	78
3.6.2 Medidas de control propuestas químicas.....	86
3.6.3 Medidas de control propuestas ergonómicas	91
3.6.4 Valoración final de las intervenciones propuestas	94
3.7 Sistema de Gestión (SG-SST)	96
3.7.1 Procedimientos.....	96
3.7.2 Matriz Seguimiento de Plan de Acción.....	97

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

4. CONCLUSIONES.....	98
5. BIBLIOGRAFÍA.....	100
6. ANEXO	102
Anexo 1: Implementación del protocolo de ergonomía Res. 886/15	102
Anexo 2: Especificaciones y requerimientos reglamentarios para escaleras	109
Anexo 3: Análisis de accidentes.....	111
Anexo 4: Lista de Verificación de preparación para ISO 45001:2018	115
Anexo 5: Procedimientos.....	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características generales de ladrillos huecos no portantes.	3
Tabla 2: Valoraciones FINE.....	15
Tabla 3: Resultados de valoración FINE.....	15
Tabla 4: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.	18
Tabla 5: Tabla diagrama de recorrido de tierra y arcilla.....	31
Tabla 6: Tabla diagrama de recorrido de mezcla.....	32
Tabla 7: Factores de infraestructura y peligros asociados por sector.	51
Tabla 8: Composición mineralógica de las materias primas (% p/p).	52
Tabla 9: Factores químicos y peligros asociados por sector.	53
Tabla 10: Factores ergonómicos y peligros asociados por sector.	55
Tabla 11: Riesgos asociados a operación con maquinaria pesada.....	57
Tabla 12: Riesgos asociados a escaleras y pisos.	59
Tabla 13: Riesgos asociados a presencia de desniveles y fosas.....	60
Tabla 14: Riesgos asociados a métodos de almacenamiento y manipulación de objetos en altura.	61
Tabla 15: Riesgos asociados a mecanismos móviles expuestos.	62
Tabla 16: Riesgos asociados a movimientos de vagonetas por rieles.	63
Tabla 17: Riesgos asociados a trabajos en altura.	64
Tabla 18: Resultados iniciales de evaluación ergonómica.	74
Tabla 19: Evaluación Método REBA.	76
Tabla 20: Tabla 3 del Decreto 295/03 Anexo 1.....	77
Tabla 21: Propuesta de rotación de puestos.....	89
Tabla 22: Prioridad de implementación.....	95
Tabla 23: Análisis Sistema de Gestión.....	96
Tabla 24: Matriz Seguimiento Plan de Acción.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: a) Ladrillo del 18 b) Ladrillo del 12 c) Ladrillo del 8.	3
Figura 2: Matriz de productos y procesos para los procesos de manufactura.	5
Figura 3: Símbolos de Diagrama de Flujo.....	7
Figura 4: Gestión del riesgo.	12
Figura 5: Jerarquía de controles.	19
Figura 6: Plano actual de la planta.....	21
Figura 7: Diagrama SIPOC.....	22
Figura 8: Ilustración Sector de Preparación de materia prima.....	24
Figura 9: Ilustración Sector Producción.	25
Figura 10: Ilustración Sector Producción y Paletizado.....	27
Figura 11: Diagrama de flujo.	28
Figura 12: Diagrama de equipos.	29
Figura 13: Diagrama de recorrido.	30
Figura 14: Diagrama de recorrido.	31
Figura 15: Ficha Recepción materia prima.	33
Figura 16: Ficha Palero.	34
Figura 17: Ficha Supervisor de arcilla.....	35
Figura 18: Ficha Supervisor de tierra y mezcla.....	36
Figura 19: Ficha Supervisor ladrillera y corte.....	37
Figura 20: Ficha Supervisor descarga secadero.	38
Figura 21: Ficha Supervisor apiladora.	39
Figura 22: Ficha Control horno y secado.	39
Figura 23: Ficha Preparación de vagonetas.	40
Figura 24: Ficha Supervisor de desapilado.....	41
Figura 25: Ficha Carrero.	42
Figura 26: Ficha Playero.	43
Figura 27: Motopala y autoelevador.....	46
Figura 28: Sector Preparación de materia prima.	47
Figura 29: Sector Producción y Paletizado.	47
Figura 30: Escaleras y pisos.	48
Figura 31: Orden y limpieza.	48
Figura 32: Fosa de molino de martillo.	49
Figura 33: Almacenamiento de producto terminado.	49
Figura 34: Pinza desapiladora de ladrillos.	49
Figura 35: Mecanismos móviles expuestos.	50
Figura 36: Sistema de transporte de carga (vagonetas y rieles).	51

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Figura 37: Formato Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos	56
Figura 38: Acceso a motopala.....	58
Figura 39: Posible atrapamiento por caída desde escalera 2.....	60
Figura 40: Desnivel en acceso a horno.....	61
Figura 41: Pozo Molino de martillos.....	61
Figura 42: Diagrama de Ishikawa de caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas. ..	66
Figura 43: Polvo en el ambiente.....	71
Figura 44: Delimitación de zonas de circulación de vehículos y peatones / Señalización.	78
Figura 45: Estructura de escalera puente reforzada.....	80
Figura 46: Baranda perimetral de pozo/Cartería peligro de caída.....	81
Figura 47: Barreras de seguridad para personas/Señalización de pasillo peatonal.....	81
Figura 48: Elásticos ajustados al pallet de ladrillos.....	82
Figura 49: Guardas de seguridad en cintas transportadoras / Cartería para atrapamiento por mecanismo móvil.	82
Figura 50: Resguardo fijo.....	83
Figura 51: Etiquetas LOTO.....	84
Figura 52: Barreras de seguridad y señal luminosa con sensor para movimiento en vagonetas.	85
Figura 53: Kit de Arnés de seguridad con línea de vida y puntos de anclaje / Tijera eléctrica. Fuente: Orion Seguridad / Mak rental.....	85
Figura 54: ASPIRA-4 de ICCasillas.....	86
Figura 55: Cajón de arcilla en interior.	86
Figura 56: Lay Out actual (izquierda) y propuesto (derecha) sector de Preparación de materia prima.	87
Figura 57: Sistema de ventilación propuesto.....	88
Figura 58: Fuentes de generación y equipos a limpiar.....	90
Figura 59: Escobas ergonómicas.....	92
Figura 60: Aspiradora industrial.....	92
Figura 61: ASPIRA-4 de I.C.Casillas.....	93
Figura 62: Rotador de pallets.....	93

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagrama de Pareto de los riesgos asociados a los peligros de infraestructura. Fuente: Elaboración propia.....	65
Gráfico 2: Riesgos por Factor de Peligro.....	68
Gráfico 3: Riesgos por Sector.....	68
Gráfico 4: Riesgos por equipo.....	68
Gráfico 5: Riesgos con FINE mayor a 70 por sector.....	69
Gráfico 6: Riesgos con FINE mayor a 70 por factor de peligro.....	69
Gráfico 7: Matriz de decisión.....	95

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo mejorar las condiciones de trabajo, en materia de Seguridad e Higiene laboral, en una planta dedicada a la fabricación de ladrillo hueco. Para cumplir con este objetivo se llevó a cabo un análisis de la situación actual, estudiando tanto el proceso productivo como los diferentes puestos de trabajo. Se emplearon diversas herramientas destacándose entre ellas el diagrama de flujo, el diagrama de recorrido, el diagrama de equipos, el cursograma analítico y el mapeo de puestos. Durante este proceso se identificaron y analizaron los riesgos relacionados con cada actividad, abordando riesgos de infraestructura, ergonómicos y químicos. Estos riesgos fueron relevados mediante métodos de identificación de peligros, y posteriormente evaluados. Como resultado de este análisis, se propusieron una serie de mejoras destinadas a abordar los riesgos con mayor necesidad de ser atendidos que implican no sólo su corrección, sino también su gestión y seguimiento. Además, se realizó un análisis detallado de la documentación asociada al sistema de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo, con el fin de determinar su alcance. Con el compromiso de la dirección por la salud y seguridad de sus empleados, este trabajo espera brindar directrices para generar un ambiente laboral más seguro y confortable, donde se promueva una cultura de prevención y se minimicen los riesgos asociados a las actividades laborales.

PALABRAS CLAVES

Proceso, seguridad, puestos de trabajo, riesgos, propuestas de mejora

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo surge a partir del interés e inquietud en analizar los aspectos relacionados a los procesos y a la Seguridad e Higiene de una planta de fabricación de ladrillos huecos. La empresa objeto de estudio se ubica en el Partido de General Pueyrredón y se dedica a la fabricación y comercialización de productos cerámicos. La motivación para este proyecto se crea a partir de la observación de oportunidades de mejora en términos de Seguridad e Higiene en la planta. Al comenzar este proyecto, la empresa no contaba con documentación completa relacionada a puestos de trabajo, procedimientos y gestión de riesgos. Los trabajadores de la organización contaban con gran experiencia y conocimiento sobre el proceso, pero mantenían prácticas inseguras en la realización del trabajo diario. Se relevó a su vez, la existencia de peligros generadores de riesgo en máquinas y tareas, la falta de orden y mantenimiento en las instalaciones y gran presencia de polvo en el ambiente.

El objetivo general del trabajo es analizar la línea de fabricación de ladrillos huecos de la empresa, enfocándose en la seguridad de las personas y el medio ambiente de trabajo para proponer mejoras que contribuyan a obtener un proceso más eficiente y seguro que el actual.

Para ello, se proponen los siguientes objetivos específicos: análisis y diagnóstico del proceso y las tareas; identificar peligros de infraestructura y realizar la evaluación de riesgos asociados; reconocimiento de contaminantes presentes en el aire de los ambientes de trabajo y propuesta de plan de acción; realizar la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo; evaluar los procedimientos y analizar los documentos de gestión de Seguridad, Salud e Higiene; determinar el alcance del sistema de gestión y elaborar un procedimiento de gestión de seguridad y salud ocupacional; realizar un plan de acciones preventivas y correctivas para la gestión de los riesgos analizados.

En la primera parte del trabajo (punto 2), el contenido del documento se dedica al Marco Teórico, es decir, a la introducción de los fundamentos teóricos que serán utilizados a lo largo del trabajo para el desarrollo de los objetivos. En el punto 3 se presenta el Desarrollo, compuesto por un diagnóstico de la situación actual con un estudio del proceso y sus tareas, la identificación de peligros de infraestructura, químicos y ergonómicos y la evaluación de riesgos, dando lugar al análisis de resultados, controles propuestos y planes de acción. Por último, se destaca una evaluación del sistema de gestión de seguridad y la elaboración de nuevos procedimientos.

Concluye el cuerpo del documento con el punto 4 destinado a las Conclusiones, las cuales abarcan tanto las conclusiones específicas como las generales, en relación con los diversos aspectos abordados.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Descripción del sector

2.1.1. La industria de la construcción

En Argentina, la industria de la construcción es uno de los motores más importantes de la economía nacional y se la puede considerar como un indicador de la situación económica del país.

El sistema constructivo con ladrillo hueco cerámico resulta ideal para la rápida generación de empleo, ya que demanda mano de obra intensiva y es una tecnología que cuenta con mano de obra especializada y abastecimiento de material en todo el país. Según el Instituto de Estadística y Registro de la Industria de la Construcción, para el último cuatrimestre de 2021 la cantidad de puestos de trabajo registrados fue de 363.254 personas. (IERIC, 2023). El sector de fabricación de ladrillos incluye a más de 9.000 personas, pero cada ladrillo que sale de una planta industrial genera un sinnúmero de trabajos para las economías regionales, desarrollando toda la cadena de valor local.

Las 17 empresas que integran la Cámara Industrial de Cerámica Roja -CICER- con 26 plantas industriales en Argentina, producen 500.000 toneladas de ladrillos al mes siendo así el único grupo industrial que puede brindar la capacidad productiva suficiente para satisfacer un Plan Nacional de Viviendas. La industria ladrillera tiene una participación del 90% en la construcción de viviendas generando así una significativa contribución al desarrollo económico y social del país. (CTIBOR, 2019)

Nuestro país ha sido beneficiado por la naturaleza con abundancia de arcillas de alta calidad (la arcilla es la materia prima de la Cerámica Roja). A ello debemos agregar que en los últimos años las empresas que integran el CICER han incorporado tecnologías de última generación que han permitido automatizar las plantas y bajar los costos. El resultado final es que pisos, muros y cubiertas realizados con cerámica roja se encuentran en la actualidad entre los más económicos del mercado.

2.1.2. Generalidades de ladrillo

Dentro de todas las variedades de ladrillos, se encuentran los ladrillos huecos; ladrillos que tienen una estructura interna que presenta cavidades o huecos. Estos huecos reducen el peso del ladrillo y mejoran su aislamiento térmico y acústico. Los ladrillos huecos pueden

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

clasificarse en dos categorías principales: ladrillos huecos portantes y ladrillos huecos no portantes.

Los ladrillos huecos portantes están diseñados y fabricados específicamente para soportar cargas verticales y transmitir las fuerzas a lo largo de una estructura. Son ladrillos que tienen sus huecos en sentido vertical. Son ladrillos más densos, sólidos y tienen una mayor resistencia a la compresión. Se utilizan en la construcción de muros o paredes que tienen una función estructural y deben soportar cargas significativas.

En cambio, los ladrillos huecos no portantes no están diseñados para soportar cargas estructurales significativas. Aunque pueden tener una función de aislamiento térmico o acústico, se utilizan principalmente en áreas internas o para la construcción de paredes divisorias, tabiques o elementos no estructurales. Los orificios de estos ladrillos se presentan en sentido horizontal. A su vez, suelen ser más ligeros y tener un grosor más delgado en comparación con los ladrillos huecos portantes. (Aquitecturasimple, 2020)

La empresa objeto de estudio destina todos sus recursos y activos a la producción de ladrillos huecos. Entre ellos, los principales son los ladrillos huecos no portantes. En la siguiente Tabla 1 se presentan las dimensiones de ladrillos huecos no portantes producidos en la empresa.

Características		Ladrillo hueco del 8	Ladrillo hueco del 12	Ladrillo hueco del 18
Dimensiones(ancho x alto x largo)	cm	8x18x33	12x18x33	18x18x33
Peso	kg	3,5	4,5	6,2
Cantidad por pallet	u	198	144	90
Peso del pallet	kg	693	648	558

Tabla 1: Características generales de ladrillos huecos no portantes.
Fuente: Elaboración propia.

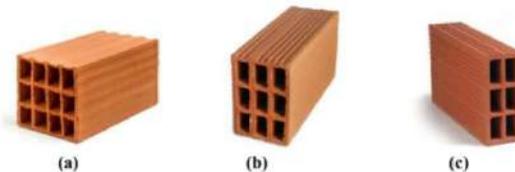


Figura 1: a) Ladrillo del 18 b) Ladrillo del 12 c) Ladrillo del 8.
Fuente: Elaboración propia.

2.1.3. Materias primas

Los ladrillos están compuestos por 3 materias primas principales.

La tierra, también llamada suelo, está compuesta por minerales, materia orgánica, organismos vegetales y animales, aire y agua. Los minerales que constituyen el suelo pueden

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

ser tan variados como lo sea la naturaleza de las rocas sobre las que se implanta. Los minerales más importantes y abundantes son: Cuarzo, feldespato, minerales arcillosos y fragmentos de rocas. (Difeo Mauro, 2017)

La arcilla es un tipo de suelo sedimentario compuesto principalmente por partículas minerales finas. Para la fabricación de ladrillos se utilizan generalmente lo que se conoce como arcillas comunes. Se trata de mezclas de diversas especies minerales (minerales arcillosos), según la composición de la roca matriz y el proceso de meteorización, pudiendo contener también, en proporción variable diferentes minerales secundarios y Cuarzo. Estas impurezas pueden tener efectos nocivos durante el proceso de fabricación, debido principalmente a la presencia de silicio o sílice (SiO_2). A su vez, tiene propiedades plásticas, lo que significa que al humedecer puede ser moldeada fácilmente. Al secarse se torna firme y cuando se somete a altas temperaturas aparecen reacciones químicas que, entre otros cambios, causan que la arcilla se convierta en un material permanentemente rígido, denominado cerámica. (Ladrillamecanizada, 2021)

El agua se mezcla con arcilla y tierra para alcanzar la consistencia adecuada, facilitando la formación de la mezcla homogénea y moldeable. La humedad es esencial para dar forma a la mezcla en moldes específicos, permitiendo la creación de unidades de ladrillo con las dimensiones y características deseadas.

2.2. Estudio del proceso

2.2.1. Descripción del proceso

Conforme a Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008), “un proceso implica el uso de los recursos de una organización para producir algo de valor. Ningún servicio puede prestarse y ningún producto puede fabricarse sin un proceso, y ningún proceso puede existir sin un servicio o producto por lo menos. Una cuestión recurrente en la administración de procesos es decidir cómo proporcionar los servicios o fabricar los productos” (p. 121).

Se definen diversas opciones de proceso según una matriz de productos y procesos, que considera el diseño del producto y las características del proceso. En la figura 3 se muestra esta matriz, donde a medida que se avanza sobre el eje horizontal representa productos más estandarizados y de mayor producción, mientras que en el eje vertical se indican procesos menos complejos y más lineales.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

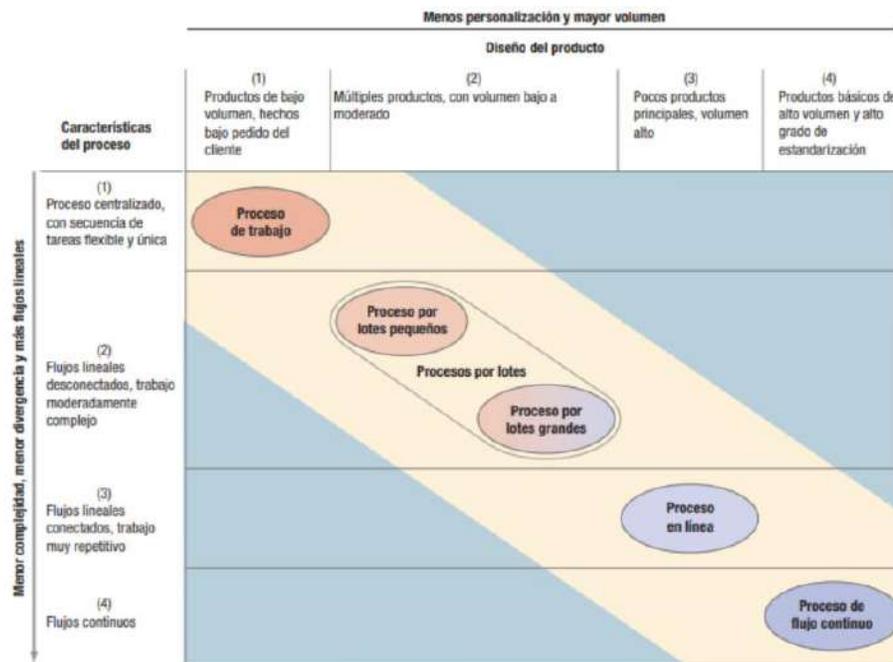


Figura 2: Matriz de productos y procesos para los procesos de manufactura.
Fuente: Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008).

A partir de esto, las cuatro opciones de proceso son:

- Proceso de trabajo: es un proceso con la flexibilidad necesaria para producir una amplia variedad de productos en cantidades significativas, con complejidad y divergencia considerables en los pasos ejecutados.
- Proceso por lotes: se distingue de un proceso de trabajo por sus características de volumen, variedad y cantidad. La diferencia principal es que los volúmenes son más altos porque los mismos productos o partes que los forman, u otros similares, se producen repetidamente. Otra diferencia es que se provee una gama más estrecha de productos.
- Proceso en línea: los volúmenes son altos y los productos están estandarizados, lo que permite organizar los recursos en torno a productos particulares. La divergencia es mínima en el proceso o los flujos lineales, y se mantiene poco inventario entre los pasos de procesamiento.
- Proceso de flujo continuo: representa el extremo de la producción estandarizada de alto volumen y flujos en línea rígidos, en el que la producción no se inicia ni se detiene durante períodos largos.

Por otra parte, Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008) definen distintas estrategias de producción e inventario, las cuales son:

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

- Fabricación por pedido: estrategia utilizada por los fabricantes con la cual elaboran los productos en bajos volúmenes, de acuerdo con las especificaciones del cliente.
- Ensamble por pedido: estrategia que se usa para producir una amplia variedad de productos a partir de relativamente pocas unidades ensambladas y componentes, después de haber recibido los pedidos de los clientes.
- Fabricación para mantener inventario: estrategia que implica mantener artículos en inventario para entrega inmediata, minimizando así el tiempo de entrega al cliente.

2.2.2. Cuello de botella

Según Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008), se denomina cuello de botella (o recurso de restricción de capacidad) a “cualquier recurso cuya capacidad disponible limita la aptitud de la organización para satisfacer el volumen de productos, la mezcla de productos o la fluctuación de la demanda requerida por el mercado.” En otras palabras, son aquellas actividades que ralentizan el proceso de producción, incrementando los tiempos de espera y reduciendo la productividad.

2.2.3. Diagrama SIPOC

Parkash y Kaushik (2011) expresan que SIPOC significa Supplier-Inputs-Process-Outputs-Customers; es la representación gráfica de un proceso de gestión que permite entender e identificar los elementos importantes en un proceso. La metodología se usa para mejora de procesos y se basa en la representación esquemática de elementos claves de un proceso.

2.2.4. Diagrama de flujo

Según Summers (2006), un diagrama de flujo es “una representación gráfica de todos los pasos involucrados en un proceso completo o en un segmento específico de un proceso. Al diagramar el flujo de un proceso o sistema se entiende mejor” (p. 214). La elaboración de diagramas de flujo es muy útil en las primeras etapas de la resolución de problemas porque los diagramas permiten, a quienes estudian el proceso, entender rápidamente lo que implica un proceso desde el principio hasta el final. A través de un diagrama de flujo es fácil identificar las actividades de un proceso que causan problemas o que no agregan valor. Para elaborar un diagrama de flujo es necesario definir los límites y los pasos del proceso, clasificarlos, colocar los símbolos apropiados y revisar que sean completos, eficientes y libres de problemas.

Los diagramas de flujo se pueden elaborar con símbolos similares a los que se muestran en la figura 3.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos



Figura 3: Símbolos de Diagrama de Flujo.
Fuente: Summers (2006).

Según Fred E Meyers y Matthew P. Stephens (2006) los diagramas de flujo pondrán de manifiesto factores como tráfico cruzado (donde las líneas de flujo se cruzan), retrocesos (movimiento hacia atrás del material en la planta) y distancias recorridas.

2.2.5. Diagrama de recorrido

Un diagrama de recorrido es una representación gráfica que muestra las trayectorias seguidas por trabajadores, materiales, herramientas o equipo en un proceso de producción o servicio. Es útil para analizar el flujo de información, actividades y relaciones entre diferentes áreas en un sistema, indicando la ubicación y detalles de cada actividad mediante símbolos y numeración. Permite identificar transportes, avances, retrocesos, cuellos de botella y áreas de concentración, facilitando el análisis para mejorar el trabajo mediante eliminaciones, combinaciones, reordenamientos y simplificaciones.

2.2.6. Diagrama de equipos

El diagrama de equipos es una representación gráfica que identifica y describe los recursos, tanto humanos como materiales, necesarios para la realización de un proceso o actividad específica. Este tipo de diagrama permite visualizar de manera clara y detallada la interacción entre los distintos elementos que intervienen en el desarrollo de un proceso, lo que facilita la comprensión de las relaciones y dependencias entre ellos. El diagrama de equipos es útil para planificar y organizar eficientemente el trabajo, asignar responsabilidades y recursos, y optimizar los procesos productivos o de prestación de servicios.

2.2.7. Cursograma analítico

El cursograma analítico es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento, señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda. Este tipo de diagrama es útil para describir detalladamente el proceso de ensamble y desarmado de un producto o aparato, mostrando las principales operaciones e inspecciones involucradas. Existen tres tipos de cursogramas analíticos: el del operario, material y equipo.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Es una herramienta valiosa para analizar y mejorar procesos productivos, ya que permite identificar áreas de mejora, optimizar la gestión de tiempo y recursos, y aumentar la eficiencia en la producción. En el trabajo se trabajará sobre el cursograma analítico del material. (Kanawaty, G. Introducción al estudio del trabajo (4.a ed.) OIT, 1996)

2.2.8. Mapeo de puestos

El mapeo de puestos y tareas, para la identificación de puestos de trabajo, es un proceso continuo que ayuda a identificar las responsabilidades de los operarios y a definir claramente las competencias necesarias para desarrollar cada tarea. Con un correcto mapeo de puestos, la empresa va a conocer las habilidades requeridas para desempeñar cada puesto en la organización, que puede ser útil para diseñar programas de capacitación y para la selección del personal. Permite hacer una redistribución y optimización de tareas, definir y documentar el perfil del puesto de trabajo y evaluar la estructura organizacional, identificando posibles áreas de mejora y optimizando la toma de decisiones relacionadas a la estructura y funciones de la organización.

2.3. Seguridad e Higiene en el trabajo

Según el Art 4 de la Ley 19.587 la higiene y seguridad en el trabajo comprenderá las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela o de cualquier otra índole que tengan por objeto: proteger la vida, preservar y mantener la integridad sicofísica de los trabajadores; prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo; estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.

2.3.1. Accidentes de trabajo

En el Capítulo III - Art 6 de la Ley 24.557, se considera accidente de trabajo a “todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo”. Están excluidos de esta ley los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales causados por dolo del trabajador o fuerza mayor extraña al trabajo.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) reconoce cuatro grandes grupos de causas de accidentes; acto inseguro, condición insegura, causas personales y medio ambiente. En lo que al medio ambiente y las causas personales se refiere, la labor preventiva es bastante

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

reducida, limitándose a educar a los trabajadores en prevención de riesgos. En cambio, en los actos y condiciones inseguras se puede establecer un mayor control, formando adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos inherentes a su trabajo y estableciendo las medidas y procedimientos adecuados, entre otras.

2.3.2. Enfermedades profesionales

Las enfermedades profesionales son aquellas originadas por agresores químicos, físicos o biológicos existentes en el lugar en donde se desempeñan las actividades laborales. Normalmente tienen una aparición lenta y gradual, pudiendo causar incapacidad o muerte y son específicas de las profesiones y actividades. Se consideran enfermedades profesionales aquellas que se encuentran incluidas en el Listado de Enfermedades Profesionales conforme al procedimiento del artículo 40 apartado 3 de la Ley 24.557 en la cual se identifica el agente de riesgo, cuadros clínicos, exposición y actividades en las que suelen producirse estas enfermedades.

2.3.3. Marco legal

La Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, y su decreto Reglamentario 351/79 establecen las normas y medidas de prevención para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores en el ámbito laboral. Se encuentran relacionadas con aspectos tales como: características constructivas, provisión de agua potable, control de carga térmica, contaminantes químicos en ambiente de trabajo, control de radiaciones, ventilación, iluminación, ruidos y vibraciones, señalización, instalaciones eléctricas, máquinas y herramientas, aparatos para izar, aparatos que puedan desarrollar presión interna, protección contra incendios, equipos de protección personal, capacitación del personal e investigación de accidentes.

La Ley 24.557 de Riesgos del Trabajo crea la obligación del empleador de cumplir con la Ley 19.587 y de asegurarse con una A.R.T (Aseguradora de Riesgos de Trabajo). Sus objetivos son: reducir la siniestralidad laboral mediante la prevención de los riesgos derivados del trabajo, reparar los daños derivados de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación del trabajador damnificado, promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados y promover la negociación colectiva laboral para la mejora de las medidas de prevención y de las prestaciones reparadoras. (Presidencia de la Nación Ministerio de Trabajo, 2014)

La normativa vigente a partir de las leyes 19.587 y 24.557 es escasa en materia de “ergonomía”. La resolución del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, MTEES

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

295/2003, y la Resolución SRT 886/15 llenan ese vacío normativo existente hasta la fecha en materia de “ergonomía”. (Cátedra Seguridad, Higiene y Medio Ambiente, 2022)

2.3.4. Condiciones y Medio Ambiente de trabajo

El entorno en donde se desarrolla una actividad profesional requiere de ser controlado para proteger la salud de las personas. “Las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (CYMAT) están constituidas por los factores socio-técnicos y organizacionales del proceso de producción implantado en el establecimiento (o condiciones de trabajo) y por los factores de riesgo del medio ambiente de trabajo. Ambos grupos de factores constituyen las exigencias, requerimientos y limitaciones del puesto de trabajo, cuya articulación sinérgica o combinada da lugar a la carga global del trabajo prescripto, la cual es asumida, asignada o impuesta a cada trabajador, provocando de manera inmediata o mediata, efectos directos o indirectos, positivos o negativos, sobre la vida y la salud física, psíquica y/o mental de los trabajadores.” (Neffa, 1986)

2.3.4.1 Factores de riesgo

Los factores de riesgo se pueden clasificar en:

Factores Físicos

“Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como carga física, ruido, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, temperatura elevada y vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición de los mismos.” (Dirección de Seguridad Laboral de la Provincia de Buenos Aires, 2024)

Factores Químicos

“Son aquellos que se originan por el manejo o exposición de elementos químicos y sus compuestos venenosos, irritantes o corrosivos los cuales atacan directamente el organismo. La toxicología es la ciencia que los estudia en particular. Se centra de acuerdo a la forma en la que se presentan las sustancias en el ambiente de trabajo (aerosoles, líquidos o gaseosos) y al efecto que generan en el organismo (irritantes, asfixiantes, anestésicos y narcóticos, productores de efectos sistémicos, productores de cáncer y productores de neumoconiosis).” (Toxicología clínica, 2019)

Factores Ergonómicos

La Ergonomía es el término aplicado al campo de los estudios y diseños como interfase entre el hombre y la máquina para prevenir la enfermedad y el daño mejorando la realización del

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

trabajo. Según la OIT, los objetivos de la ergonomía son promover la eficacia funcional, al mismo tiempo que mantener o mejorar el bienestar humano.

Los factores ergonómicos están asociados a las condiciones de trabajo que determinan las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al trabajador. Se destacan los esfuerzos biomecánicos (esfuerzos, repetidos, cargas estáticas/dinámicas, posturas) y los esfuerzos psicosociales (monotonía, ritmo de trabajo, duración, pausas).

Los riesgos ergonómicos son cualquier factor en el lugar de trabajo que pueda causar lesiones o problemas de salud como desgaste en el cuerpo o lesiones musculoesqueléticas, tales como las posturas forzadas, movimientos repetitivos, posiciones estacionarias, entre otros factores. La ergonomía es una disciplina que tiene en cuenta factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, y busca adaptar el entorno laboral al trabajador para prevenir estos riesgos y mejorar la salud y seguridad en el trabajo. (Coordinacae, 2022)

En el Anexo I de la Resolución MTEES 295/2003 “Especificaciones técnicas de ergonomía” se mencionan los causales a considerar para prevenir la enfermedad y el daño provenientes de incompatibilidades entre los efectos o requerimientos de la “máquina” y las capacidades del “hombre”. Entre ellos se destacan:

Bipedestación: Mantener esta postura por mucho tiempo o en posiciones no neutrales implicando un esfuerzo muscular por mantener el cuerpo recto, rígido o inmóvil puede causar molestias y varices (Llaneza Álvarez, 2008).

Empuje y arrastre manual de cargas: Mover un objeto (carro, transpallet, carretilla, etc.) usando el cuerpo.

Posturas forzadas: Adoptar posturas extremas o incómodas para realizar tareas.

Movimientos repetitivos de miembros superiores: Uso continuo de manos y brazos en movimientos rápidos y repetidos.

Levantamiento manual de cargas sin transporte: Transportar o sujetar cargas con características o condiciones ergonómicas inadecuadas.

Vibraciones de cuerpo entero: Exposición a vibraciones mecánicas de baja frecuencia a través de superficies como asientos o pisos (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España).

Factores de Infraestructura

Estos factores están estrechamente relacionados con la organización del trabajo. Corresponden con todos los elementos materiales que son necesarios para el desarrollo de actividades, que justamente promueven accidentes laborales. Entre ellos, se mencionan:

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

La disposición de la fábrica, su superficie, lay out, construcciones o estructuras permanentes o transitorias que implican un conjunto de objetos, máquinas, equipos y herramientas que, por su diseño, tamaño, ubicación o funcionamiento, tienen el potencial de causar lesiones como golpes, caídas, atrapamientos, cortaduras, y choques, entre otros.

2.3.5. Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos es el proceso mediante el cual la empresa tiene conocimiento de su situación con respecto a la seguridad y la salud de sus trabajadores. Su implementación permite planificar las acciones preventivas a llevar adelante y evitar que los empleados sufran accidentes o contraigan enfermedades laborales.

Según Cortés Díaz, J M. (2002) la evaluación del riesgo comprende las siguientes etapas: identificación de peligros, identificación de los trabajadores expuestos a los riesgos que entrañan los elementos peligrosos, evaluar cualitativa o cuantitativamente los riesgos existentes, analizar si el riesgo puede ser eliminado y en caso de que no pueda serlo decidir si es necesario adoptar nuevas medidas para prevenir o reducir el riesgo las cuales se pueden sintetizar en el análisis del riesgo y la valoración del riesgo, que permitirá enjuiciar si los riesgos detectados resultan tolerables.

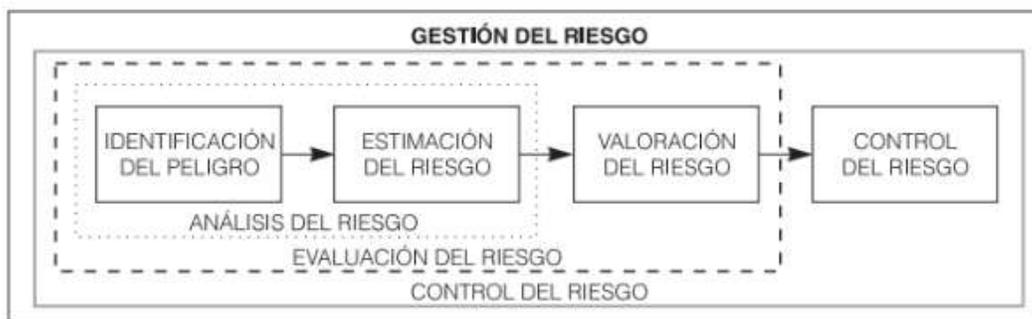


Figura 4: Gestión del riesgo.
Fuente: Cortés Díaz, J M. (2002)

2.3.5.1 Identificación de peligros

La Norma ISO 45001 define al peligro como “fuente, situación o acto con potencial para causar daño humano, deterioro de la salud, daños físicos o una combinación de estos”. Mientras que al riesgo la define como un efecto de la incertidumbre dada por la combinación de la probabilidad de que ocurran eventos o exposiciones peligrosos relacionados con el trabajo y la severidad de la lesión y deterioro de la salud que pueden causar los eventos o exposiciones. La palabra riesgo está asociada a la ocurrencia de un hecho no deseado o su consecuencia.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

El riesgo por lo tanto podemos definirlo cualitativamente como la consecuencia dañosa de la exposición al peligro, o cuantitativamente resultando en un valor dado por la combinación de la probabilidad y el daño que a partir de su magnitud permitirá establecer la necesidad de intervenir o no en la tarea/proceso.

2.3.5.2 Diagrama de Pareto e Ishikawa

El Diagrama de Pareto es una herramienta que permite identificar y priorizar las causas principales que generan un problema. Se basa en el principio del "poco vital, mucho trivial", lo que significa que un pequeño número de causas suele ser responsable de la mayoría de los problemas. En este trabajo se utiliza para analizar las causas de los riesgos asociados a peligros de infraestructura. Este enfoque se alinea con la filosofía de mejora continua y la toma de decisiones basada en datos.

El Diagrama de Ishikawa, también conocido como Diagrama de Espina de Pescado o Causa-Efecto, es una herramienta visual creada por Kaoru Ishikawa. Este diagrama se utiliza para identificar las posibles causas que contribuyen a un problema específico. Organiza las causas en categorías como personal, métodos, materiales, máquinas, entorno y medición (las 6 M), lo que facilita la identificación y análisis exhaustivo de las causas raíz.

La relación entre el Diagrama de Pareto y el Diagrama de Ishikawa es crucial para abordar problemas complejos. Mientras el primero prioriza identificar el tipo de problema a corregir, el segundo profundiza en la identificación detallada de todas las posibles causas involucradas en el mismo.

2.3.5.3 Teoría efecto domino y de la causalidad múltiple

Fue W. H. Heinrich (1931), quien desarrolló la denominada teoría del efecto dominó. De acuerdo con esta teoría un accidente se origina por una secuencia de hechos. Heinrich propuso una "secuencia de cinco factores en el accidente"; herencia y medio social, acto inseguro, falla humana, accidentes y lesión. La teoría de la causalidad múltiple procede de la teoría anterior y defiende que, por cada accidente, pueden existir numerosos factores, causas y sub causas que contribuyan a su aparición. El principal aporte de esta teoría es que un accidente pocas veces, por no decir nunca, es el resultado de una única causa o acción. (Néstor Botta, 2010)

2.3.5.4 Árbol de causas

El árbol de causas es una técnica utilizada para analizar un accidente a fin de conocer el desarrollo de los hechos y comprender por qué han sucedido. Se basa en la concepción de la teoría de la causalidad múltiple. El objetivo de dicho método es prevenir futuros accidentes y

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

evidenciar las relaciones entre los hechos que contribuyeron en la aparición del accidente. Se busca no quedarse solo en las causas inmediatas sino identificar problemas de fondo.

2.3.5.5 Método de evaluación de riesgos de infraestructura

En este trabajo, se procedió a cuantificar el riesgo para situaciones que pueden llegar a causar accidentes mediante el método de William Fine, mejor conocido como método FINE. Según el Manual de Seguridad en el Trabajo de la Fundación Mapfre (1991), este método probabilístico, permite calcular el grado de peligrosidad (Gp o R) de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que vincula tres factores: las consecuencias de un posible accidente debido al riesgo, la exposición a la causa básica y la probabilidad de que ocurra la secuencia del accidente y las consecuencias del mismo.

Hay que tener en cuenta que dicho método no determinará un valor de riesgo real sino una aproximación usando escalas arbitrarias. Orienta a estimar el nivel de riesgo para situaciones en las cuales puede producirse un accidente.

Como puede observarse se obtiene una evaluación numérica considerando:

$$R = G * F * P$$

Gravedad (G) = Se define como el daño debido al riesgo que se considera, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

Frecuencia (F) = Se define como la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Mientras más grande sea la exposición a una situación potencialmente peligrosa, mayor es el riesgo asociado a dicha situación.

Probabilidad (P) = Este factor se refiere a la probabilidad de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo, originando accidentes y consecuencias.

En la tabla 2 se presentan las posibles valoraciones para las variables:

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

GRAVEDAD	
Catastrófica (numerosas muertes, grandes daños por encima de \$ 3.000.000, gran actividad)	100
Desastrosa (varias muertes, daños importantes entre \$ 1.500.000 y 3.000.000)	40
Muy severa (muerte, daños entre \$ 300.000 y 1.500.000)	15
Seria (lesiones muy graves: amputación, invalidez, daños de \$ 3.000 a 300.000)	7
Importante (lesiones con baja: incapacidad permanente, temporal, daños)	3
Leve (pequeñas heridas, contusiones, daños hasta \$ 300)	1
FRECUENCIA	
Continuo (o muchas veces al día)	10
Frecuente (se presenta aproximadamente una vez al día)	6
Ocasional (semanalmente)	3
Poco usual (mensualmente)	2
Rara (unas pocas veces al año)	1
Muy rara (anualmente)	0.5
Inexistente (no se presenta nunca)	0
PROBABILIDAD	
Casi segura (es el resultado más probable y esperado si se presenta la situación de riesgo)	10
Muy posible (es completamente posible, no sería nada extraño; tiene una probabilidad del 50%)	6
Posible (sería una consecuencia o coincidencia rara pero posible; ha ocurrido)	3
Poco posible (sería una coincidencia muy rara, aunque se sabe que ha ocurrido)	1
Remota (extremadamente rara; no ha sucedido hasta el momento)	0.5
Muy remota (secuencia o coincidencia prácticamente imposible; posibilidad uno en un millón)	0.2
Casi imposible (virtualmente imposible; se acerca a lo imposible)	0.1

Tabla 2: Valoraciones FINE.

Fuente: Cátedra Seguridad, Higiene y Medio ambiente, 2022.

A partir de este método, se valora el riesgo de cada peligro asociado. Según su valor, el riesgo se define a partir de la tabla 3.

VALORACION DEL RIESGO: P X G X F		
Mayor a 400	Riesgo muy alto	Detención inmediata de la actividad
Entre 200 y 400	Riesgo alto	Corrección inmediata
Entre 70 y 200	Riesgo notable	Corrección necesaria urgente
Entre 20 y 70	Riesgo posible	No es emergencia, pero debe ser corregido el riesgo
Menos de 20	Riesgo aceptable	Puede omitirse la corrección

Tabla 3: Resultados de valoración FINE.

Fuente: Cátedra Seguridad, Higiene y Medio ambiente, 2022.

2.3.5.6 Evaluación de los riesgos químicos

El Decreto 351/79 en su Anexo III, hace referencia a la introducción a las sustancias químicas, donde se establecen los valores límites de exposición a sustancias químicas peligrosas y se definen los términos técnicos utilizados en la reglamentación. Utiliza los valores CMP (concentración máxima permisible ponderada en el tiempo) que hacen referencia a concentraciones de sustancias que se encuentran en suspensión en el aire, y los valores representan condiciones por debajo de las cuales se cree que casi todos los trabajadores pueden

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

estar expuestos repetidamente día tras día a la acción de tales concentraciones sin sufrir efectos adversos para la salud.

La Resolución 861/2015 del Protocolo para Medición de Contaminantes Químicos en el Aire de un Ambiente de Trabajo establece los valores y directrices para la medición de contaminantes químicos en entornos laborales, conforme a la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y normativas reglamentarias. Este protocolo, aprobado por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT), tiene como objetivo garantizar la protección de la salud de los trabajadores y la preservación del medio ambiente mediante la aplicación de normas técnicas comunes para la medición precisa y confiable de contaminantes químicos en el aire laboral.

2.3.5.7 Evaluación de los riesgos ergonómicos

La Resolución SRT 886/15 se destaca por abordar de manera específica la ergonomía en el entorno laboral. La misma establece medidas concretas para garantizar condiciones ergonómicas adecuadas en el trabajo. La atención se centra en la identificación, evaluación y adecuación de los puestos de trabajo para prevenir riesgos relacionados con la ergonomía, asegurando la comodidad y salud de los trabajadores. La resolución también destaca la importancia de la formación en ergonomía y la participación activa de los empleados en la identificación y solución de problemas ergonómicos, contribuyendo así a la creación de un ambiente laboral más seguro y saludable.

A su vez, la Resolución SRT 295/03 se distingue por su enfoque en la evaluación de riesgos ergonómicos y reconoce los trastornos músculoesqueléticos relacionados con el trabajo como un problema importante de salud laboral que puede gestionarse utilizando un programa de ergonomía integrado para la salud y la seguridad. El término de trastornos músculoesqueléticos se refiere a los trastornos musculares crónicos, a los tendones y alteraciones en los nervios causados por los esfuerzos repetidos, los movimientos rápidos, hacer grandes fuerzas, por estrés de contacto, posturas extremas, la vibración y/o temperaturas bajas.

La mejor forma de controlar la incidencia y la severidad de los trastornos músculoesqueléticos es con un programa de ergonomía integrado. Las partes más importantes de este programa incluyen:

- Reconocimiento del problema
- Evaluación de los trabajos con sospecha de posibles factores de riesgo
- Identificación y evaluación de los factores causantes
- Involucrar a los trabajadores bien informados como participantes activos, y

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

- Cuidar adecuadamente de la salud para los trabajadores que tengan trastornos musculoesqueléticos. (295/03, Anexo I)

Una buena forma de realizar el programa de ergonomía integrado es con el protocolo de ergonomía dispuesto por la Resolución SRT 886/15. En su Anexo I, está conformado por la Planilla N° 1: “Identificación de Factores de Riesgo”; la Planilla N° 2 “Evaluación Inicial de Factores de Riesgo”; la Planilla N° 3: “Identificación de Medidas Preventivas Generales y Específicas” necesarias para prevenirlos, y la Planilla N° 4: “Seguimiento de Medidas Correctivas y Preventivas”. En su Anexo II podemos ver un diagrama de flujo el cual indica la secuencia de gestión necesaria para dar cumplimiento al Protocolo de Ergonomía.

Si el puesto de trabajo en estudio luego de dicho paso, resulta con un riesgo no aceptable para algún factor ergonómico, se analiza luego más profundamente con los métodos correspondientes a cada factor. A continuación, se detallan únicamente los utilizados para aquellos factores en los que fue necesaria su evaluación.

Posturas forzadas

Si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo se genera fatiga y, a la larga, pueden ocasionar problemas de salud. Uno de los factores de riesgo más comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esquelético es precisamente la excesiva carga postural.

REBA (Rapid Entire Body Assessment) es uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica. El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. REBA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el Grupo B, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B. El valor final proporcionado por el método REBA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 0, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad. (Ergonautas, 2018)

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Tabla 4: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.
Fuente: Ergonautas, 2018.

Levantamiento manual de cargas

La Resolución SRT 295/03 establece valores límite para el levantamiento manual de cargas en los lugares de trabajo, considerándose que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente, día tras día.

Las restricciones establecidas se encuentran detalladas en tres tablas que especifican los límites de peso, medidos en kilogramos (Kg), para dos modalidades de manipulación de cargas (horizontal y en altura). Estos parámetros se aplican a las actividades de elevación manual de cargas en un rango de hasta 30 grados del plano (neutro) sagital. Dichos límites son asignados en función de la duración de las tareas de levantamiento manual de cargas, ya sea inferior o superior a 2 horas diarias, así como por la frecuencia expresada en el número de levantamientos manuales por hora, según se detalla en las notas asociadas a cada tabla. (Higiene y Seguridad en el Trabajo, 2003).

2.3.6. Prevención de riesgos

A la hora de tomar medidas para la eliminación de los peligros y la reducción del riesgo la norma IRAM 45001 establece que éstas deben adoptarse conforme a un orden establecido, según su eficacia decreciente como se muestra en la figura 5.

- Eliminar el peligro: Tomar medidas preventivas para erradicar por completo los peligros identificados, con el fin de garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los empleados.
- Sustitución del agente, procesos, operaciones, materiales o equipos por otros menos peligrosos.
- Control en la fuente u origen del riesgo: si las medidas anteriores no son posibles, se deberán adoptar medidas de control en la fuente o el origen del riesgo: por ejemplo, controles de ingeniería y reorganización del trabajo.
- Utilizar controles administrativos, incluyendo la formación.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

- Uso de elementos de protección personal (EPP): Sólo se deben utilizar como último recurso cuando no sea posible combatir los riesgos mediante las medidas antes citadas. Tener en cuenta que el uso de los EPP es una medida de protección y no de prevención, ya que evita las consecuencias de un accidente, pero no previenen su ocurrencia.



Figura 5: Jerarquía de controles.

Fuente: The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).

2.4. Documentación

2.4.1. Sistema de Gestión

El propósito de un sistema de gestión de la SST es establecer un marco que permita gestionar de manera efectiva los riesgos y oportunidades. Su objetivo es prevenir lesiones y enfermedades laborales, garantizando entornos de trabajo seguros y saludables. Por tanto, resulta crucial para la organización identificar y eliminar peligros, así como reducir los riesgos para la SST mediante medidas preventivas y de protección eficaces. Al implementar estas acciones a través del sistema de gestión de la SST, la organización mejora su desempeño en materia de seguridad y salud laboral.

Para la evaluación de los documentos de la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) se utilizó la norma ISO 45001:2018. Esta norma es una guía internacional para el desarrollo de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSSHT). Se centra en la prevención de riesgos laborales y en la mejora de la seguridad y salud en el trabajo.

2.4.2. Procedimientos

Según la norma ISO 9001:2015, un procedimiento es un modo específico de llevar a cabo una actividad o proceso. Es decir, cuando un proceso cuenta con unos pasos establecidos y ordenados para obtener un resultado, se llama procedimiento. Es importante su utilización debido a que permite determinar Qué, Cómo, Cuándo, Dónde debe hacerse y Quién es responsable de llevarlo a cabo. Además, debe proporcionar información clara y concisa.

El contenido del mismo será:

1. Objetivo; 2. Alcance; 3. Responsabilidades; 4. Referencias; 5. Definiciones; 6. Desarrollo; 7. Registros; 8. Anexos.

La norma ISO 10013:2021 establece los requisitos para la documentación de sistemas de gestión de la calidad, incluyendo la identificación de los documentos necesarios, la creación y actualización de los mismos, y la distribución y control de los documentos. La norma también proporciona directrices para la gestión de la información documentada, incluyendo la identificación, el acceso, la recuperación, la protección, la retención y la disposición de los documentos.

3. DESARROLLO

El desarrollo del trabajo constó de un período de 10 meses en el que se realizaron visitas guiadas por la planta, entrevistas con jefes, supervisores y operarios y un proceso de recopilación de información a partir de documentación brindada por la empresa relacionada al proceso y a los trabajadores. Con la información obtenida, se utilizaron herramientas incorporadas durante la carrera de Ingeniería Industrial para cumplir con los objetivos. Se realizó un estudio completo del proceso y se analizaron peligros y evaluaron riesgos en profundidad. Se concluyó con una propuesta de mejora para la empresa que abarcó distintos aspectos tales como la seguridad, la higiene y su gestión.

3.1. Estudio del proceso

La planta de interés se encuentra en la necesidad de mejorar las condiciones de Seguridad e Higiene de los trabajadores en las instalaciones y obtener la información documentada pertinente.

Para esto, se requiere la realización de un diagnóstico inicial que muestre una visión general del proceso y sus puestos de trabajo, el estado de las instalaciones, y las condiciones de Seguridad e Higiene en la empresa. Luego, se realizará el análisis crítico y las propuestas de mejora correspondientes.

En primer lugar, se presenta en la figura 6 el plano actual de la planta a modo de comprender los sectores definidos.

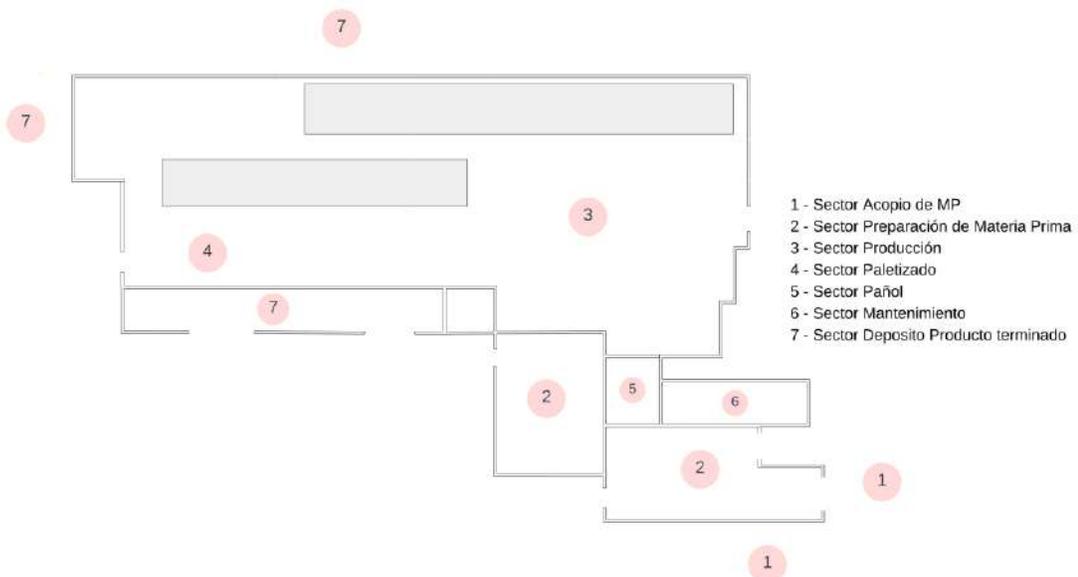


Figura 6: Plano actual de la planta.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1. Descripción del proceso

El proceso de fabricación de ladrillos huecos es de flujo continuo. Se manejan altos volúmenes de producción de algunos tipos de ladrillos con una estructura rígida de etapas de fabricación, en la que sólo cambiando un molde se fabrica un ladrillo u otro. Funcionando correctamente, el proceso no tiene paradas. Además, se lleva a cabo siguiendo una estrategia de fabricación para mantener el inventario con el fin de asegurar un suministro constante de productos y así satisfacer la demanda del mercado, estar preparados ante fluctuaciones de la demanda y beneficiarse de las economías de escala.

A continuación, se detalla el proceso productivo de la empresa para la fabricación de ladrillos huecos. Con el fin de tener un panorama de los factores más relevantes del proceso a estudiar, se muestra en la figura 7 el diagrama SIPOC.

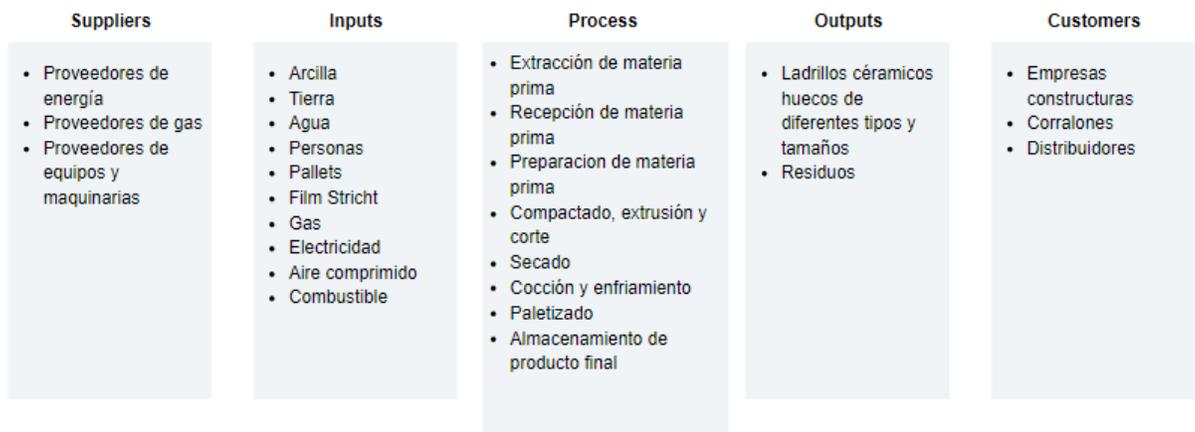


Figura 7: Diagrama SIPOC.
Fuente: Elaboración propia.

Extracción de materia prima

La fabricación de ladrillos huecos requiere de tres materias primas naturales: tierra, arcilla y agua. La obtención de las mismas resulta sencilla debido a la disponibilidad en las zonas cercanas a la planta y su fácil acceso. El transporte de la tierra y la arcilla hacia la zona de producción es el principal inconveniente económico para las empresas productoras de ladrillos. Para obtener una ventaja en este aspecto, la empresa ubica sus fuentes de recolección de arcilla y tierra cercanas a su planta.

La tierra se extrae de cavas ubicadas en zonas aledañas al establecimiento. Inicialmente, se procede a limpiar el terreno antes de extraer el estrato superior de tierra negra, dejando al descubierto la capa de suelo adecuada para la producción de ladrillos. La arcilla se extrae de canteras utilizando explosivos para su detonación. Las arcillas que se utilizan son

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

arcillas rojas, amarillas y blancas. El agua es extraída de pozos semi-surgentes (dos perforaciones con sendas electrobombas de extracción) ubicados dentro del establecimiento.

Recepción de materia prima

Las tierras y las arcillas son transportadas a las inmediaciones de la planta en camiones volcadores, y almacenadas separadamente en forma de acopios al aire libre. Los camiones al entrar al predio, son pesados con balanzas con el objetivo de saber la cantidad de materia prima que ingresa. Posteriormente, se procede a mezclar las distintas tierras por un lado y las distintas arcillas por el otro en proporciones adecuadas, utilizando motopalas. Finalmente, la tierra y la arcilla son trasladadas a sus respectivos cajones dosificadores mediante motopalas.

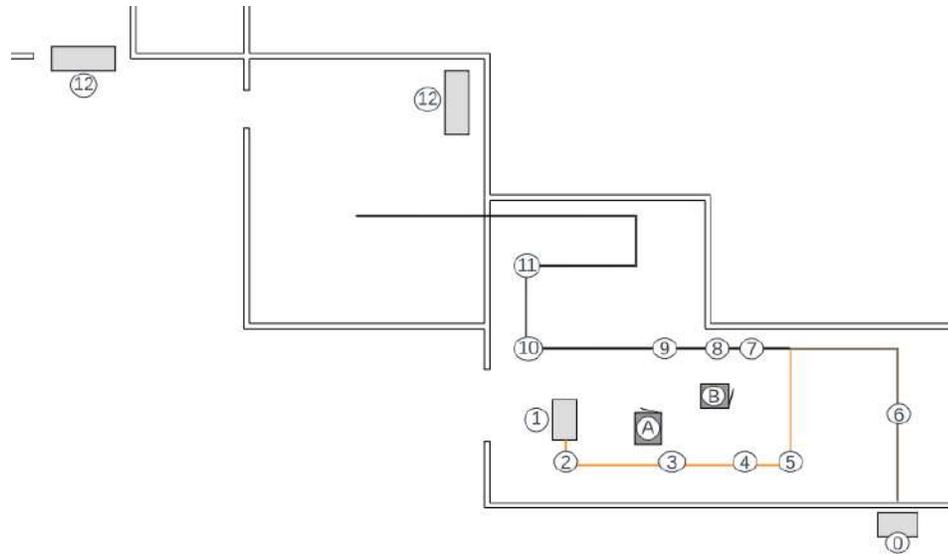
Preparación de materia prima

Aquí comienza el proceso dentro de la planta, en la Sector de Preparación de materia prima. La tierra es volcada en un cajón dosificador (0) que la traslada a una cinta transportadora de banda en donde se encuentra el cilindro sacapiedras (6) cuyo objetivo es quitar de la cinta piedras y porciones de tierras grandes y duras; la arcilla es también volcada en otro cajón dosificador (1) que alimenta una trituradora de mandíbula (2) que la descarga y reduce el tamaño de las partículas. Una vez triturada la arcilla, se vuelca sobre una cinta transportadora que deriva en un molino de martillos (3). La salida de este molino comunica con un elevador de cangilones (4) que eleva la arcilla con ayuda de un motor a una tolva (5) de la cual sale, a través de un sinfín dosificador, sobre la cinta transportadora que se une con la cinta de tierra.

Luego, la cinta transportadora vuelca ambos productos a un cajón mezclador húmedo (9) para lograr mayor homogeneidad, pasando previamente por un imán (7) y un detector de metales (8) para detectar y quitar cualquier tipo de metal que pudo haber quedado en la mezcla y que podría generar daños en las máquinas, cortes en las cintas transportadoras o afectar el estado de los ladrillos. Luego la mezcla atraviesa el laminador (10), obteniendo así tamaños de partícula de hasta 2 milímetros. Finalmente, la mezcla mediante cintas transportadoras entra al cajón mezclador/humectador (11) en el cual se produce la mezcla homogénea de la tierra y la arcilla y mediante el agregado de agua se le da la humedad requerida. La salida del cajón mezclador/humectador conecta a una cinta transportadora que lleva a la mezcla húmeda al silo de almacenaje en condiciones de humedad y temperatura especiales. El material depositado en el silo es luego trasladado con motopala al cajón de mezcla (12) (hay dos cajones de mezcla, para poder suplir a dos líneas iguales de elaboración) estando en condiciones de ingresar al proceso de elaboración de los ladrillos cerámicos huecos.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

En la figura 8, se observa el proceso de preparación de materias primas. En color naranja está marcado el proceso de la arcilla y en marrón el de la tierra. Luego al unirse la tierra con la arcilla, el proceso se referencia con el color negro.



- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| 0 - Cajón de tierra | 8 - Detector de metales |
| 1 - Cajón de arcilla | 9 - Cajón mezclador humectador |
| 2 - Trituradora de mandíbula | 10 - Laminador |
| 3 - Molino de martillos | 11 - Cajón mezclador humectador |
| 4 - Elevador de cangilones | 12 - Cajón mezcla |
| 5 - Tolva arcilla | A - Cabina control arcilla |
| 6 - Cilindro sacapiedras | B - Cabina control tierra |
| 7 - Iman | |

Figura 8: Ilustración Sector de Preparación de materia prima.

Fuente: Elaboración propia.

Compactado, extrusión y corte

El proceso de obtención del ladrillo verde¹ comienza con la laminación del material. Mediante motopala se conduce el material del silo de almacenaje a uno de los cajones dosificadores de mezcla (12). La cantidad de material necesaria cae a una cinta transportadora que lo conduce a un cilindro laminador (15), que permite obtener la granulometría final deseada. Antes del último rodillo laminador los metales son detectados por un detector de metales (13). En caso de encontrar, la máquina avisa al operario y es retirada de forma manual. También hay un imán (14) de gran potencia al final de la cinta transportadora con el objetivo de atraer cualquier resto de metal que no haya sido detectado. La velocidad de la cinta determina el flujo de proceso y, por consiguiente, la producción en ladrillos por unidad de tiempo.

¹ Ladrillo en estado sólido húmedo y sin cocción. No tiene resistencia ni dureza por lo que se puede deformar.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Posteriormente la mezcla entra en un cajón mezclador humectador con filtro (16) y luego es llevada mediante cintas transportadoras a la máquina extrusora combinada (ladrillera) (17), donde ingresa a un mezclador en el que además de mezclar, se adiciona el agua necesaria de acuerdo a indicadores de presión de extrusión. En esta etapa la humedad de la mezcla debe ser muy precisa para cumplir con los requerimientos físicos y mecánicos del ladrillo. Si la mezcla tiene un exceso de agua, el ladrillo saldrá deformado y si le falta humedad, costará extruir el material y la máquina ladrillera deberá sobre exigirse desarrollando una presión elevada lo que conlleva un mayor gasto de recursos. La presión de extrusión para el correcto funcionamiento es de 22 bar aproximadamente. Entonces, el agregado final de agua a la mezcla se hace en la ladrillera y depende exclusivamente de la presión de extrusión (medida indirecta de la humedad de la mezcla). Allí, la mezcla es almacenada en una cámara de vacío (producido por dos bombas de vacío existentes en el establecimiento) y finalmente pasa a la extrusora, donde a través de moldes sale conformado un continuo con la sección del ladrillo que se quiera fabricar.

Este continuo se corta primero en la cortadora de bastones (18) y luego en la cortadora múltiple (19) obteniendo un ladrillo con forma y dimensiones finales.

Es importante mencionar que el material que sobra del corte cae a una cinta transportadora que lo conduce nuevamente al cilindro laminador (15) para su posterior reingreso a la máquina extrusora combinada. Todo el material de mezcla sobrante es reutilizado. En la figura 9 se observa el proceso, desde su almacenamiento en el silo hasta que el ladrillo es cortado, adjuntando las ubicaciones de las máquinas.

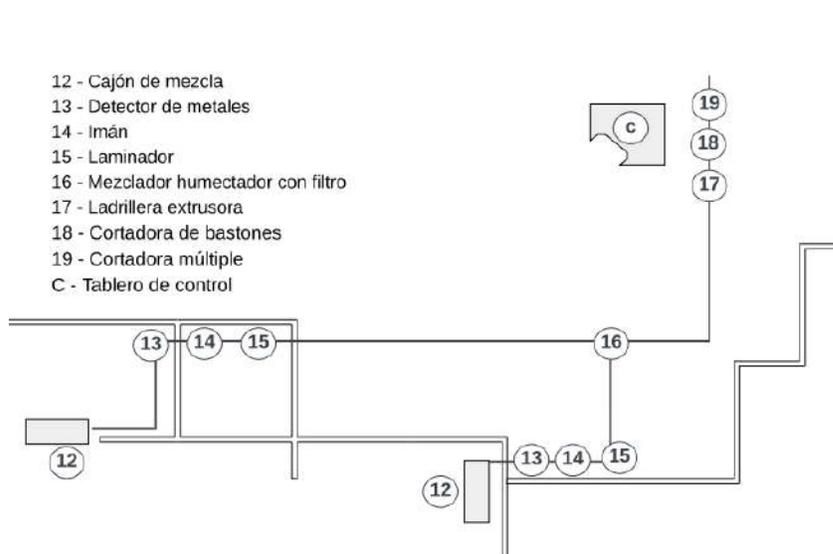


Figura 9: Ilustración Sector Producción.

Fuente: Elaboración propia.

Secado

La fábrica cuenta con un secadero tipo túnel de 120 metros de largo con dos carriles internos en los que se depositan los carros que contienen el ladrillo verde húmedo. En él, se inyecta aire caliente proveniente de dos centrales térmicas de calentamiento de aire y del recupero del aire de enfriamiento del horno túnel de cocción. El aire caliente circula para que sea posible reducir el contenido de humedad del sólido al valor deseado. En esta etapa, es fundamental controlar los parámetros de temperatura como también la circulación del aire caliente en los alrededores para que el aire impacte sobre los ladrillos de manera uniforme y que la contracción del ladrillo no genere fisuras en el material. En general, se registra una pérdida de peso por secado de los ladrillos del orden del 17%. A la salida del secadero se obtiene un ladrillo seco pero barroso, con poca resistencia.

Para ingresar al secadero, los ladrillos recién cortados son cargados a través de un sistema de rodillos y cadenas a las bandejas, las cuales se cargan a las gavias (carros sobre ruedas) con la máquina apiladora de bandejas (20). Los carros se transportan sobre rieles en un circuito cerrado en el que se cargan los ladrillos, recorren todo el secadero (21), y luego vuelven para descargar los ladrillos secos con la máquina desapiladora de bandejas (22). De esta manera se logra un ciclo, en donde las bandejas quedan liberadas para volver a ser usadas.

Cocción y enfriamiento

El material seco luego es llevado por el sistema de rodillos y cadenas hasta la pinza múltiple o apiladora (23) que acomoda los ladrillos sobre las vagonetas que ingresan al horno túnel de cocción (24) o hacia una línea auxiliar conocida como pulmón donde quedará estacionada hasta que el horno demande la entrada. Las vagonetas cuentan con ladrillos refractarios alrededor de la parte metálica para que las altas temperaturas dentro del horno no fundan la estructura.

El horno se utiliza para cocinar los ladrillos crudos y transformarlos en ladrillos cerámicos sólidos y duraderos. El funcionamiento del horno túnel se basa en un proceso secuencial que consta de varias etapas, iniciando con el ingreso de la vagoneta con ladrillos secos y la posterior cocción de los ladrillos (a medida que los ladrillos avanzan a lo largo del túnel son sometidos a diferentes temperaturas, lo que promueve la consolidación y la resistencia del material). Finalmente, los ladrillos son partícipes de un proceso de enfriamiento gradual para evitar cambios bruscos de temperatura que puedan provocar deformaciones.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

El horno se distingue por su estructura alargada de aproximadamente 100 metros y su disposición en forma de túnel. Está construido con materiales refractarios de alta resistencia capaces de soportar altas temperaturas.

Paletizado

Terminada la cocción del material salen las vagonetas del interior del horno y se trasladan de forma automática a la zona de descarga y empaque mediante los rieles. El material cocido se descarga por medio de una pinza desapiladora (25), se deposita sobre un pallet de madera, se pega manualmente una cinta identificadora del producto y se envuelve en film de polietileno en una envolvedora automática (25), quedando listo para la expedición.

En la figura 10 se observa el proceso del ladrillo desde que es cortado para ingresar al secadero hasta la obtención de los ladrillos cerámicos huecos paletizados. Los ladrillos son transportados por 3 formas distintas: en cintas transportadoras (marcado en negro), en un sistema de cadenas (marcado en amarillo), el cual sirve para poder dar cambios de dirección y para poder poner o sacar los ladrillos de las bandejas, y en rieles (marcado en verde) para transportar las gavias y las vagonetas.

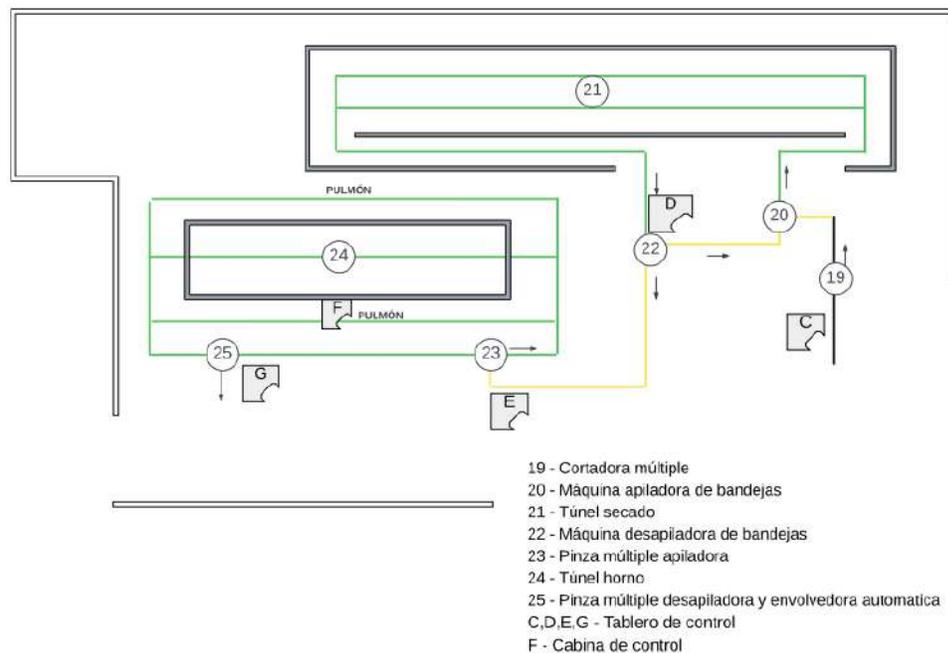


Figura 10: Ilustración Sector Producción y Paletizado.
Fuente: Elaboración propia.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Almacenamiento de producto final

Los pallets son retirados de la zona de empaque mediante autoelevadores y apilados en depósito de producto terminado a cielo abierto.

3.1.2. Diagrama de flujo

En la figura 11, se muestra el diagrama de flujo del proceso de fabricación de ladrillos huecos. El alcance del mismo comprende desde la recepción de materias primas hasta la entrega del producto final.

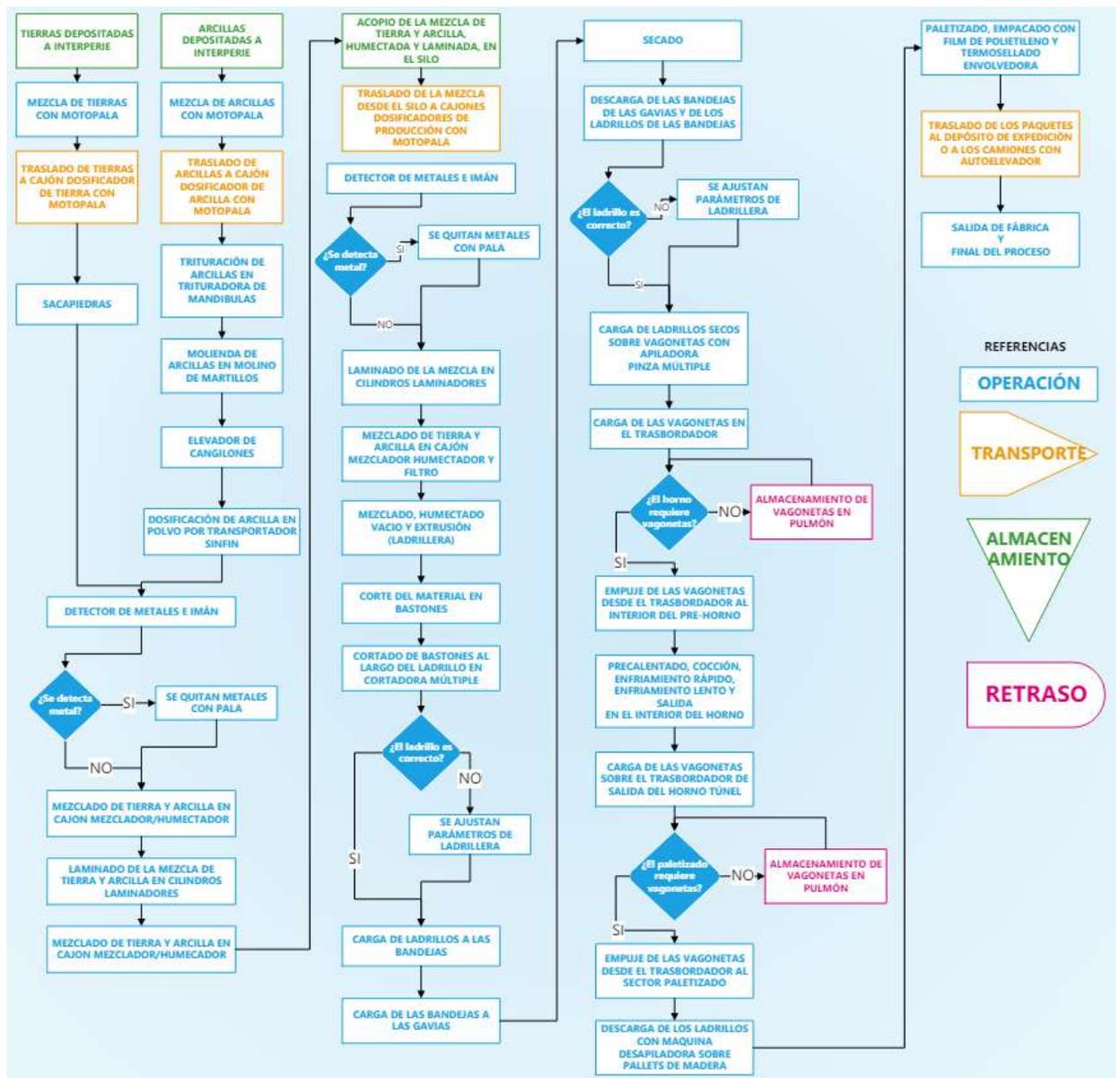


Figura 11: Diagrama de flujo.
Fuente: Elaboración propia.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

3.1.3. Diagrama de equipos

En la figura 12, se muestra el diagrama de equipos con el objeto de visualizar en qué etapas del proceso se utilizan las diferentes máquinas.

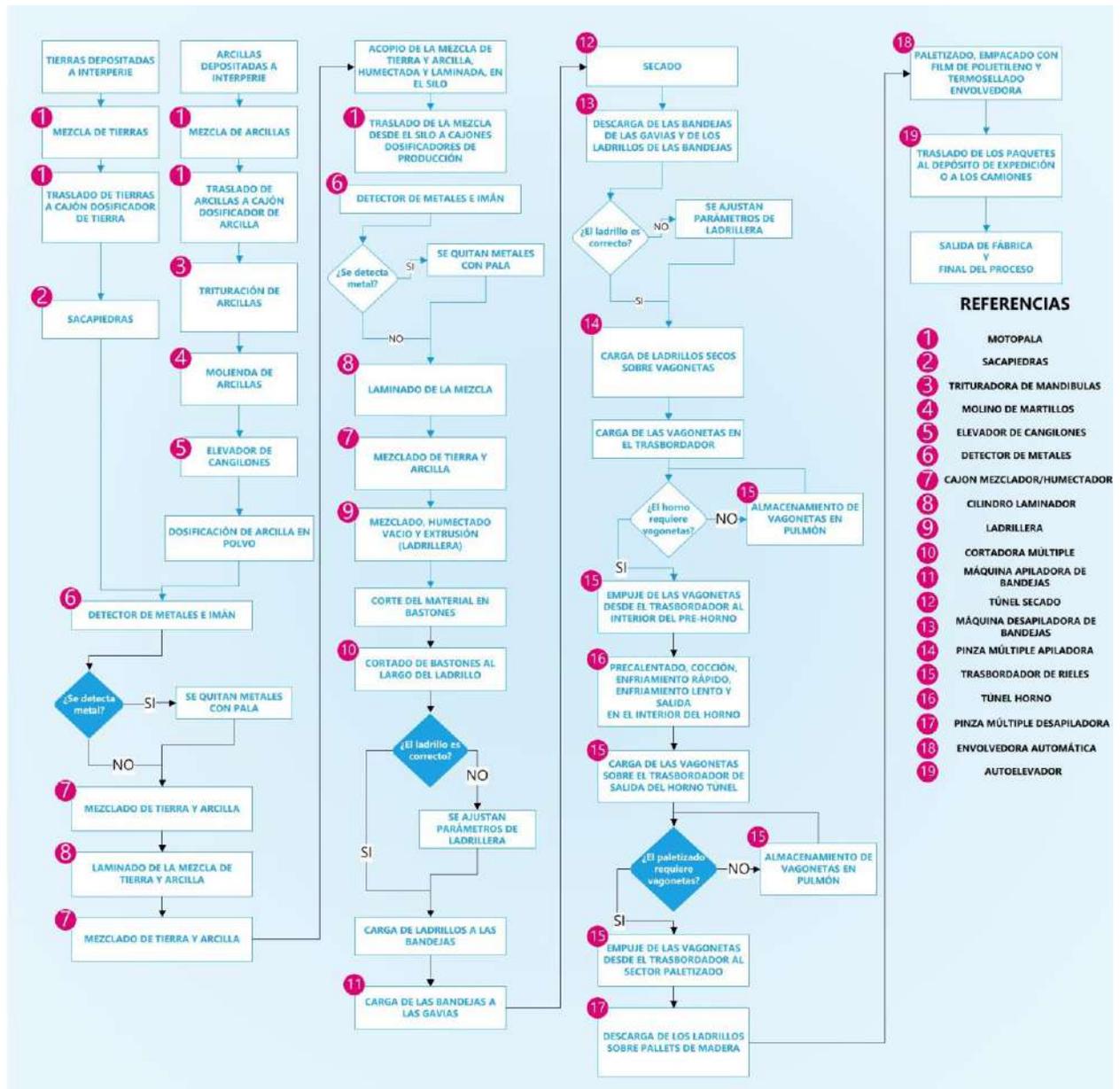


Figura 12: Diagrama de equipos.

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Estudio de métodos

3.2.1. Diagrama de recorrido

En la figura 13, se puede observar el diagrama de recorrido en el Sector de Preparación de materia prima. En él, se ve el diagrama de recorrido de la tierra (en marrón), la arcilla (en naranja) y la mezcla (en negro) hasta su almacenamiento en el silo. El recorrido de los materiales de arcilla y tierra son cortos y lineales. La distribución de máquinas dentro del Sector de Preparación de materia prima, hace productivo todo el espacio del sector. Los círculos con letras representan las posiciones de los puestos de trabajo de los operarios.

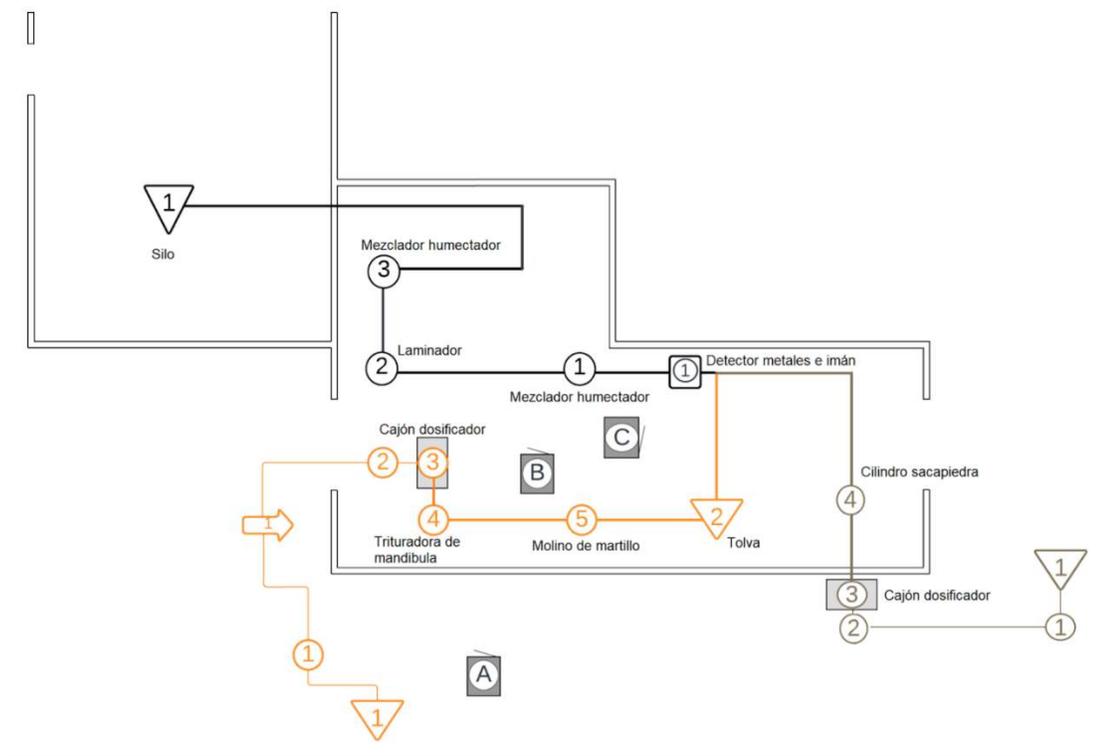


Figura 13: Diagrama de recorrido.

Fuente: Elaboración propia.

Continuando con el proceso, en la figura 14 se ilustra cómo sigue su curso la mezcla a lo largo de la planta hasta ser trasladada al depósito de producto terminado. Existen dos cajones dosificadores y dos líneas de producción que se alternan según la necesidad, es decir, no pueden trabajar en simultáneo. Esta división se realiza desde los cajones dosificadores hasta el mezclador, humectador y filtro (7), en el cual se vuelven a unir para formar una única línea productiva.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

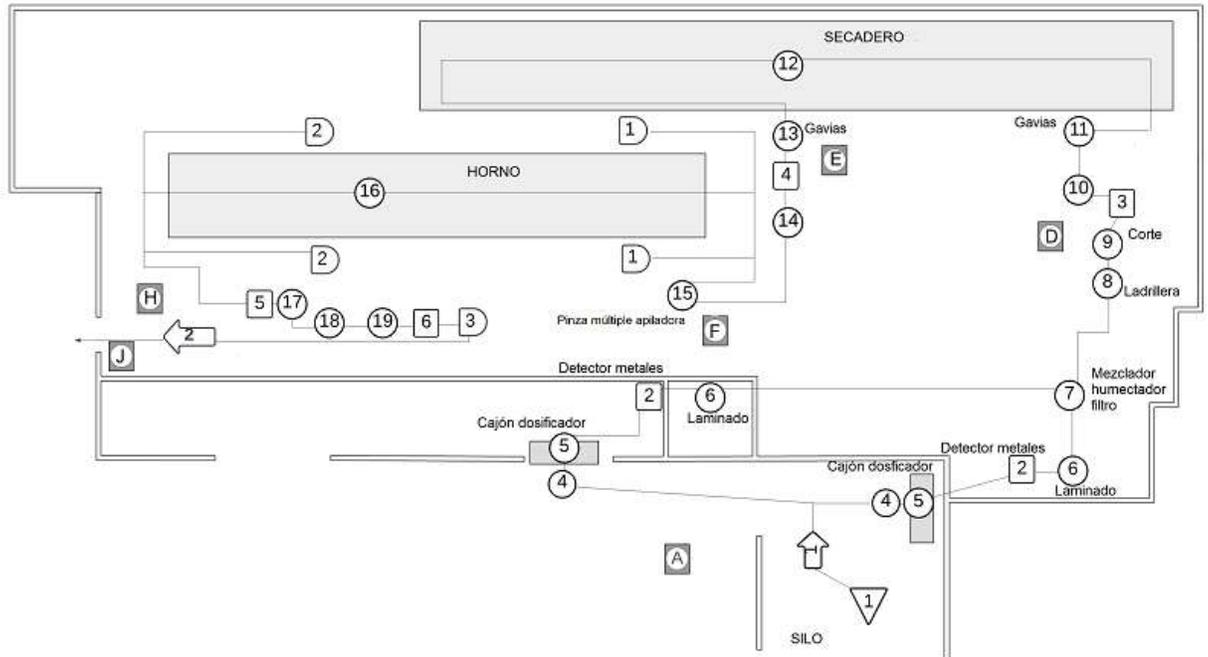


Figura 14: Diagrama de recorrido.

Fuente: Elaboración propia.

Los símbolos que aparecen en la figura 13 y 14, se detallan en las tablas 4 y 5.

Referencia	Descripción
▽1	Almacenamiento de arcillas
①	Mezcla de arcillas
→1	Traslado de arcilla a cajón dosificador
②	Vertida de arcilla en cajón dosificador
③	Dosificado de arcilla
④	Trituración de arcilla
⑤	Molienda de arcilla
▽2	Almacenamiento en tolva

Referencia	Descripción
▽1	Almacenamiento de tierras
①	Mezcla de tierras
→1	Traslado de tierra a cajón dosificador
②	Vertida de tierra en cajón dosificador
③	Dosificado de tierra
④	Quitado de piedras a la tierra

Tabla 5: Tabla diagrama de recorrido de tierra y arcilla.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Referencia	Descripción
①	Detección de metales y Separación por imantación
①	Mezclado y humectado de arcilla y tierra
②	Laminación de mezcla
③	Mezclado y humectado de mezcla
▽1	Almacenamiento de mezcla en silo
→1	Traslado de mezcla del silo a cajones dosificadores de mezcla
④	Se coloca la mezcla en cajones dosificadores de mezcla
⑤	Dosificado de mezcla
②	Detección de metales
⑥	Laminación de mezcla
⑦	Mezclado y humectado de mezcla
⑧	Mezclado, humectado en vacío y extrusión de mezcla
⑨	Corte del material extruido
③	Verificación del estado del ladrillo extruido
⑩	Carga de ladrillos a bandejas
⑪	Carga de bandejas a gavias
⑫	Secado de ladrillos
⑬	Descarga de bandejas a cintas
④	Inspección de ladrillos secos
⑭	Descarga de ladrillos secos a cintas
⑮	Carga de ladrillos secos a vagonetas
①	Las vagonetas aguardan en pulmón para ingresar al horno
⑯	Cocción de ladrillos
②	Las vagonetas de ladrillos cocinados aguardan a ser desapiladas
⑤	Se verifica que no hayan ladrillos rotos o quebrados
⑰	Apilado de ladrillos en pallets
⑱	Pegado de cinta de identificación
⑲	Se envuelve el pallet con film
⑥	Se verifica la mercadería
③	La mercadería aguarda a ser enviado al depósito
→2	Traslado de mercadería a depósito de producto terminado

Tabla 6: Tabla diagrama de recorrido de mezcla.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Mapeo de puestos

Se identificaron todos los puestos de trabajo a lo largo del proceso productivo, desde la recepción de materia prima hasta la entrega de los pallets de producto terminado. Luego, se utilizaron fichas de relevamiento de los puestos de trabajo obtenidas del Manual para la

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

identificación y evaluación de riesgos laborales (2016), que fueron adaptadas para mejorar la descripción de los mismos. Estas fichas se elaboraron a partir de inspecciones visuales de las actividades y entrevistas con los operadores de los puestos.

De los 7 sectores en los que fue dividida la planta para el análisis, se estudian en profundidad los puestos de trabajo de 5 de ellos:

1. Sector Acopio de materia prima
2. Sector Preparación de materia prima
3. Sector Producción
4. Sector Paletizado
5. Sector Depósito producto terminado

Se asignó a cada sector los puestos de trabajo correspondientes.

3.2.2.1 Sector Acopio de materia prima

Puesto: Recepción materia prima

Es el primer puesto del proceso, encargado de recibir la tierra y arcilla proveniente de las zonas de extracción de materia prima transportadas en camiones. Su tarea principal es recibirlas y acomodarlas con motopala. A su vez, realizar las mezclas de tierras y arcillas, simplemente agarrando distintos tipos, y apilándolas para que el palero pueda trasladarla a los cajones.

Ficha:	P1-S1	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	
Puesto de Trabajo	Recepción Materia Prima	Fecha:	2023
Tareas realizadas		Equipo de trabajo	
Recepción de tierra y arcilla de camiones (I)		Motopala, handy	
Mezcla de tierra (II)			
Mezcla de arcilla (II)		Elementos de protección personal	
Movimiento de tierra y arcilla (III)		Zapatos de seguridad, protector auditivo	
Nº de trabajadores:	1	Observaciones	
Horas por turno:	8		

Figura 15: Ficha Recepción materia prima.

Fuente: Elaboración propia.

- I. Recepción de tierra y arcilla de camiones: Recibir a los camiones con tierra y arcilla. Aquí debe comunicarle al transportador en donde debe depositar dichos materiales.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

- II. Mezcla de tierra/arcilla: Realizar la mezcla final que ingresará al cajón de tierra/arcilla. Esta mezcla se realiza con la motopala, entre diferentes tipos de tierra/arcilla y en proporciones aproximadas de acuerdo a los requerimientos de la producción.
- III. Movimiento de tierra y arcilla: Mover las tierras y arcillas a lugares previamente establecidos para que el palero sepa cuales agarrar para llevar a los cajones.

Puesto: Palero

El palero se encarga de trasladar la tierra y arcilla al Sector Preparación de materia prima. En el horario pico (7:00 am a 15:00 pm), este puesto es ocupado por 2 operarios para atender las necesidades de recepción de mercadería y carga de cajones.

Ficha:		P2-S1		DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	
Puesto de Trabajo		Palero		Fecha:	2023
Tareas realizadas			Equipo de trabajo		
Carga de arcilla a cajón de arcilla (I)			Motopala, handy		
Carga de tierra a cajón de tierra (I)					
Carga de mezcla a cajones de mezcla (II)			Elementos de protección personal		
			Zapatos de seguridad, protector auditivo		
Nº de trabajadores:	2	Observaciones			
Horas por turno:	8				

Figura 16: Ficha Palero.

Fuente: Elaboración propia.

- I. Carga de tierra/arcilla a cajón: Trasladar la mezcla final de tierra/arcilla con la motopala al cajón dosificador de tierra/arcilla.
- II. Carga de mezcla a cajones de mezcla: Cargar los cajones con la mezcla final (arcilla, tierra y agua) desde el silo de almacenamiento de mezcla a los cajones dosificadores de mezcla con motopala.

3.2.2.2 Sector Preparación de materia prima

Puesto: Supervisor de arcilla

El lugar de trabajo es en una cabina de control que se encuentra próxima a la cinta transportadora de arcilla y el molino, la mandíbula y la elevadora de cangilones que deriva en el silo de arcilla. El puesto es ocupado por 1 operario en cada turno.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Ficha:	P1-S2	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	
Puesto de Trabajo	Supervisor de arcilla	Fecha:	2023
Tareas realizadas		Equipo de trabajo	
Accionar cinta transportadora de arcilla y supervisar maquinaria (I)		Cabina con tablero de control, banqueta, escoba, pala, cuchara de albañil, barra metálica, carretilla y handy.	
Destruir molino (II)			
Realizar cambio de martillos en molino (III)		Elementos de protección personal	
Comunicación con palero (IV)		Protector auditivo, zapatos de seguridad	
Limpieza (V)			
Supervisión silo de arcilla (VI)			
Nº de trabajadores:	1	Observaciones	
Horas por turno:	8		

Figura 17: Ficha Supervisor de arcilla.

Fuente: Elaboración propia.

- I. Accionar cinta transportadora de arcilla y supervisar maquinaria: Dar avance o parada a la cinta transportadora de arcilla. Supervisar el flujo y el tamaño de arcilla que son transportadas por la cinta transportadora y en caso de que la cinta se rebalse, debe quitar la arcilla con pala. También debe verificar el funcionamiento del molino de martillos, elevador de cangilones y trituradora de mandíbula.
- II. Destruir molino: En el caso de que los martillos de molino se atasquen con piedras de arcilla grandes, el operario debe manualmente quitar la arcilla y destruir el molino. La tarea se realiza con la ayuda de una pala, cuchara de albañil y/o barra metálica.
- III. Realizar cambio de martillos en molino: Para cambiar un martillo por desgaste, se levanta la tapa del molino, se saca un perno, y se pone el martillo nuevo. Es una tarea que se realiza en conjunto con operarios de mantenimiento.
- IV. Comunicación con palero: Comunicarse con el palero para asegurarse el llenado del cajón dosificador de arcilla.
- V. Limpieza: Limpieza del lugar de trabajo mediante el uso de escobas, palas y carretillas. A falta de una hora de terminar el turno de 8 horas, se realiza una limpieza en las zonas con más acumulación de polvo.
- VI. Supervisión de silo de arcilla: Revisar el estado del silo de arcilla subiendo por escalera a una plataforma ubicada en altura donde puede ver el interior del silo.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Puesto: Supervisor de tierra y mezcla

El lugar de trabajo es en una cabina de control que se encuentra en el centro del sector. Tiene una vista periférica que permite controlar todas las máquinas y las cintas transportadoras. El puesto es ocupado por 1 operario en cada turno.

Ficha:	P2-S2	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	
Puesto de Trabajo	Supervisor de tierra y mezcla	Fecha:	2023
Tareas realizadas		Equipo de trabajo	
Supervisión flujo de tierra y mezcla en cinta transportadora (I)		Cabina con tablero de control, banqueta, escoba, pala, carretilla y Handy.	
Supervisión detección de metales (II)			
Supervisión sacapiedras, laminador y cajones mezclador humectador (III)		Elementos de protección personal	
Quitar arcilla, tierra, mezcla y piedras con carretillas (IV)		Protector auditivo, zapatos de seguridad	
Comunicación con palero (V)			
Limpieza (VI)			
Supervisión de silo de mezcla (VII)			
Nº de trabajadores:	1	Observaciones	
Horas por turno:	8		

Figura 18: Ficha Supervisor de tierra y mezcla.

Fuente: Elaboración propia.

- I. Supervisión flujo de tierra y mezcla en la cinta transportadora: Supervisar el flujo y el tamaño de tierra y de mezcla transportado en la cinta.
- II. Supervisión detección de metales: En el caso que el detector de metales se acciona, la cinta se frena y el operario debe verificar la porción de mezcla que contiene el metal y sacarlo manualmente con pala.
- III. Supervisión sacapiedras laminador y cajones mezclador humectador: Supervisar el correcto funcionamiento de las maquinarias, así como el estado de la tierra y mezcla a la salida de las mismas.
- IV. Quitar arcilla, tierra, mezcla y piedras con carretillas: El cilindro sacapiedras quita las piedras de la tierra expulsándolas en una carretilla. El operario deberá, una vez llena la carretilla, llevarla hacia la zona de liberación de piedras. A su vez, también existen otras carretillas en diferentes puntos específicos cerca de otras maquinarias que debido a pérdidas se van llenando.
- V. Comunicación con palero: Comunicarse con el palero para asegurarse el llenado del cajón dosificador de tierra.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

- VI. Limpieza: Limpieza del lugar de trabajo mediante el uso de escobas, palas y carretillas. A falta de una hora de terminar el turno de 8 horas, se realiza una limpieza en las zonas con más acumulación de polvo.
- VII. Supervisión de silo de mezcla: En caso de ser necesario, el operario debe ir a chequear niveles y flujo del silo de mezcla.

3.2.2.3 Sector Producción

Puesto: Supervisor de ladrillera y corte

Es el primer puesto de trabajo dentro del Sector Producción. El operario trabaja en una plataforma que le permite visualizar el trabajo de la ladrillera, la extrusión y corte de las barras de ladrillos. Tiene un tablero de control integrado que le permite manejar y conocer el estado de las cintas transportadoras, maquinaria y cajones del proceso. Es el encargado de definir la presión de extrusión (dureza) y la humedad de la mezcla, y del correcto conformado de ladrillo en composición y forma. El puesto cuenta con un durómetro, que es una alarma que limita el trabajo de presión de la máquina ladrillera.

Ficha:	P1-S3	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	
Puesto de Trabajo	Supervisor ladrillera y corte	Fecha:	2023
Tareas realizadas		Equipo de trabajo	
Control y seteo de parámetros de ladrillera (I)		Banqueta, pistola neumática, tablero de control y elemento punzante	
Cambio de molde de extrusión (II)			
Cambio de alambres (III)			
Supervisión de ladrillos (IV)		Elementos de protección personal	
Supervisión máquinas, cinta transportadora (V)		Protector auditivo, zapatos de seguridad	
Destrabar la extrusora (VI)			
Nº de trabajadores:	1	Observaciones	
Horas por turno:	8		

Figura 19: Ficha Supervisor ladrillera y corte.

Fuente: Elaboración propia.

- I. Control y seteo de parámetros de ladrillera: Mediante el tablero de control, el operario controla y setea los parámetros de la ladrillera.
- II. Ayuda en el cambio de molde de extrusión: Cuando se requiere cambiar el tipo de ladrillo, se desatornilla el molde, se quita y se pone el nuevo molde manejado a través de un aparejo de izaje y luego se atornilla el nuevo molde con pistola neumática.
- III. Cambio de alambres: Ante el desgaste de los alambres de la máquina de corte se realiza el cambio del alambre. Debe frenar la línea, abrir el resguardo, y

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

cambiar los alambres manualmente. Es una tarea que se realiza entre 7 o 10 veces por turno, dependiendo de la calidad del alambre.

- IV. Supervisión de ladrillos: Verificar el estado de los ladrillos a la salida de la extrusora. En caso de obtener ladrillos defectuosos, deberá frenar la producción, enviar el descarte al silo (mediante cintas transportadoras) y ajustar parámetros. Con el proceso de descarte, el material es nuevamente introducido a la apiladora y al mezclador humectador para llegar a la ladrillera. En caso de haber ladrillos rotos, se deben quitar a mano.
- V. Supervisión maquinarias y cinta transportadora: Se encarga de verificar el funcionamiento de las maquinarias y cintas transportadoras entre el silo y la ladrillera. En caso de que existan desviaciones o inconvenientes, debe de avisar al supervisor.
- VI. Destrabar la extrusora: Se encarga de utilizar un elemento del tipo punzante para meterlo dentro de los agujeros de la extrusora y quitar cualquier elemento que esté trabando la extrusión.

Puesto: Supervisor descarga del secadero

El puesto de trabajo está ubicado a la salida del secadero. El proceso de descarga de los ladrillos secos está totalmente automatizado, por lo que las principales tareas del puesto son de supervisión.

Ficha:	P2-S3	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	
Puesto de Trabajo	Supervisor descarga secadero	Fecha:	2023
Tareas realizadas		Equipo de trabajo	
Supervisión de bandejas y cinta transportadora (I)		Barra metálica, tablero de control	
Supervisión de ladrillos (II)		Elementos de protección personal	
Destrabar bandejas (III)		Protector auditivo, zapatos de seguridad	
Limpieza (IV)			
Nº de trabajadores:	1	Observaciones	
Horas por turno:	8		

Figura 20: Ficha Supervisor descarga secadero.

Fuente: Elaboración propia.

- I. Supervisión de bandejas y cinta transportadora: Supervisa el funcionamiento de la máquina responsable de quitar las bandejas de las gavias, como también de la cinta transportadora de ladrillos secos.
- II. Supervisión de ladrillos: Verificar el estado de los ladrillos a la salida de la extrusora y notificar al supervisor en caso de obtener ladrillos defectuosos.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

- III. Destrabar bandejas: En el caso de que se traben las bandejas con los ladrillos secos, el operario lo debe destrabar con una barra metálica.
- IV. Limpieza: Limpieza del lugar de trabajo.

Puesto: Supervisor apiladora

El puesto de trabajo está ubicado sobre los rieles donde se trasladan las vagonetas. Consiste en controlar la máquina apiladora que saca los ladrillos secos de la cinta transportadora de cadenas y los apila en las vagonetas que posteriormente ingresan al horno.

Ficha:	P3-S3	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	
Puesto de Trabajo	Supervisor apiladora	Fecha:	2023
Tareas realizadas		Equipo de trabajo	
Supervisión de vagonetas (I)		Tablero de control, banqueta	
Control de máquina apiladora (II)			
		Elementos de protección personal	
		Protector auditivo, zapatos de seguridad	
Nº de trabajadores:	1	Observaciones	
Horas por turno:	8		

Figura 21: Ficha Supervisor apiladora.

Fuente: Elaboración propia.

- I. Supervisión de vagonetas: Verificar que las vagonetas estén en correctas condiciones (sin polvo ni restos de ladrillos) para que la apiladora pueda depositar los ladrillos secos.
- II. Control de máquina apiladora: Supervisa el correcto funcionamiento de la máquina y controla los parámetros de la misma.

Puesto: Control horno y secado

El lugar de trabajo es una cabina de control que se ubica a una altura aproximada de 5 metros con acceso por escaleras. Allí, se controlan todos los parámetros del horno y secadero.

Ficha:	P4-S3	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	
Puesto de Trabajo	Control horno y secado	Fecha:	2023
Tareas realizadas		Equipo de trabajo	
Control de quemadores (I)		Tablero de control, banqueta	
Control de temperatura por sector (II)			
Supervisión entrada y salida de horno (III)		Elementos de protección personal	
Gestión de flujo de aire caliente (IV)		Protector auditivo, zapatos de seguridad	
Nº de trabajadores:	1	Observaciones	
Horas por turno:	8		

Figura 22: Ficha Control horno y secado.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

- I. Control de quemadores: Controla el funcionamiento de los quemadores del horno y los regula.
- II. Control de temperaturas por sector: Se encarga de verificar y controlar el funcionamiento del horno mediante la adecuación de temperaturas en todos los sectores.
- III. Supervisión entrada y salida de horno: Supervisa el estado de los ladrillos en la salida del secadero y en la entrada y salida de horno.
- IV. Gestión de flujo de aire caliente: Gestiona la salida de aire caliente a través de ventiladores desde el horno al secadero, de acuerdo a las necesidades de temperatura del secadero.

Puesto: Relevó

Al ser un proceso de flujo continuo, si un operario debe irse de su puesto por un tiempo determinado debido a razones propias como la necesidad de ir al baño o razones externas, el relevó es quien debe de tomar su puesto de trabajo hasta que el operario vuelva. Generalmente se encarga de la limpieza del sector. Releva al Supervisor de ladrillera y corte, al Supervisor descarga secadero y Supervisor apiladora.

3.2.2.4 Sector Paletizado

Puesto: Preparación de vagonetas

El operario se encarga de dejar en condiciones las vagonetas para que puedan volver a ser usadas. El operario se ubica en la zona de la máquina desapiladora y sus tareas son principalmente manuales. Además, supervisa el estado de los ladrillos refractarios.

Ficha:		P1-S4		DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	
Puesto de Trabajo		Preparación de vagonetas		Fecha:	2023
Tareas realizadas			Equipo de trabajo		
Limpieza vagonetas (I)			Escoba, barra metálico		
Apilado de palets (II)					
Supervisión de ladrillos (III)			Elementos de protección personal		
			Protector auditivo, botas de seguridad y faja lumbar de seguridad		
Nº de trabajadores:	1	Observaciones			
Horas por turno:	8				

Figura 23: Ficha Preparación de vagonetas.

Fuente: Elaboración propia.

- I. Limpieza vagonetas: Una vez que la máquina apiladora quita los ladrillos de las vagonetas, el operario debe limpiar las vagonetas para que las mismas puedan

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

volver a ser usadas. Para esta tarea, el operario usa una escoba. La limpieza se da con la máquina apiladora en movimiento.

- II. Apilado de pallets: El operario debe apilar los pallets en una ubicación establecida para que el carrero pueda agarrarlos y colocarlos. Los ordena y apila manualmente. Cada pallet pesa alrededor de 15 kilogramos.
- III. Supervisión de ladrillos: Antes de que la máquina apiladora quite los ladrillos refractarios de las vagonetas, el operario verifica el correcto estado de los mismos. En caso de que haya ladrillos rotos, deberá quitarlos de forma manual y reemplazarlos.

Puesto: Supervisor de desapilado

El operario trabaja con un tablero de control que le permite manejar la desapiladora y la máquina responsable del film stretch. También se encarga del pegado de cintas a los pallets.

Ficha:		P2-S4		DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	
Puesto de Trabajo		Supervisor de desapilado		Fecha:	2023
Tareas realizadas			Equipo de trabajo		
Control máquina paletizadora (I)			Cinta adhesiva, tablero de control, barra metálica		
Pegado de cinta manual al pallet (II)					
Control máquina film stretch (III)			Elementos de protección personal		
Reponer bobina de film stretch (IV)			Protector auditivo, zapatos de seguridad		
Control de dispenser de palet (V)					
Nº de trabajadores:	1	Observaciones			
Horas por turno:	8				

Figura 24: Ficha Supervisor de desapilado.

Fuente: Elaboración propia.

- I. Control máquina paletizadora: Corroborar el buen funcionamiento de la máquina paletizadora a través de control visual y tablero de control.
- II. Pegado de cinta manual al pallet: Cuando los ladrillos están sobre el pallet, justo antes de aplicarle el film stretch, el operario debe pegar una cinta con el nombre de la empresa. Esta tarea se realiza en forma manual.
- III. Control máquina film stretch: Debe verificar el correcto funcionamiento de la máquina que envuelve con film stretch el pallet con ladrillos refractarios.
- IV. Reponer bobina de film stretch: Cuando la máquina se queda sin film stretch, el operario debe de quitar la bobina vacía y colocar una nueva de forma manual.
- V. Control de dispenser de pallet: El operario debe verificar que la pila de pallets introducida por el carrero sobre la máquina paletizadora sea correcta. Para ello,

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

en el caso que la pila no esté correctamente establecida, deberá acomodarla con el barrote metálico.

Puesto: Carrero

En este puesto el operario es responsable de llevar el producto terminado desde la salida de la máquina desapiladora y la máquina film stretch hasta el depósito de producto terminado. Para ello utiliza el montacargas.

Ficha:	P3-S4	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	
Puesto de Trabajo	Carrero	Fecha:	2023
Tareas realizadas		Equipo de trabajo	
Traslado pallets con ladrillos al depósito de producto terminado (I)		Montacargas	
Acomodado de mercadería (II)			
Armar pila de pallets vacíos (III)			
		Elementos de protección personal	
		Protector auditivo, zapatos de seguridad, casco	
Nº de trabajadores:	1	Observaciones	
Horas por turno:	8		

Figura 25: Ficha Carrero.

Fuente: Elaboración propia.

- I. Traslado de pallets con ladrillos al depósito de producto terminado: Al finalizar de envolver con film stretch el pallet, el operario con el montacargas debe llevarlo al depósito de producto terminado.
- II. Acomodado de mercadería: El operario debe dejar los pallets de producto terminado en zonas establecidas para mantener el orden. A su vez, debe dejar las bobinas de film stretch acomodadas en cercanía a la máquina.
- III. Armar pila de pallets vacíos: El carrero debe recolectar los pallets vacíos y armar pilas ordenadas. Los pallets vacíos los debe mantener apilados y accesibles para colocarlos en la posición de agarre de la pinza. Debe asegurar la existencia de pallets en el sector de dispenser de pallets.

3.2.2.5 Sector Depósito producto terminado

Puesto: Playero

Es el último puesto de trabajo del proceso. Los operarios almacenan el producto terminado en diferentes sectores del depósito. El depósito se encuentra a la intemperie, con acceso a la calle para el acceso y salida de camiones. El trabajo se realiza con montacargas.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Ficha:	P1-S5	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	
Puesto de Trabajo	Playero	Fecha:	2023
Tareas realizadas		Equipo de trabajo	
Ordenar la mercadería (I)	Montacargas		
Cargar camiones (II)			
Supervisar el estado de la mercadería (III)	Elementos de protección personal		
		Protector auditivo, zapatos de seguridad, casco	
Nº de trabajadores:	2	Observaciones	
Horas por turno:	8		

Figura 26: Ficha Playero.

Fuente: Elaboración propia.

- I. Ordenar la mercadería: Al recibir los pallets de ladrillos, el playero debe ordenarlos. El orden está establecido según el tipo de ladrillo. Debido al espacio físico del depósito, y la no restricción en altura, los pallets con ladrillos son apilados con los montacargas.
- II. Cargar camiones: Cuando los camiones llegan con una orden de carga, el playero debe cargarlos con la mercadería.
- III. Supervisar el estado de la mercadería: Al tener el depósito de producto terminado en la intemperie, debido a las condiciones climáticas, los pallets se pueden ver dañados por lo que el operario debe dar aviso en caso de que la mercadería no esté en condiciones correctas para ser entregada.

Además de todos los puestos mencionados, es importante resaltar a los operarios de mantenimiento. Ellos son responsables de garantizar que los equipos y las maquinarias de todos los sectores estén en buenas condiciones y listos para funcionar. Sus tareas principales son encargarse de reparar sistemas de transporte de materiales, trabajar sobre pasarelas y estructuras en altura, y utilizar herramientas especializadas como soldadoras y sopletes.

3.3. Diagnóstico del proceso y sus tareas

En función del estudio del proceso y el relevamiento del flujo del material, podemos concluir que se trata de un proceso continuo sin retrocesos. El análisis del diagrama de flujo, diagrama de recorrido y lay out de la planta reveló que los materiales se desplazan de un extremo a otro, desde la preparación de la materia prima hasta su envasado y liberación en el depósito de producto terminado. Este flujo unidireccional evita la necesidad de que los materiales retrocedan en el proceso, lo que contribuye a una mayor eficiencia y productividad.

En cuanto al rendimiento y productividad del proceso, la empresa reprocesa los descartes que se generan de la materia hasta la etapa de ladrillera y extrusión. Estos descartes pueden darse por que el material no está lo suficientemente compacto, carece del porcentaje de

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

humedad necesario o simplemente por ser recortes o sobras del proceso de corte de ladrillos. Con esta operación se logra volver a los cajones humectadores alrededor de un 5% de mezcla y ladrillos defectuosos que vuelven a ingresar al proceso.

A raíz de lo observado, se definió como cuello de botella al horno. De las investigaciones, se dedujo que la principal razón es el diseño y las características constructivas del horno cómo también las máquinas y equipos montados en él, ya que fue fabricado para producir alrededor de 500 toneladas por día y actualmente se producen alrededor de 1000 toneladas por día. Aunque las dimensiones físicas del horno permiten la producción actual, para corregir este problema se deben cambiar los siguientes aspectos: Mayor caudal y presión de ventiladores de chimenea para extraer gases; Mayor potencia de quemadores de gas natural; Nuevo sistema de enfriamiento con recuperación de calor de alta temperatura, con ventiladores que soporten los 350 grados; Sistema de recuperación de baja temperatura de mayor caudal, con más ventiladores; Nuevo software PLC 'comunicaciones a través de la línea eléctrica' para control de parámetros y funcionamiento de horno.

A partir del mapeo de puestos y estudio de tareas, se evidenció un alto porcentaje de tiempo en las tareas de supervisión o control. Aunque esto es propio del tipo de proceso y maquinaria instalada en la planta, se podría pensar en utilizar ese tiempo de supervisión en otras actividades que agreguen valor al proceso e implementar nuevas medidas y tecnologías para lograr una supervisión automática. Algunas de las tareas de supervisión más relevantes en las que las personas se encuentran haciendo inspección visual son la supervisión del atoramiento de las bandejas en los rieles de transporte y la inspección de ladrillos en mal estado en distintas etapas del proceso. A su vez, existen otras tareas asociadas a la supervisión en el sector de Preparación de materia prima, como el chequeo de trabas en el molino de martillos, el nivel del silo de arcilla o la detección de metales en las cintas. Sería imposible no disponer de estos puestos de trabajo ya que también son responsables de accionar tableros de control de parada y avance ante cualquier inconveniente en la línea.

3.4 Identificación de peligros

La identificación de peligros en una empresa es un proceso fundamental para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores, como también para proteger los activos de la empresa. Tras el análisis exhaustivo que involucró el estudio presencial y detallado de los puestos de trabajo y del proceso productivo, junto con la colaboración de los supervisores de planta, se han identificado varios peligros con riesgos asociados.

Para el desarrollo de la identificación fueron necesarias las siguientes actividades:

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

- Inspección del lugar dónde se desarrolla el trabajo y las tareas que se llevan a cabo.
- Realización de Diagrama de Flujo, Lay out, Diagrama de Equipos y Diagrama de Recorrido.
- Conversación con los responsables de los sectores para conocer detalles de los procesos y puestos de trabajo.
- Realización de fichas de puestos de trabajo (Mapeo de Puestos).
- Identificación de posibles factores de peligro y análisis del entorno en el que se desarrolla la tarea.
- Utilización de guías prácticas o listas de chequeo.
- Revisar instrucciones o especificaciones técnicas y registros de accidentes y de salud de la organización.

Se estudian únicamente los peligros asociados a los puestos de trabajo de los sectores de Acopio de materia prima, Preparación de materia prima, Producción, Paletizado y Depósito producto terminado.

A raíz de los objetivos y el alcance de este trabajo, se trabajó en la identificación y análisis en profundidad de factores de infraestructura. También se estudiaron los peligros químicos asociados a los polvos generados por la arcilla y la tierra y los peligros ergonómicos consecuentes de tareas manuales de los operarios.

3.4.1 Factores de infraestructura

Para un mejor análisis, se agruparon los peligros identificados en 7 factores detallados a continuación.

Operaciones con maquinaria pesada

Existen peligros asociados a la operación de maquinaria pesada, como motopaldas y autoelevadores. Estas máquinas circulan en proximidades de otras máquinas, estructuras y operarios.



Figura 27: Motopala y autoelevador.

Fuente: Elaboración propia, en las instalaciones de la empresa.

Escaleras y pisos

La infraestructura de la planta, incluyendo estructuras, pisos y escaleras presentan posibles peligros. Los operarios circulan por escaleras para acceder a cabinas de control, maquinarias, fosas y para atravesar cintas transportadoras de material. Estas escaleras pueden contar con falta de barandas, pendientes pronunciadas, escalones pequeños y en algunos casos rotos. Además, muchas escaleras están situadas contiguas a máquinas en movimiento o dan acceso a las mismas, por lo que una posible caída añade riesgos adicionales. Los pisos en algunas zonas están dañados y presentan superficies irregulares.

Se identificaron los estados de las escaleras mediante una escala de colores para visualizarlas rápidamente y posteriormente tomar medidas de mejora. La escala se representa de la siguiente manera:

- Verdes: son las que se encuentran en buen estado y cumplen con los estándares de seguridad.
- Amarillo: señalan que se han identificado problemas o daños específicos, como la falta de barandas o imperfecciones en los escalones. Estas escaleras necesitan atención para corregir los problemas detectados y garantizar que sean seguras para su uso.
- Azul: indican que se necesita una corrección urgente. Estas escaleras no cumplen con las especificaciones de seguridad y conllevan un alto grado de riesgo para los operarios que transitan por ellas. Las mismas requieren una evaluación en profundidad para identificar y abordar posibles mejoras o correcciones.

A continuación, se presenta en las figuras 28 y 29, la identificación de las escaleras según su color.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

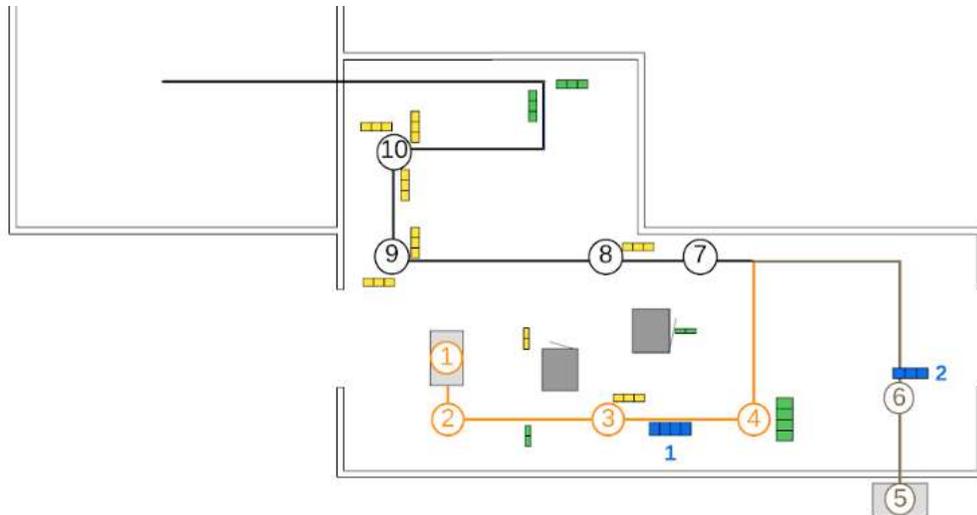


Figura 28: Sector Preparación de materia prima.
Fuente: Elaboración propia.

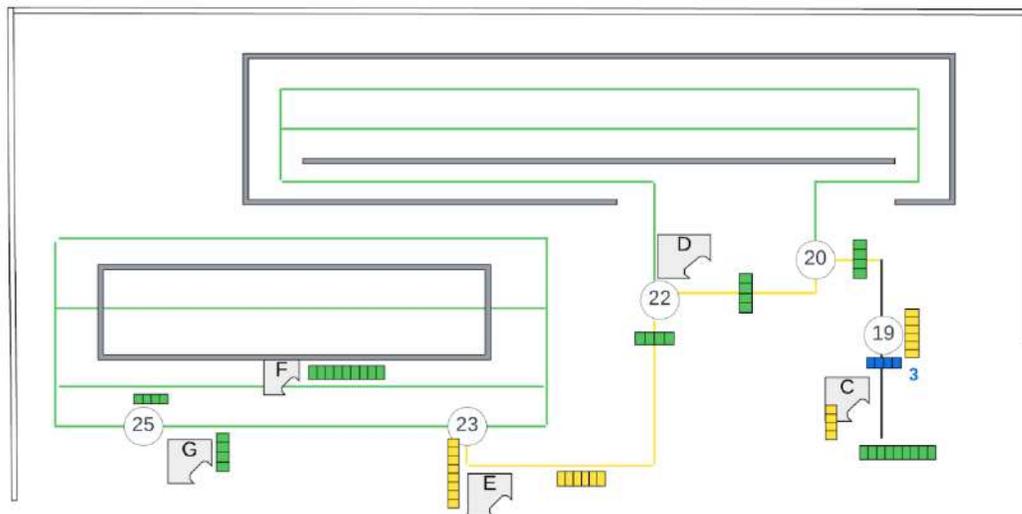


Figura 29: Sector Producción y Paletizado.
Fuente: Elaboración propia.

La limpieza y el orden de la planta también forma parte del estado de las instalaciones. Existe gran cantidad de polvo diseminado por los pisos y en el ambiente. También se reconoce la presencia de elementos tales como baldes, palos, maderas, pallets, estructuras viejas, equipos en desuso, entre otros, que están presentes en pisos, escaleras y plataformas, y generan un obstáculo en la circulación.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos



Figura 30: Escaleras y pisos.

Fuente: Elaboración propia, en las instalaciones de la empresa.



Figura 31: Orden y limpieza.

Fuente: Elaboración propia, en las instalaciones de la empresa.

Presencia de desniveles y fosas

En la empresa se identificaron 2 fosas: la primera en el sector de Preparación de materia prima para acceder al molino de martillos y la segunda está ubicada en el sector de Paletizado utilizada para reparar las vagonetas. Las fosas están presentes debido a la existencia de maquinaria debajo del nivel del suelo, por lo que los operarios deben acceder a ella en caso de supervisión, limpieza o reparación.

A su vez existen canales por debajo del nivel del piso en los ingresos del horno y secadero, dónde se trasladan las vagonetas a través de rieles.



Figura 32: Fosa de molino de martillo.

Fuente: Elaboración propia, en las instalaciones de la empresa.

Métodos de almacenamiento y manipulación de objetos en altura

Existen gran cantidad de objetos y materiales manipulados en altura, cómo los ladrillos sostenidos por las pinzas de las máquinas apiladoras y depiladoras. También el cambio y colocación de moldes de extrusión en la ladrillera mediante el uso de aparejos de izaje. El almacenamiento de los pallets de producto terminado se realiza apilando pallets con el objetivo de aprovechar el espacio. Actualmente se llegan a apilar hasta 4 pallets por lo que se logran alturas de aproximadamente 5 metros por pila.



Figura 33: Almacenamiento de producto terminado.

Fuente: Elaboración propia, en las instalaciones de la empresa.



Figura 34: Pinza desapiladora de ladrillos.

Fuente: Elaboración propia, en las instalaciones de la empresa.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Mecanismos móviles expuestos

Los sistemas de transmisión de movimiento por poleas y correas asociados a algunas máquinas (cilindro sacapiedras, molino de martillos y laminador) están expuestos al ambiente, sin resguardo alguno. En algunos casos, las cintas transportadoras se encuentran a mediana y baja altura. Con respecto a las cuchillas ubicadas por delante de la ladrillera (Máquina cortadora múltiple), durante su funcionamiento se encuentran expuestas sin un resguardo total pero sí lateral. A su vez, las pinzas de la máquina apiladora y desapiladora se encuentran en movimiento en la misma zona en la que los operarios realizan sus tareas, sin resguardos ni diferenciación de zonas.



Figura 35: Mecanismos móviles expuestos.
Fuente: Elaboración propia, en las instalaciones de la empresa.

Sistemas de transporte de carga (vagonetas y carros por rieles)

La planta cuenta con una instalación de circuitos de rieles y transbordadores en los que se trasladan las vagonetas y los carros que contienen los ladrillos. Los operarios pueden caminar sobre los rieles con vagonetas en movimiento ya que el circuito tiene libre acceso y circulación, y no se encuentra delimitado.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos



Figura 36: Sistema de transporte de carga (vagonetas y rieles).
Fuente: Elaboración propia, en las instalaciones de la empresa.

Trabajos en altura

Las tareas en altura se efectúan principalmente por los operarios de mantenimiento. Se destacan las reparaciones de techos, luminarias, cintas transportadoras y motores eléctricos, el cambio de aceite en máquinas, la limpieza de máquinas, la supervisión de aparatos sometidos a presión ubicados en plataformas, entre otras. El supervisor de arcilla debe encargarse de analizar el estado del silo de arcilla, por lo que debe subirse a una plataforma ubicada en la parte superior del mismo. Lo mismo para el supervisor de tierra y mezcla, quien analiza desde una plataforma en altura el estado del silo de la mezcla. En resumen, la identificación y mitigación de los peligros de infraestructura en la planta son esenciales para proteger la seguridad de los trabajadores y mantener la eficiencia operativa. Esto requiere un enfoque integral que incluya capacitación, mantenimiento, inspecciones regulares y una cultura de seguridad sólida en toda la organización. En la tabla 6 se observan los peligros asociados a factores de infraestructura que están presentes en cada sector de la planta.

Peligro	Acopio	Preparación de MP	Producción	Paletizado	Producto Terminado
Operaciones con maquinaria pesada	x	x		x	x
Estado de las instalaciones	x	x	x	x	
Presencia de desniveles y fosas		x	x	x	
Métodos de almacenamiento y manipulación de objetos en altura			x	x	x
Mecanismos móviles expuestos		x	x	x	
Sistema de transporte de carga (vagonetas y carros por rieles)			x	x	
Trabajos en altura		x	x	x	

Tabla 7: Factores de infraestructura y peligros asociados por sector.
Fuente: Elaboración propia.

3.4.2 Factores químicos

El polvo ambiental generado por la manipulación y trituración de la arcilla y tierra es el causante del riesgo químico presente en la empresa. El polvo de arcilla y tierra contiene sustancias químicas peligrosas procedentes de los minerales que los componen.

Para la fabricación de ladrillos huecos, la empresa utiliza 5 materias primas denominadas: Tierras 1 y 2 (común y gorda), Arenilla, Arcilla Roja, Arcilla Blanca y Arcilla Ocre. Entre estas materias primas se encuentran diferentes minerales, entre los cuales se destaca el Cuarzo, uno de los minerales de mayor abundancia en la corteza terrestre y que está presente en la mayor parte de las composiciones de cerámica tradicional. Desde el punto de vista mineralógico, el Cuarzo es la forma alotrópica estable a temperatura y presión atmosférica del óxido de silicio o sílice, SiO₂.

A partir del Proyecto Final “Caracterización y evaluación de materias primas naturales para su uso en la industria ladrillera local” Difeo (2017), en la que se analizó la composición mineralógica de cada una de las materias primas, se obtuvo la siguiente información. En la tabla 7 se muestra el porcentaje de Cuarzo presente en cada una de las materias primas.

Mineral	Fórmula	Porcentaje [%p/p]					
		Tierra 1	Tierra 2	Arenilla	Arcilla roja	Arcilla Blanca	Arcilla ocre
Cuarzo	SiO ₂	20	20	22	11	38	44

Tabla 8: Composición mineralógica de las materias primas (% p/p).
Fuente: Elaboración propia.

El polvo está presente a lo largo de toda la planta, pero sobre todo en el sector Preparación de materia prima, debido a que es el lugar en donde la materia prima está seca y sufre un proceso de trituración, manipulación y vuelco en los cajones. Todos estos procesos generan un movimiento de partículas que terminan suspendidas en el aire del ambiente. A partir del Sector Producción, la mezcla está humedecida y la liberación de partículas al ambiente es menor por lo que el polvo deja de ser tan visible.

Las fuentes principales de generación de polvo son el molino de martillo, el cajón dosificador de arcilla, la trituradora de mandíbula, el elevador de cangilones y el cilindro sacapiedras, todas ubicadas en el Sector Preparación de materia prima.

A continuación, se presenta la tabla 8 de los peligros asociados a factores químicos que están presentes en cada sector de la planta.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Peligro	Sector Acopio	Sector Preparación de MP	Sector Producción	Sector Paletizado	Sector Producto Terminado
Material particulado en el aire asociado al polvo de arcilla y tierra	x	x	x	x	

Tabla 9: Factores químicos y peligros asociados por sector.
Fuente: Elaboración propia.

3.4.3 Factores ergonómicos

La identificación de los diferentes puestos de trabajo y sus respectivas tareas en el Mapeo de Puestos, en conjunto con el protocolo estandarizado de la Resolución 886/2015 y la Resolución 295/2003, permitieron identificar tareas manuales y por consiguiente posibles peligros o factores de riesgos ergonómicos a los que están expuestos algunos de los operarios al realizar sus tareas. A continuación, se enumeran los factores de riesgo ergonómicos identificados en los diferentes puestos de trabajo.

1- Bipedestación

Las tareas principales de los puestos de trabajo son la supervisión de maquinaria y flujo de material. Éstas son tareas visuales, y requieren de un traslado mínimo por la zona. En adición, son realizadas con la posibilidad de sentarse en banquetas y sillas, por lo tanto, no se puede considerar la bipedestación como factor de riesgo. Sin embargo, es importante aclarar que las banquetas no se encuentran en condiciones adecuadas ni cumplen con el Decreto 85.474, Ley 12.205 que dispone la provisión obligatoria de asientos con respaldo en los establecimientos industriales.

El Preparador de vagonetas al tener tareas de limpieza de vagonetas, apilado de pallets y supervisión de ladrillos, permanece parado y en movimiento constante.

2- Empuje y arrastre manual de cargas

En el puesto de Supervisión de tierra y mezcla, cuando el cilindro sacapiedras remueve las piedras de la tierra, las mismas son depositadas en una carretilla que alcanza un peso promedio de 10 kilogramos. El operario, cuando observa que la carretilla está llena, debe arrastrarla 5 metros aproximadamente a la zona de liberación de piedras.

3- Posturas forzadas

El Supervisor de tierra y mezcla, al trasladar la carretilla con piedras, debe asumir posturas incómodas y forzadas. La carretilla tiene una altura baja, por lo que el operario debe

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

agacharse para levantarla y debe mantener una posición inclinada para trasladarla. A su vez, el mismo operario en conjunto con el supervisor de arcilla, adoptan posturas forzadas habituales al barrer el sector con escobas. También se considera el cambio de martillos como una tarea que conlleva posturas forzadas. El Supervisor de arcilla debe ingresar a la fosa, con poco espacio y adoptando posturas incómodas para acceder al molino, quitar los martillos dañados y colocar los nuevos.

En el puesto de Supervisor de ladrillera y corte, el operario debe realizar el cambio de alambres de la máquina de corte. Es una tarea manual en la cual debe inclinar su torso para acceder a la zona de los alambres y realizar el cambio con la máquina parada. Esta tarea la realiza en promedio de 7 a 10 veces por turno, aunque dependiendo la calidad del alambre y el uso se puede llegar a cambiar hasta 12 veces por turno. A su vez, de manera más ocasional, realiza el cambio de molde de la ladrillera extrusora con un aparejo de izaje. En esta tarea debe manipular el molde. En consecuencia, adopta posturas forzadas al querer moverlo o desplazarlo.

El puesto de Preparación de vagonetas, mantiene posturas forzadas al realizar limpieza con escoba. Debe subirse a la vagoneta, barrer en sectores pequeños y pisar en superficies irregulares. También, debe acomodar los pallets que vienen apilados “frente contra frente”, es decir, mitad de los pallets con la parte superior mirando para arriba y mitad al revés. Como la máquina apiladora precisa de los pallets con la parte superior mirando hacia arriba, el operario debe desapilarlos y formar nuevas pilas con todos los pallets con la parte superior mirando hacia arriba.

4- Movimientos repetitivos de miembros superiores

Cuando se conforma el pallet con ladrillos y previo a ser envuelto por el film stretch, el Supervisor de desapiladora corta y pega manualmente una cinta sobre los ladrillos. Dicha cinta la pega sobre un único lado a una altura cercana a 1,6 metros utilizando una herramienta que mantiene el rodillo/bobina de la cinta a pegar justo a la altura de pegado por lo que resulta sencillo y rápido realizar dicha tarea (demora aproximadamente 6 segundos). Por turno se expiden 400 pallets, por lo que el operario debe realizar el pegado de la cinta sobre cada pallet aproximadamente cada 72 segundos.

5- Levantamiento manual de cargas sin transporte

La tarea de apilado de pallets requiere agarrar y levantar manualmente los pallets para dejarlo en las pilas que alcanzan una altura de aproximadamente 50 centímetros por encima de la cabeza de los operarios. El operario del puesto Preparador de vagonetas levanta manualmente los pallets para posteriormente apilarlos.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

6- Vibraciones de cuerpo entero

Los puestos de trabajo Carrero y Palero, utilizan vehículos industriales. La tarea de manejo de motopala y autoelevadores es realizada durante toda la jornada de trabajo y, por consiguiente, se deben considerar las vibraciones que afectan al cuerpo entero, para el caso de estos puestos de trabajo.

En “Anexo 1: Implementación del protocolo de ergonomía Res. 886/15” se encuentra el análisis con las planillas N° 1 de identificación. En la tabla 9, se destacan los peligros ergonómicos identificados en los diferentes puestos, asociado a las tareas que realizan.

Peligro	Acopio	Preparación de MP		Producción	Paletizado		Producto terminado
	Palero y Recepción de MP	Superv. de tierra y mezcla	Superv. de arcilla	Superv. de ladrillera y corte	Superv. desapiladora	Preparación de vagonetas	Carrero
Bipedestación	-	-	-	-	-	Limpieza de vagonetas con escoba / Apilado de palets / Supervisión de ladrillos	-
Empuje y arrastre manual de cargas	-	Quitar arcilla, tierra, mezcla y piedras con carretillas			-	-	-
Posturas forzadas	-	Quitar arcilla, tierra, mezcla y piedras con carretillas / Limpieza con escoba	Cambio de martillos / Limpieza con escoba	Cambio de alambres / Cambio de molde	Pegado de cinta manual al pallet	Limpieza de vagonetas con escoba / Apilado de palets	-
Movimientos repetitivos de miembros superiores	-	-	-	-	Pegado de cinta manual al pallet	-	-
Levantamiento manual de cargas sin transporte	-	-	-	-	-	Apilado de palets	-
Vibraciones del cuerpo entero	Manejo de motopala	-	-	-	-	-	Manejo de autoelevador

Tabla 10: Factores ergonómicos y peligros asociados por sector.

Fuente: Elaboración propia.

3.5 Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos es la base para una gestión activa de la seguridad y la salud en el trabajo. Su implementación en el análisis y relevamiento de las tareas y procesos de una organización permiten planificar las acciones preventivas a llevar adelante y evitar que los empleados sufran accidentes o contraigan enfermedades laborales.

En esta sección se procede a mostrar los riesgos que fueron identificados a través de observación visual y conocimientos propios, y por comentarios y experiencias aportados por los supervisores de planta y operarios. Para la carga de los riesgos se utiliza un documento matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos con el formato que se ve en la figura 37.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO						
N°	Sector/Proceso	Equipo	Puesto de trabajo	Actividad/Tarea	Factor de Peligro	Peligro

IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DEL RIESGO									
Cod	Descripción del Riesgo	Grupo	Severidad/Gravedad	Valor S	Frecuencia	Valor F	Probabilidad	Valor P	Valor Riesgo

OBSERVACIONES	CONTROLES ACTUALES					CONTROLES PROPUESTOS					Fotos
	Elim	Sust	Ing	Adm	EPP	Elim	Sust	Ing	Adm	EPP	

Figura 37: Formato Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

Fuente: Elaboración propia.

También se evalúan los riesgos asociados a los peligros previamente identificados a través de las técnicas mencionadas a continuación:

- Método FINE para riesgos de infraestructura.
- Resolución 886/2015 y 295/03 para riesgos ergonómicos.
- Decreto 351/79 para riesgos químicos y Resolución 861/15 (método MTA/MA - 056/A06, INSHT España).

3.5.1 Riesgos de infraestructura

La empresa no cuenta con una evaluación completa de los riesgos de infraestructura. La adopción del Método FINE permitió identificar tareas específicas que requieren atención inmediata y brinda una comprensión más clara de los riesgos más notorios. Se presenta como una herramienta valiosa para la planificación estratégica de medidas correctivas y preventivas. Al entender mejor los riesgos inherentes a las operaciones, se podrán implementar acciones específicas para mitigar estos riesgos y fortalecer las prácticas de seguridad en la empresa.

A continuación, se observan en las diferentes tablas los riesgos de infraestructura asociados a los peligros identificados. Estas tablas resultan de la matriz de riesgos realizada con su evaluación completa, como resumen para la muestra de resultados. Los valores FINE de cada riesgo fueron definidos a partir del análisis propio basado en conocimientos, experiencia e información recabada en las visitas a la planta.

En las mismas, se muestra en qué sector se presenta cada riesgo. A su vez, se detalla la cantidad de veces (C) que se presenta dicho riesgo, y se introduce el valor promedio (VP) por Fine, que resulta de la suma de los valores de riesgo (multiplicación de probabilidad, gravedad y frecuencia) dividido la cantidad de veces que se presenta dicho riesgo. Por ejemplo, en el riesgo de “Caídas de personas que ocurren al mismo nivel” en la Tabla 11, en el sector de Preparación de Materia Prima el riesgo se presenta 3 veces (C). El promedio de la valoración de esos 3 riesgos da 12,6. Este valor se indica en VP.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

La utilización del valor promedio demuestra un abordaje puntual sobre los riesgos identificados, pudiendo visualizar para cada sector la relevancia de cada riesgo. La información que se pierde (la valoración individual de cada caso para el mismo riesgo) se considera no pertinente. Por ejemplo, para las caídas de personas no resulta de utilidad conocer el valor del riesgo para cada una de las caídas. El dato con valor es el del promedio en el sector para el riesgo.

También se identifica con una escala de colores los controles actuales asociados a esos riesgos, los cuales permitieron dar una valoración más precisa de la probabilidad del riesgo. El color verde significa que existen controles pertinentes para ese riesgo, mientras que el color rojo evidencia que no hay controles. El color amarillo significa que existen algunos controles que pueden mejorarse o modificarse para reducir aún más la probabilidad del riesgo. Las celdas de la tabla que contenga entre paréntesis una letra, tendrán propuestas de mejoras en el punto 3.6.1 del presente trabajo, y representan riesgos notables o riesgos posibles que se consideran importantes corregir.

Riesgos asociados a operación con maquinaria pesada

OPERACIÓN CON MAQUINARIA PESADA	Sector Acopio		Sector Preparación de MP		Sector Producción		Sector Paletizado		Sector Producto Terminado		CONTROLES ACTUALES		
	VP	C	VP	C	VP	C	VP	C	VP	C	Ing	Admin	EPP
Atropellamiento por vehículo	15	1	45	1			150 (A)	1	15	1	Verde	Amarillo	Rojo
Choques contra objetos inmóviles / móviles	10	1	10	1			10	1	10	1	Verde	Verde	Rojo
Choque de vehículos	18	1							9	1	Verde	Verde	Rojo
Derrumbe							15	1	30	1	Verde	Verde	Rojo
Caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas	90 (B)	1									Amarillo	Amarillo	Verde

Tabla 11: Riesgos asociados a operación con maquinaria pesada.

Fuente: Elaboración propia.

A- Atropellamiento por autoelevador en el sector Paletizado con una valoración cuantitativa de Fine = 150 (Gravedad G=15, Frecuencia F=10, Probabilidad P=1)

Debido a las velocidades con la que circulan los autoelevadores, sumado a la presencia de operarios trabajando y circulando por las zonas en las que los autoelevadores se manejan, el valor del riesgo de atropellamiento es alto. Los autoelevadores cuentan con espejos retrovisores a ambos lados, luces de posición, de freno y marcha atrás, bocina, aviso sonoro de retroceso,

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

etc., que reducen la probabilidad del riesgo. Los conductores a su vez reciben capacitaciones específicas para el manejo, y los autoelevadores se someten a mantenimientos y/o revisiones periódicas de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En la empresa no se cuenta con delimitaciones visibles de los pasillos y las circulaciones de tránsito de forma pintada, según lo que indica el Artículo 79 del Anexo 1 (Decreto 351/79).

B- Caída de personas con desnivelación por caídas desde alturas. Fine = 90 (G=3, F=10, P=3)

Este riesgo se presenta en las escaleras de ascenso y descenso a la motopala, una actividad que se realiza muchas veces al día, en el sector de Acopio de materia prima. La escalera debido a su pendiente, su altura del piso al primer escalón y el barro acumulado en sus escalones/peldaños, genera una alta probabilidad de caída del operario. A partir de las entrevistas con los operarios y supervisores se identificó como un accidente habitual, que puede generar dobladuras y/o esguinces en los tobillos. Respecto a los controles actuales, además de contar con una escalera con baranda de acceso al habitáculo, los operarios realizan verificaciones del estado de la misma y en caso de roturas, dan aviso para que se realicen las reparaciones correspondientes, que no son de manera inmediata.



Figura 38: Acceso a motopala.
Fuente: Elaboración propia.

Riesgos asociados a escaleras y pisos

ESCALERAS Y PISOS	Sector Acopio		Sector Preparación de MP		Sector Producción		Sector Paletizado		Sector Producto Terminado		CONTROLES ACTUALES		
	VP	C	VP	C	VP	C	VP	C	VP	C	Ing	Admin	EPP
Riesgos													
Caídas de personas que ocurren al mismo nivel			12.6	3	9.50	2	9	1					
Caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas			30	1	27	3							
Atrapamiento por caídas de personas con desnivelación por caídas en profundidades			42 (C)	1									
Atrapamiento y/o injuria punzo cortante por caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas					210 (D)	1							
Atrapamiento por caídas de personas al subir de nivel			210 (E)	1									

Tabla 12: Riesgos asociados a escaleras y pisos.

Fuente: Elaboración propia.

El uso de escaleras para acceder a diferentes maquinarias o zonas en altura conlleva un riesgo de caída de personas con desnivelación por caídas desde alturas. Los riesgos que serán descritos a continuación están asociados a las escaleras 1, 2 y 3 identificadas con el color azul en las figuras 28 y 29.

C- Atrapamiento por caídas de personas con desnivelación por caídas en profundidades
Fine = 42 (G=7, F=6, P=1)

Este riesgo se genera al acceder al molino de martillos por la escalera 1. Cuenta con una gran pendiente, escalones muy pequeños y no cuenta con barandas a ambos lados (Figura 41). La máquina está en funcionamiento constante y tiene el sistema de transmisión de poleas expuesto.

D- Atrapamiento y/o injuria punzo cortante por caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas. Fine = 210 (G=7, F=10, P=3)

Este riesgo se produce en la escalera 3, que atraviesa la ladrillera y sus cuchillas de corte, en el Sector Producción. La misma no presenta ningún tipo de baranda y no supera los 50 centímetros de ancho por lo que para cruzar deben colocar los pies en línea recta, con grandes chances de pisar en falso y caer. La máquina está en funcionamiento constante y la circulación de operarios por la escalera contigua al equipo es alta.

E- Atrapamiento por caídas de personas al subir de nivel. Fine = 210 (G=7, F=10, P=3)

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

La escalera 2 asociada al cilindro sacapiedras del sector de Preparación de materia prima cuenta con una plataforma contigua al sistema de transmisión de movimiento por poleas del equipo. Esta escalera y plataforma no contiene barandas ni contención por lo que una caída al subir por la misma podría dar lugar al atrapamiento con el mecanismo móvil del equipo, que a la vez carece de resguardo fijo.



Figura 39: Posible atrapamiento por caída desde escalera 2.

Fuente: Elaboración propia.

Riesgos asociados a presencia de desniveles y fosas

PRESENCIA DE DESNIVELES Y FOSA	Sector Acopio		Sector Preparación de MP		Sector Producción		Sector Paletizado		Sector Producto Terminado		CONTROLES ACTUALES		
	VP	C	VP	C	VP	C	VP	C	VP	C	Ing	Admin	EPP
Atrapamiento por caídas de personas con desnivelación por caídas en profundidades			126 (F)	1							Yellow	Red	Green
Caídas de personas con desnivelación por caídas en profundidades					30 (G)	1	22,5	2			Yellow	Red	Green

Tabla 13: Riesgos asociados a presencia de desniveles y fosas.

Fuente: Elaboración propia.

F- Atrapamiento por caídas de personas con desnivelación por caídas en profundidades.

Fine = 126 (G=7, F=6, P=3)

La fosa ubicada en el sector Preparación de materia prima contiene barreras que la delimitan pero que no están a la altura adecuada y no cubren todos los lados, por lo que los operarios al circular en sus proximidades se pueden caer. Dentro de la fosa, está el molino de martillo que contiene mecanismos móviles expuestos, por lo que, al caerse el operario puede llegar a sufrir lesiones asociadas al atrapamiento.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

G- Caídas de personas con desnivelación por caídas en profundidades. Fine = 30 (G=1, F =10, P=3)

Existe un desnivel en la cercanía del acceso al horno, en donde los rieles por los que circulan las vagonetas se encuentran por debajo del nivel del piso sin barreras ni señalización existente. La presencia de operarios en esa zona es continua pero la severidad que conlleva la caída es baja por la altura del desnivel.



Figura 40: Desnivel en acceso a horno.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 41: Pozo Molino de martillos.

Riesgos asociados a métodos de almacenamiento y manipulación de objetos en altura

MÉTODOS DE ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE OBJETOS EN ALTURA	Sector Acopio		Sector Preparación de MP		Sector Producción		Sector Paletizado		Sector Producto Terminado		CONTROLES ACTUALES		
	VP	C	VP	C	VP	C	VP	C	VP	C	Ing	Admin	EPP
Otras caídas de objetos					30	2	76,5 (H)	2			Yellow	Red	Green
Explosión o Implosión					30	1					Green	Green	Green
Desplome							20 (I)	2	15 (I)	1	Yellow	Yellow	Green

Tabla 14: Riesgos asociados a métodos de almacenamiento y manipulación de objetos en altura.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

H- Otras caídas de objetos (ladrillos) en Paletizado. Fine = 90 (G=3, F=10, P=3)

Caída de ladrillos desde la pinza desapiladora pudiendo impactar sobre operarios que circulen o trabajan por la zona. En “Anexo 3: Análisis de accidentes” se detalla un accidente concreto relacionado a este riesgo. Los operarios al estar realizando tareas de pegado de cintas sobre los ladrillos o quitando ladrillos defectuosos de las pilas o limpiando la vagoneta, la frecuencia es alta.

I- Desplome de pallet de ladrillos sobre operarios o autoelevadores.

Los pallets de producto terminado, al almacenarse en pilas que llegan a los 5 metros y las condiciones de deterioro que pueden lograr con el tiempo al almacenarlos a intemperie, pueden provocar un desplome.

Riesgos asociados a mecanismos móviles expuestos

MECANISMOS MÓVILES EXPUESTOS	Sector Acopio		Sector Preparación de MP		Sector Producción		Sector Paletizado		Sector Producto Terminado		CONTROLES ACTUALES		
	VP	C	VP	C	VP	C	VP	C	VP	C	Ing	Admin	EPP
Atrapamiento			118,8 (J)	5	49,5 (J)	2							
Choque contra objetos inmóviles			30 (K)	1									
Choque contra objetos móviles					27	1	90 (L)	1					
Injuria punzo-cortante o contusa involuntaria					21	1							

Tabla 15: Riesgos asociados a mecanismos móviles expuestos.

Fuente: Elaboración propia.

J- Atrapamiento máquina cilindro sacapiedras. Fine = 210 (G=7, F=10, P=3) / Atrapamiento cilindro laminador. Fine = 126 (G=7, F=6, P=3) / Atrapamiento máquina molino de martillo. Fine = 126 (G=7, F=6, P=3) / Atrapamiento cintas transportadoras. Fine = 90 (G=3, F=10, P=3).

A partir de la presencia de sistemas de transmisión de movimiento por poleas y correas sin resguardos fijos identificados en el cilindro sacapiedras, laminador y molino de martillo, el riesgo de atrapamiento es alto. En todos los casos, por el giro que efectúan, se generan puntos de incidencia normal (Nip Point) por lo que las lesiones potenciales incluyen dedos cortados, piel despellejada o manos aplastadas. A su vez, las cintas transportadoras constituidas por cintas y rodillos también dan lugar a la posibilidad de atrapamiento. Particularmente, el mecanismo móvil del cilindro sacapiedras en el Sector Preparación de materia prima se encuentra muy próximo a la zona de circulación de operarios por lo que conlleva el riesgo más alto.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

K- Choque contra objetos inmóviles (Cinta transportadora). Fine = 30 (G=3, F=10, P=3)

En algunas zonas del Sector Preparación de materia prima, las cintas transportadoras se encuentran a una altura aproximada de entre 1,5 y 2 metros, por lo que si un operario está distraído al circular, puede golpearse.

L- Choque contra objetos móviles (pinza). Fine = 90 (G=3, F=10, P=3)

Asociado al choque que puede generar el movimiento de la pinza desapiladora al agarrar los ladrillos situados en la vagoneta con el operario del puesto Preparador de vagonetas, que para barrer se sitúa en la misma zona de traslado de la pinza.

Algunas máquinas con mecanismos móviles no se encuentran señalizadas y tampoco cuentan con señales de seguridad como de prohibición, advertencia, entre otras. La falta de señalización adecuada puede generar desinformación y aumentar el riesgo de accidentes en las diferentes áreas de la empresa. Además, los letreros existentes pueden estar desgastados, lo que dificulta su lectura y comprensión.

Tomando como base el Capítulo 19 del Anexo 1 Equipos y elementos de protección personal (Decreto 351/79), la empresa no implementa un sistema de registros de entrega de EPP, no se realizan capacitaciones a los operarios en el uso, no se exige el uso de los equipos y elementos y no se controla el uso. Al no tener la obligación, ni contar con señalización suficiente para la utilización de equipos de protección y sumado a la desinformación existente acerca de los posibles accidentes y enfermedades profesionales, la mayoría de los empleados no utilizan los elementos de protección personal como corresponde.

Riesgos asociados a movimientos de vagonetas por rieles

MOVIMIENTO DE VAGONETAS POR RIELES	Sector Acopio		Sector Preparación de MP		Sector Producción		Sector Paletizado		Sector Producto Terminado		CONTROLES ACTUALES		
	VP	C	VP	C	VP	C	VP	C	VP	C	Ing	Admin	EPP
Riesgos													
Atrapamiento entre un objeto inmóvil y un objeto móvil y/o atropellamiento por vehículo					10,5	1							
Atrapamiento por un objeto y/o atropellamiento					35 (M)	1	35 (M)	1					

Tabla 16: Riesgos asociados a movimientos de vagonetas por rieles.

Fuente: Elaboración propia.

M- Atrapamiento por un objeto y/o atropellamiento (Vagonetas). Fine =35 (G=7, F=10, P=0,5)

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Las vagonetas se mueven muy lento por los rieles, pero las mismas efectúan movimiento sin ningún tipo de alarma por lo que pueden llegar a atropellar a operarios distraídos. Sin embargo, existe una cultura organizacional respecto a la no circulación por las vías por lo que la probabilidad es baja. La planta no posee suficiente señalización. No se cuenta con delimitaciones visibles de los rieles dónde circulan las vagonetas.

Riesgo asociado a trabajos en altura

TRABAJOS EN ALTURA	Sector Acopio		Sector Preparación de MP		Sector Producción		Sector Paletizado		Sector Producto Terminado				
	VP	C	VP	C	VP	C	VP	C	VP	C	Ing	Admin	EPP
Riesgos													
Caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas			19 (N)	6	41,25 (N)	4	47,25 (N)	4					

Tabla 17: Riesgos asociados a trabajos en altura.

Fuente: Elaboración propia.

N- Caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas (desde vagoneta).

Fine= 90 (G=3, F=10, P=3)

En el Sector Paletizado, el Preparador de vagonetas al estar limpiando las vagonetas puede pisar en falso y caer. La superficie no es del todo plana. A su vez, la vagoneta no cuenta con ascenso ni descenso.

Los operarios de mantenimiento no siempre cuentan con puntos de fijación o líneas de vida en donde atarse con el arnés de seguridad, ni tampoco con plataformas en donde poder realizar dichas tareas. Actualmente, los trabajos en altura son realizados en altura con brazos hidráulicos alquilados, en canastos instalados en autoelevadores o subiendo por equipos o plataformas. Los más comunes son la limpieza, cambios de aceite, reparaciones de equipos, chequeo de niveles de silo, reparación de techos y cambios de luminarias. Estas tareas son realizadas en casi todos los sectores.

3.5.1.1 Análisis de riesgos asociados a peligros de infraestructura

La información necesaria para determinar cuáles son los riesgos que más se repiten en la planta proviene directamente de los comentarios y conocimientos aportados por los supervisores de planta y operarios. Si bien no existe un documento histórico de frecuencia de accidentes, estos profesionales están directamente involucrados en las operaciones diarias y poseen una perspectiva valiosa sobre los riesgos que son más frecuentes.

Con el objetivo de priorizar y abordar eficazmente estos riesgos, se procede a la construcción de un Diagrama de Pareto en el gráfico 1. Los riesgos fueron clasificados en orden

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

descendente, desde el más frecuente hasta el menos frecuente, proporcionando así una clara jerarquía de los que requieren atención prioritaria. Los datos de frecuencia de los accidentes fueron entregados por la persona responsable de la Seguridad e Higiene en la empresa. En las caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas se agrupan caídas por escaleras en mal estado, por trabajos en plataformas y superficies en altura, por subir o bajar de la motopala y por subirse a las vagonetas para limpiar.

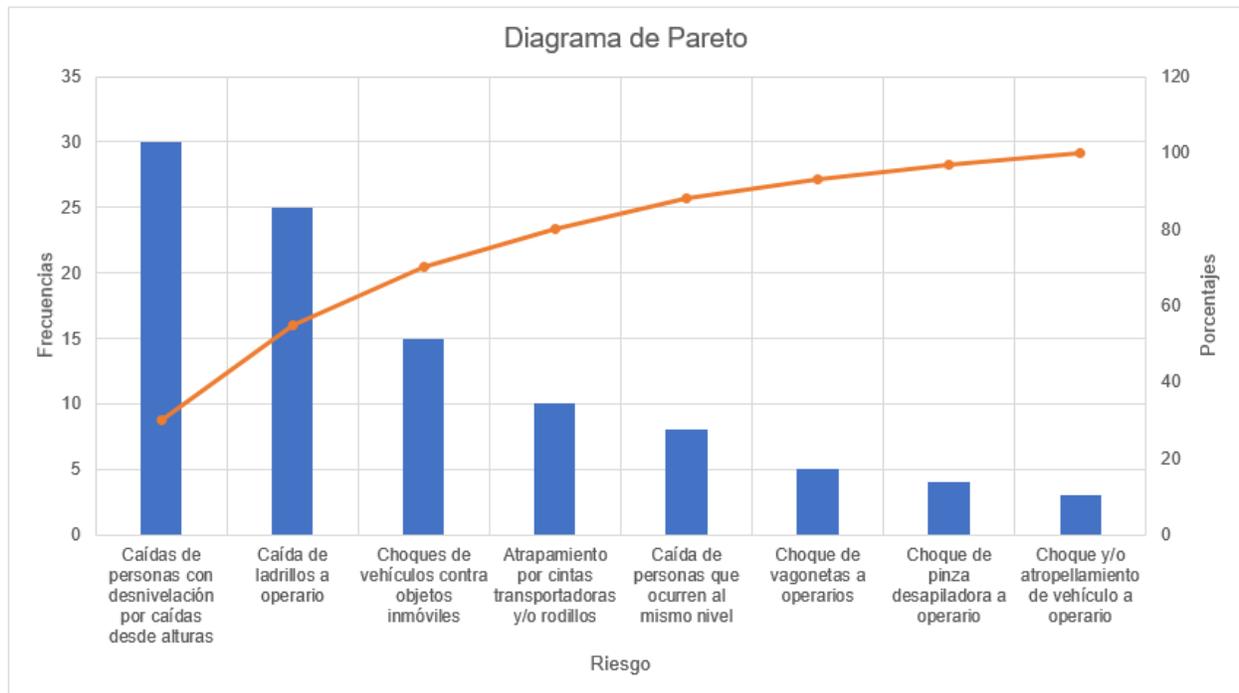


Gráfico 1: Diagrama de Pareto de los riesgos asociados a los peligros de infraestructura. Fuente: Elaboración propia.

Para comprender mejor las razones por las cuales las caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas son las más frecuentes se realizó un diagrama de Ishikawa en el que se identificaron las siguientes causas.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

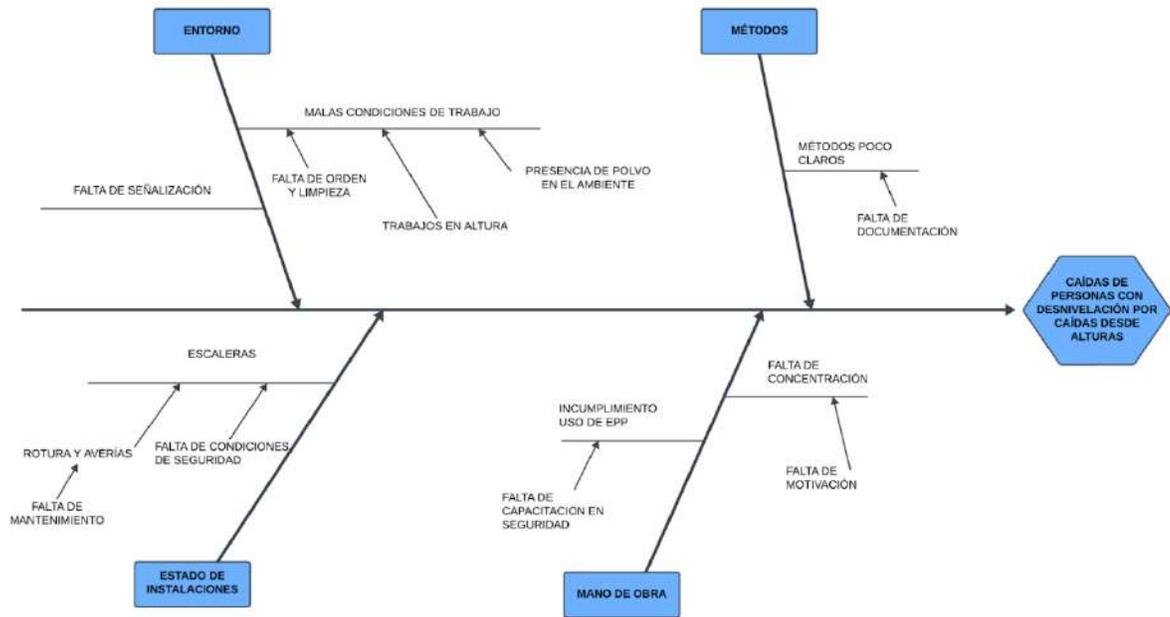


Figura 42: Diagrama de Ishikawa de caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas.

Fuente: Elaboración propia

De la observación de las escaleras, se concluye que el polvo en el ambiente (en escalones y plataformas) no es un factor determinante en la caída de personas debido a los zapatos de seguridad con suelas antideslizantes que usan los operarios para realizar las actividades.

Falta de orden y limpieza

Es frecuente observar obstáculos como materia prima, herramientas, cables y objetos en los escalones de las escaleras y en las plataformas a las que se dirigen las escaleras.

Trabajos en altura

Existen tareas diarias que involucran el trabajo en altura, desde puestos de control en altura hasta la subida a plataformas para realizar chequeos, reparaciones, cambios de aceite o mantenimiento sobre equipos. En “Anexo 3: Análisis de accidentes” se detalla con claridad un accidente real asociado a este tipo de trabajos.

Falta de mantenimiento y escaleras sin las condiciones de seguridad

Se observan averías y roturas en las escaleras, como también dimensionados no acordes para el paso de las personas y falta de barandas.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Falta de señalización

La cantidad de cartelería existente es baja. A su vez, está mal ubicada por lo que es poco visible y no se encuentra en condiciones correctas. Algunas de ellas están rotas, y otras al ser viejas no se logran ver claramente.

Falta de documentación

Al no haber un documento que especifique la frecuencia de accidentes asociados a este riesgo, el personal está desinformado y no es consciente del peligro que involucran algunas tareas. Un archivo de documentos relacionados a los accidentes históricos que sea de fácil acceso a toda la planta permitiría que todas las personas estén más conscientes a la hora de realizar sus tareas.

Falta de capacitación en seguridad

Los operarios no están capacitados acerca de los riesgos asociados a la realización de sus tareas ni cómo actuar frente a accidentes o situaciones extremas de peligro. La mayoría de los empleados no utilizan los elementos de protección personal.

Falta de motivación

Los trabajadores en general quieren realizar sus actividades de manera rápida y sencilla. Las condiciones dónde desempeñan las tareas no son del todo confortables. Las tareas en los puestos de trabajo son siempre las mismas, generando cansancio y desconcentración.

El análisis Pareto e Ishikawa permite a los responsables de la gestión de riesgos focalizar sus esfuerzos y recursos en abordar aquellos problemas más críticos y que representan la mayoría de los desafíos de seguridad. Además, permite enfocar las áreas clave de la planta, que a su vez facilita la toma de decisiones informadas sobre dónde asignar recursos para la mitigación de riesgos.

3.5.1.2 Análisis de resultados

Se presentan los gráficos 2, 3 y 4 a modo resumen para una mejor visualización de los riesgos asociados a los factores de infraestructura.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

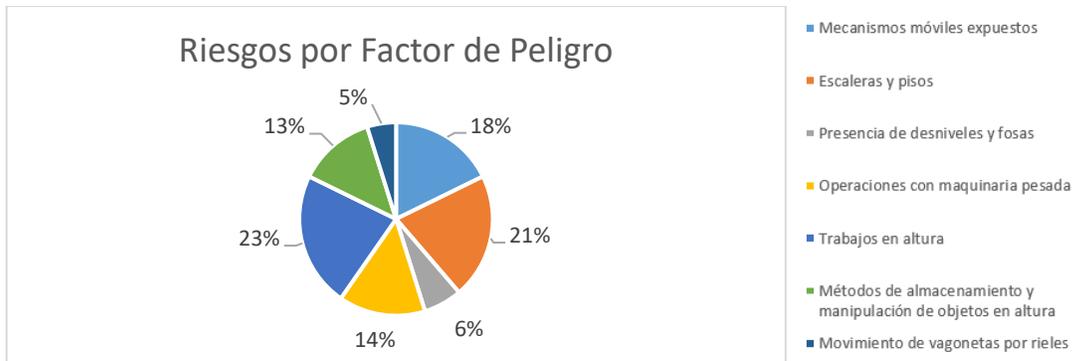


Gráfico 2: Riesgos por Factor de Peligro.

Fuente: Elaboración propia.

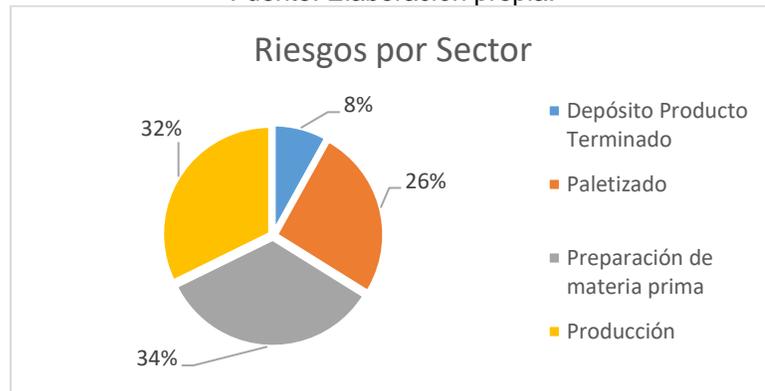


Gráfico 3: Riesgos por Sector.

Fuente: Elaboración propia.

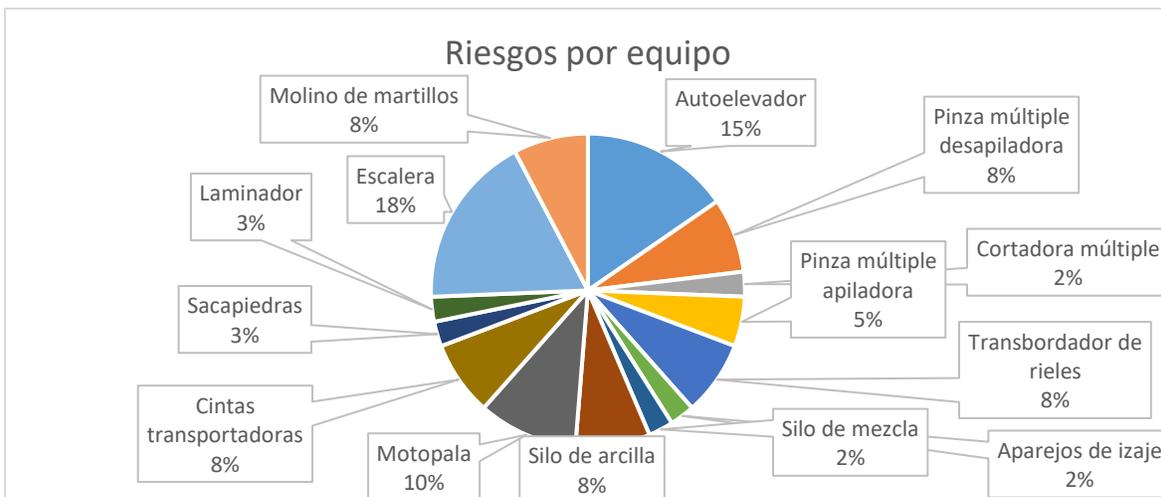


Gráfico 4: Riesgos por equipo.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que los sectores con mayores riesgos involucrados son los sectores de Preparación de materia prima y Producción. Por otro lado, los riesgos asociados a los factores de “Escaleras y pisos” y “Trabajos en altura” son los más predominantes. No se puede observar

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

una tendencia en particular para algún equipo que conlleve la mayor cantidad de riesgos. Las escaleras asocian la mayor cantidad de riesgos en la empresa con 7.

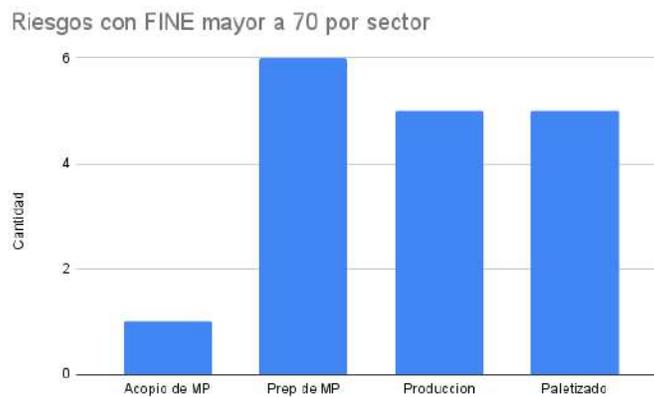


Gráfico 5: Riesgos con FINE mayor a 70 por sector.
Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, analizando los riesgos con valoración Fine mayor a 70 (riesgos notables: requieren corrección urgente) se identificó que el sector de Preparación de materia prima es el que tiene la mayor cantidad, con 6 riesgos notables como se observa en el gráfico 5.

En función del gráfico 6, los mecanismos móviles expuestos son el factor de peligro que más riesgos notables generan.

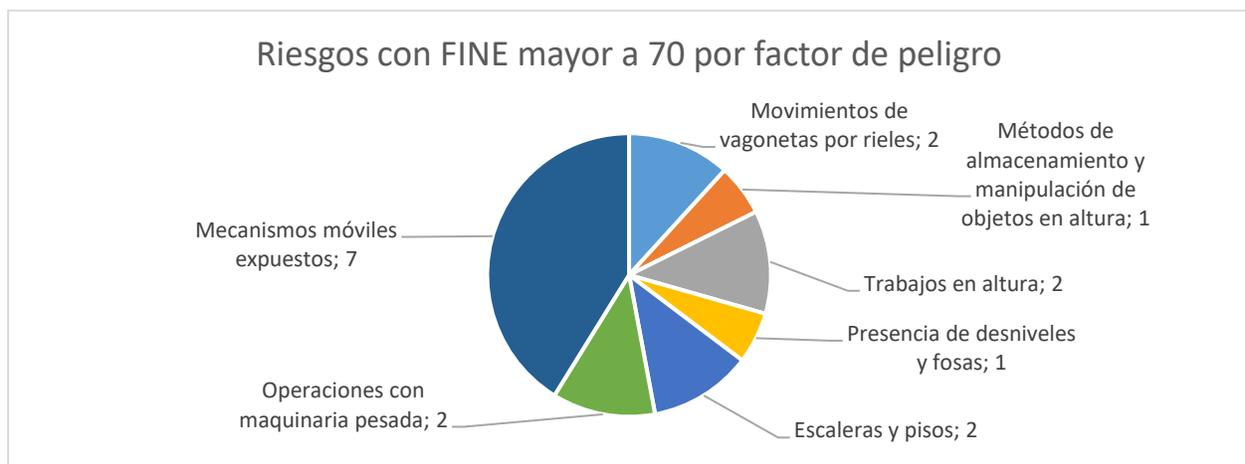


Gráfico 6: Riesgos con FINE mayor a 70 por factor de peligro.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.2 Riesgos químicos

El Anexo III del Decreto 351/79 define al Cuarzo cómo sílice-cristalina, siendo ésta una de las sustancias peligrosas pertenecientes a la Tabla de Concentraciones Máximas Permisibles.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

En base a este análisis, se evidencia un peligro asociado a la exposición al material particulado en el aire con presencia de Cuarzo lo que llevaría al riesgo descrito como contacto por inhalación de sustancias químicas. La tabla de Concentraciones Máximas Permisibles define que se acepta un valor de concentración máxima permisible "CMP" de la sustancia Cuarzo o Sílice cristalina menor a 0,05 mg /m³. Este valor de CMP está sujeto a una ponderación en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8 horas/día y una semana laboral de 40 horas, en la que se cree que pueden estar expuestos los trabajadores repetidamente día tras día, sin efectos adversos. Además, el Decreto 351/79 clasifica a la sustancia como A2 - Carcinógenos con sospecha de serlo en el humano.

El Decreto 351/79 también establece que la exposición a los carcinógenos debe ser mínima. Para los carcinógenos A1 con valor límite umbral y para los A2 y A3, la exposición para los trabajadores por cualquier vía de absorción debe controlarse cuidadosamente a niveles tan bajos como sea posible por debajo del valor límite umbral.

Aparte de la irritación que genera el polvo en los ojos (lagrimeo y enrojecimiento) y en la piel (enrojecimiento y picor), el polvo de sílice cristalina casi microscópico es abrasivo y puede raspar y rasgar el revestimiento de las fosas nasales y respiratorias. Esto hace que se forme tejido cicatricial, lo que reduce la capacidad de los pulmones para recolectar oxígeno. Las largas exposiciones al Cuarzo pueden llegar a generar enfermedades sobre el sistema respiratorio como: fibrosis pulmonar, silicosis, función pulmonar y cáncer. En resumen, la acción fisiológica sobre el hombre que produce este elemento es del tipo irritante, cancerígeno y neumoconiótico.

Para la evaluación del riesgo químico, no es posible realizar una medición de polvo respirable en el ambiente de trabajo por no contar con el equipo de muestreo acorde, para así poder establecer la dosis de exposición y determinar si existe un daño en el organismo de los operarios. Para ello se debería medir el polvo en el ambiente teniendo en cuenta los tiempos de exposición de los trabajadores al mismo, y compararse con el CMP de 0,05 mg/m³.

3.5.2.1 Análisis de la situación actual

De todos los sectores de la planta, se profundiza el estudio a la zona más crítica (Sector Preparación de materia prima) ya que es la que tiene mayor presencia de polvo en el ambiente.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

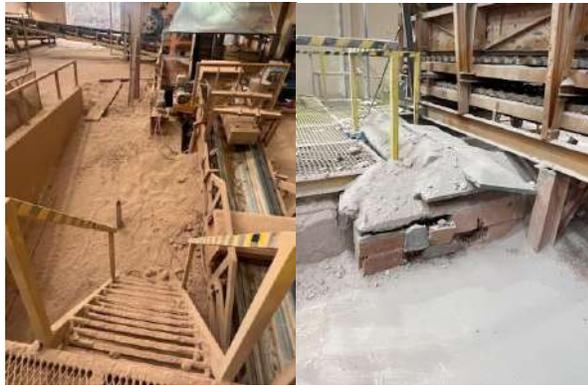


Figura 43: Polvo en el ambiente.

Fuente: Elaboración propia, en las instalaciones de la empresa.

Los operarios del sector trabajan 8 horas por día y 6 días por semana. Actualmente, se está trabajando para capacitar operarios de otros puestos y sectores para en un futuro poder implementar una rotación de puestos.

Las fuentes principales de generación de polvo identificadas son el molino de martillo, el cajón dosificador de arcilla, la trituradora de mandíbula, el elevador de cangilones y el cilindro sacapiedras, todas ubicadas en el sector de Preparación de materia prima. El origen de la generación del polvo se da por operaciones que se realizan con la arcilla y la tierra como la molienda, la trituración, la elevación en altura, y el volcado a cajones. Los equipos están encendidos las 24 horas, exponiendo a los operarios al polvo durante toda la jornada laboral.

El sistema de ventilación actual en el Sector Preparación de materia prima consta de 2 extractores ubicados en la parte alta del sector contiguo al molino de martillos y elevador de cangilones, y una campana de techo de extracción localizada entre el molino de martillos y el elevador de cangilones. Por otro lado, la arcilla y la tierra se trabajan secas y no son humectadas durante el proceso. El sector cuenta con 3 grandes entradas sin puertas, lo que permite que el polvo ingrese desde el sector de Acopio al interior del edificio.

La limpieza la realizan los operarios, pero es superficial y no abarca áreas de difícil acceso, acumulando polvo en zonas de poca circulación. Usualmente, en la última hora de la jornada se hace una limpieza general y para ello utilizan escoba, pala y carretillas. Además, la limpieza no es efectiva ya que sólo se barre y no se aspira, por lo que no se elimina el polvo y la acumulación en superficies y posterior propagación sigue sucediendo. Todo esto ayuda a que la concentración de polvo en el aire sea mayor. Si bien la planta consta de cartelería sobre la obligatoriedad del uso de elementos de protección personal, se evidenció en cada visita a la empresa que los operarios del sector no utilizan barbijos ni ningún elemento que cubra las vías respiratorias, como máscaras respiratorias o protección ocular.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

3.5.2.2 Plan de medición de contaminantes

El plan de acción que se propone en este apartado forma parte de una medida de control y seguimiento con el objetivo de implementar un programa de monitoreo de contaminantes químicos en el ambiente de trabajo que responda a las exigencias del Decreto 351/79. Se recomienda realizar un seguimiento anual del programa de medición, en concordancia con la Resolución 861/2015 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo en su Artículo 2° que establece que los valores de la medición de contaminantes químicos en el aire de un ambiente de trabajo tendrán una validez de 12 meses.

El plan de determinación de sílice libre cristalina que se propone a continuación es un método de toma de muestra y análisis. Como el Decreto 351/79 no menciona un método de medición específico de dicho contaminante, se propone uno elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, a cargo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.

El método MTA/MA - 056/A06 describe el procedimiento a seguir y el equipo necesario para la determinación de los polimorfos de la sílice libre cristalina (Cuarzo, cristobalita y tridimita) presentes en los lugares de trabajo, mediante su captación en un filtro de membrana y análisis por difracción de rayos X. Este método puede determinar específicamente la cantidad de cada polimorfo de sílice presente en una muestra.

Para la toma de muestra, se puede hacer de manera personal (instalando el muestreador en la zona de respiración del trabajador) o general (para el ambiente). Se monta el filtro a una bomba de muestreo y se instala en el lugar de medición. Al finalizar, se registran el caudal y el tiempo de muestreo. Las muestras se envían al laboratorio y se preparan para el análisis mediante calcinación a 800°C, agregado de elementos, baño de ultrasonidos y filtros. Finalmente, se mide la intensidad del pico principal de difracción del Cuarzo y cristobalita en el difractómetro. La cantidad de Cuarzo o cristobalita se determina interpolando la intensidad de difracción del pico en su curva de calibración. La concentración de Cuarzo o cristobalita en la fracción respirable del aire se calcula como $C = P/V$, donde C es la concentración en mg/m³, P es la cantidad obtenida de la curva de calibración y V es el volumen de aire muestreado en m³.

3.5.3 Riesgos ergonómicos

Luego de la identificación de los factores de riesgo ergonómicos, se continuó con una evaluación de los mismos. Para ello se utilizaron las Planilla N°2 de la resolución 886/2015; "Evaluación Inicial de los Factores de Riesgo". Estas planillas permitirán verificar si el riesgo es

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

tolerable. Para completar las planillas fue necesario analizar las tareas identificadas con mayor profundidad por lo que se filmó y se sacó fotos en los diversos puestos de trabajo. Los supervisores de planta también aportaron información y experiencia con el objetivo de abordar dichas planillas.

Es importante mencionar que dicha evaluación pasó a ser información muy importante para la empresa, debido a que no se había realizado en los últimos años una evaluación ergonómica de los puestos. En “Anexo 1: Implementación del protocolo de ergonomía Res. 886/15” se encuentran las planillas de “Evaluación Inicial de los Factores de Riesgo” para las tareas identificadas.

3.5.3.1 Resultados iniciales

A continuación, se detallan los resultados obtenidos en la tabla 17. Los mismos concluyen si el riesgo es tolerable. En caso que no se pueda afirmar lo anterior, se debe realizar un análisis de riesgo con mayor profundidad. En “Anexo 2: Implementación del protocolo de ergonomía Res. 886/15” se encuentra el análisis con las planillas de evaluación que dan los siguientes resultados.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Puesto de Trabajo	Tarea	Peligro ergonómico	Riesgo Tolerable	Método de Evaluación
Supervisor de tierra y mezcla	Quitar arcilla, tierra, mezcla y piedras con carretillas	Posturas forzadas	Si	-
		Empuje y arrastre manual de cargas	Si	-
	Limpieza	Posturas forzadas	No	Evaluación de Riesgos por Método REBA
Supervisor de arcilla	Cambio de martillos	Postura forzadas	Si	-
	Limpieza	Postura forzadas	No	Evaluación de Riesgos por Método REBA
Supervisor de ladrillera y corte	Cambio de alambres	Posturas forzadas	No	Evaluación de Riesgos por Método REBA
	Cambio de molde	Posturas forzadas	SI	-
Supervisor de desapiladora	Pegado de cinta manual al pallet	Movimientos repetitivos de miembros superiores	Si	-
		Posturas forzadas	No	Evaluación de Riesgos por Método REBA
Preparador de vagonetas	Limpieza de vagonetas	Posturas forzadas	No	Evaluación de Riesgos por Método REBA
	Apilado de palets	Posturas forzadas	No	Evaluación de Riesgos por Método REBA
		Levantamiento y/o descenso manual de carga sin transporte	No	Evaluación de Riesgos por Resolución 295/03
	General	Bipedestación	No	A evaluar por profesional
Palero y Recepción de Materia Prima	Manejo de motopala	Vibraciones del cuerpo entero	-	A evaluar por profesional
Carrero	Manejo de autoelevador	Vibraciones del cuerpo entero	-	A evaluar por profesional

Tabla 18: Resultados iniciales de evaluación ergonómica.
Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de las tareas que los operarios abordan durante su jornada de trabajo son tolerables frente al riesgo. Sin embargo, existen tareas de limpieza, cambio de alambres, pegado de cinta y apilado de pallets asociadas a posturas forzadas y levantamiento manual de cargas que requieren mayor profundidad en la evaluación.

3.5.3.2 Evaluación final de los riesgos ergonómicos

Se continúa con la evaluación de los riesgos de la siguiente manera.

- Para los factores de riesgo de posturas forzadas se utilizó el Método Reba, el cual valora el riesgo postural del cuerpo completo.
- Para el factor de riesgo de levantamiento de cargas se utilizaron los valores límites establecidos por la Resolución 295/2003, Anexo I.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Para las tareas de manejo de motopala y autoelevador que involucran vibraciones del cuerpo entero se recomienda la evaluación por profesionales. Para ello, es necesario un acelerómetro triaxial para asiento, el cual registrará la aceleración vibratoria en m/s² en cada uno de los ejes (X, Y, Z). Con esos datos, se obtendrá, para cada uno de los ejes el valor Cuadrático Medio (v.c.m.), que es el promedio de todas las vibraciones registradas, los valores de cresta, máximos y mínimos, y se realizará un análisis individual por cada frecuencia (de 1 a 80 Hz) en el espectro de Fourier de la banda 1/3 de octava para compararlos con lo establecido en la resolución en cuestión. Por último, se procederá a calcular la ponderación global de todos los v.c.m. de la aceleración (Awt) a partir de los obtenidos para cada eje y se lo comparará con 0,5 m/s², que es el valor que recomienda en la actualidad la Unión Europea y al cual se adecua la Legislación Nacional de la 295/03.

El peligro de bipedestación para el puesto Preparación de vagonetas también deberá ser analizado por un profesional en ergonomía.

3.5.3.3 Resultados finales

Posturas forzadas

En la tabla 18 se observan las evaluaciones realizadas a las posturas forzadas de las diferentes tareas. Las puntuaciones se definen a partir del método expuesto en Ergonautas².

² Se explica el paso a paso para establecer las puntuaciones de acuerdo al método REBA.
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Método REBA	Tarea				
	Limpieza	Cambio de alambres	Limpieza de vagonetas	Apilado de palets	Pegado de cinta manual al palets
Posición del tronco	2	4	2	4	1
Modificación puntuación del tronco	0	1	0	1	0
Puntuación del cuello	2	2	2	2	1
Modificación puntuación del cuello	0	1	0	0	0
Puntuación de las piernas	1	1	2	1	1
Modificación puntuación de las piernas	0	0	1	1	0
Total Grupo A	3	7	5	7	1
Puntuación del brazo	2	3	2	4	3
Modificación puntuación del brazo	0	1	0	0	1
Puntuación del antebrazo	1	1	1	1	1
Puntuación de la muñeca	1	1	1	1	1
Modificación puntuación de la muñeca	1	1	1	0	1
Total Grupo B	2	5	2	4	5
Incremento Grupo A por cargas o fuerzas ejercidas	0	0	0	2	0
Incremento Grupo A por cargas o fuerzas bruscas	0	0	0	0	0
Incremento Grupo B por calidad del agarre	0	0	0	1	0
Incremento Grupo C por tipo de actividad muscular	1	0	1	0	0
Total Grupo C	4	9	4	10	3

Tabla 19: Evaluación Método REBA.

Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, las tareas de cambio de alambres y de apilado de pallets tienen un riesgo alto por lo que requieren de una actuación necesaria cuanto antes (puntuación entre 8 y 10). Las tareas de limpieza en el sector de Preparación de materia prima y la limpieza de vagonetas con riesgo medio precisan de actuación (puntuación entre 4 y 7). Finalmente, la tarea de pegado de cinta manual al pallet con valoración 3 su riesgo es bajo por lo que puede ser necesaria la actuación.

Levantamiento manual de cargas

Para evaluar este peligro se utiliza la Tabla 3 del Decreto 295/03 Anexo 1, la cual establece el análisis para tareas > 2 horas al día con > 30 y ≤ 360 levantamientos/hora.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

La tarea de apilado de pallets comprende el levantamiento o descenso de pallets de madera de aproximadamente 15 kilogramos desde diferentes alturas, dependiendo la cantidad de pallets en las filas. En situación horizontal, los levantamientos son próximos. En el eje vertical, la altura varía por lo que no se puede elegir una condición de la tabla.

TABLA 3. Valores límite para el levantamiento manual de cargas para tareas > 2 horas al día con > 30 y ≤ 360 levantamientos/hora.

Situación horizontal del levantamiento \ Altura del levantamiento	Levantamientos próximos: origen < 30 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen > 60 a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos ^A
	X		
Hasta 30 cm ^B por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo.	11 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C
Desde la altura de los nudillos ^B hasta por debajo del hombro.	14 Kg	9 Kg	5 Kg
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos ^B	9 Kg	7 Kg	2 Kg
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C

Tabla 20: Tabla 3 del Decreto 295/03 Anexo 1.

Fuente: Decreto 295/03.

La conclusión del análisis es que la tarea no debe realizarse en las condiciones actuales. El peso promedio del pallet es superior a cualquiera de los valores límites establecidos para las diferentes situaciones.

La exposición continua a posturas forzadas y levantamiento manual de cargas pueden llevar a trastornos musculoesqueléticos. Dichas actividades generan tensiones y esfuerzos repetitivos en la espalda, brazos y hombros de los trabajadores, incrementando significativamente el riesgo de padecer lesiones crónicas. Se destacan contracturas dolorosas y persistentes de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda (lumbalgia), inflamación de los tendones de los músculos de los hombros especialmente en el manguito rotador y tensiones musculares en la región cervical posterior, entre otras.

A largo plazo, estos trastornos musculoesqueléticos no solo impactan la calidad de vida del trabajador, sino que también representan una baja en la productividad de la empresa al aumentar las tasas de ausentismo y reducir la eficiencia laboral. Es imperativo implementar medidas preventivas e ingenieriles en estos entornos laborales para mitigar los riesgos asociados.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

3.6 Plan de Acción

Para la gestión ordenada de las acciones correctivas, la norma ISO 45001:2018 establece:

- En el punto 6.1.2 la identificación de peligros y evaluación del riesgo.
- En el punto 6.1.4 la necesidad de establecer acciones de acuerdo a la jerarquía de controles, por lo que son acciones preventivas. En función de ello, se propone llevar adelante un documento como el propuesto en la tabla 22, el cual contiene un formato de Matriz para el Seguimiento del Plan de Acción para mitigar riesgos.

3.6.1 Medidas de control propuestas de Infraestructura

Operaciones con maquinaria pesada

A. Atropellamiento por vehículo

Descripción del Riesgo: Atropellamiento de operarios por autoelevador

Sector: Paletizado

Valoración FINE: 150

- Controles de Ingeniería: Delimitación de zonas de circulación de autoelevador con pintura en el piso. Sensor de movimiento con alarma sonora en la puerta de acceso.
- Controles administrativos: Establecimiento de velocidades seguras y cartelería. Implementación y capacitación sobre programa de control de autoelevador según Resolución 960/2015, Anexo “Condiciones de seguridad para la operación de autoelevadores”, en particular sobre el Artículo 16 “Control diario del equipo”.
- EPP: Chalecos reflectivos de seguridad en operarios del sector.



Figura 44: Delimitación de zonas de circulación de vehículos y peatones / Señalización.
Fuente: Grupo Pavin/Mercado Libre.

B. Caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas

Descripción del Riesgo: Caída de la escalera al subir/bajar a/de la motopala

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Sector: Acopio de materia prima

Valoración FINE: 90

- Controles de Ingeniería: Baranda o soporte en ambos lados para sujeción al subir o bajar en todas las motopalas.
- Controles administrativos: Limpieza diaria de vehículo. Mantenimiento de escaleras de motopala. Capacitación según documento “Pala cargadora: seguridad” del Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT, 2018) en su punto 6: “Formación del operador” y en su punto 5: “Normas de seguridad en la utilización” para la implementación de un programa de uso del equipo.
- EPP: Botas de seguridad con suela antideslizante.

C. Atrapamiento por caídas de personas con desnivelación por caídas en profundidades

Descripción del Riesgo: Riesgo asociado al atrapamiento por caída de escalera 1 en acceso al molino de martillos

Sector: Preparación de materia prima

Valoración FINE: 42

- Controles de eliminación: Instalar el molino de martillos a nivel del piso.
- Controles de Ingeniería: Instalación de escaleras según “Anexo 2: Especificaciones y requerimientos reglamentarios para escaleras”.
- Control administrativo: Mantenimiento preventivo. Inspecciones regulares. Señalización de escalera en mal estado.

D. Atrapamiento y/o injuria punzo cortante por caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas

Descripción del Riesgo: Caída de la escalera 3 (ladrillera) junto con atrapamiento y/o injuria punzo cortante por cercanía a cuchillas de corte.

Sector: Producción

Valoración FINE: 210

- Controles de eliminación: Escalera puente de estructura reforzada.
- Controles de Ingeniería: Instalación de escaleras según “Anexo 2: Especificaciones y requerimientos reglamentarios para escaleras”.
- Control administrativo: Mantenimiento preventivo. Inspecciones regulares. Señalización de escalera en mal estado.



Figura 45: Estructura de escalera puente reforzada.
Fuente: EscalerasMil.

E. Atrapamiento y/o injuria punzo cortante por caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas

Descripción del Riesgo: Caída de la escalera 2 junto con atrapamiento al subir a plataforma del cilindro sacapiedras, próximo el sistema de transmisión de poleas

Sector: Preparación de materia prima

Valoración FINE: 210

- Control de eliminación: Rediseño de la línea de tierra para llevar el cilindro sacapiedras a nivel del piso.
- Control de ingeniería: Ampliar tamaño de plataforma de acceso e instalación de escaleras según “Anexo 2: Especificaciones y requerimientos reglamentarios para escaleras”.
- Control administrativo: Mantenimiento preventivo. Inspecciones regulares. Señalización de escalera en mal estado.

Presencia de desniveles y fosas

F. Atrapamiento por caídas de personas con desnivelación por caídas en profundidades

Descripción del Riesgo: Perímetro de pozo sin protección en molino de martillos

Sector: Preparación de materia prima

Valoración FINE: 210

- Controles de eliminación: Rediseño del sector de Preparación de materia prima para llevar molino de martillos a nivel del piso.
- Controles de Ingeniería: Baranda perimetral completa de metal en el pozo.
- Controles administrativos: Cartelería señalando pozo y peligro de caída en el área.

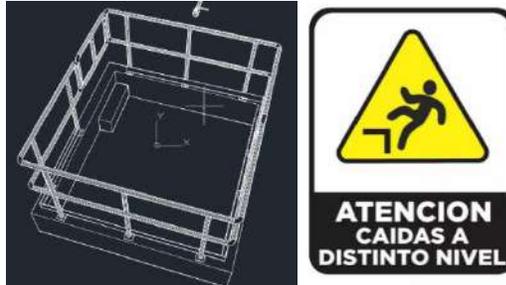


Figura 46: Baranda perimetral de pozo/Cartería peligro de caída.
Fuente: Librería CAD/Mercado Libre.

G. Caídas de personas con desnivelación por caídas en profundidades

Descripción del Riesgo: Caída al circular por encima de rieles de vagonetas

Sector: Producción y Paletizado

Valoración FINE: 30

- Controles de Ingeniería: Restricción de acceso al circuito de rieles a través de barreras de seguridad para las zonas de rieles y vagonetas. Señalización de pasillos de circulación de operarios con cintas demarcatorias adhesivas.
- Controles administrativos: Capacitación sobre circulación en planta.



Figura 47: Barreras de seguridad para personas/Señalización de pasillo peatonal.
Fuente: Feraflex/Impexa.

Métodos de almacenamiento y manipulación de objetos en altura

H. Otras caídas de objetos

Descripción del riesgo: Caída de ladrillos desde pinza al cargar o descargar

Sector: Paletizado

Valoración FINE: 90

- Controles administrativos: Capacitación a responsable de Seguridad e Higiene según Dec. 911/96 "Capítulo 19 – Protección contra caída de objetos y materiales" Art. 200. Mantenimiento preventivo y limpieza programada de pinza y sensores.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

- EPP: Cascos de seguridad.

I. Desplome

Descripción del riesgo: Desplome de pallets de ladrillos sobre operarios o autoelevadores

Sector: Paletizado

Valoración FINE: 30

- Controles de Ingeniería: Implementar elásticos para atar los ladrillos en el pallet.
- Controles administrativos: Limitar el almacenamiento de pallets a 2 por fila.



Figura 48: Elásticos ajustados al pallet de ladrillos.
Fuente: Dreamstime.

Mecanismos Móviles Expuestos

J. Atrapamiento

Descripción del Riesgo: Atrapamiento por cintas transportadoras o rodillos

Sector: Preparación de materia prima y Producción

Valoración FINE: 90

- Controles de Ingeniería: Instalación de guardas de seguridad en las cintas transportadoras para evitar la exposición a los componentes móviles, como los rodillos.
- Controles administrativos: Cartelería señalando peligro de atrapamiento.



Figura 49: Guardas de seguridad en cintas transportadoras / Cartelería para atrapamiento por mecanismo móvil.

Fuente: Docplayer / Martinprocket.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Descripción del Riesgo: Atrapamiento por el sistema de transmisión de polea con correa del cilindro sacapiedras, laminador y molino de martillos

Sector: Preparación de materia prima

Valoración FINE: 210, 126 y 126 respectivamente

- Controles de Ingeniería: Resguardo fijo en el sistema de transmisión de polea con correa.
- Controles administrativos: Cartelería señalando peligro de atrapamiento.



Figura 50: Resguardo fijo.

Fuente: Elaboración propia, en las instalaciones de la empresa.

Descripción del Riesgo: Atrapamiento por activación accidental del motor mientras se realiza el cambio de martillos

Sector: Preparación de materia prima

Valoración FINE: 42

- Controles de sustitución: Reemplazo de método de molienda mediante la adquisición de molino de bolas³. No sería necesaria la intervención manual del operario.
- Controles de Ingeniería: Resguardo móvil con enclavamiento en la puerta de la escalera, asociado con contacto al circuito del motor del molino. Guardamotor con bloqueo externo.
- Controles administrativos: Procedimiento LOTO (lockout/tagout) con bloqueo y etiquetado de panel de control para asegurar que el equipo esté apagado e inoperable hasta que se completen los trabajos de cambio de martillos. Capacitación a operarios para la implementación del procedimiento LOTO.

³ Utiliza bolas de acero u otro material como medio de molienda. El material a moler se introduce en un tambor o cilindro que gira, y las bolas dentro de este tambor lo muelen. Tiene menor desgaste de piezas internas que el molino de martillos.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos



Figura 51: Etiquetas LOTO.
Fuente: Bioseif.

K. Choque contra objetos inmóviles

Descripción del Riesgo: Choque contra cinta transportadora que se encuentra a media altura

Sector: Preparación de materia prima

Valoración FINE: 30

- Controles de eliminación: Rediseño del sector de Preparación de materia prima para llevar maquinarias al piso o a fosas y así lograr que las cintas transportadoras se encuentren a nivel del piso.
- Controles de Ingeniería: Restringir el paso con barreras de seguridad desde el piso hasta 1 metro en las zonas donde la cinta transportadora se encuentra a una altura aproximada de entre 1,5 y 2 metros.
- EPP: Casco de seguridad al circular por la zona.

L. Choque contra objetos móviles

Descripción del riesgo: Choque contra pinza desapiladora en movimiento mientras operario barre la vagoneta

Sector: Paletizado

Valoración FINE: 90

- Controles Administrativos: Cambiar la metodología de trabajo; subirse únicamente cuando la máquina está parada o trabajar sobre las vagonetas antes o después de la operación de pinza. Capacitación a operarios sobre nueva metodología de trabajo.

Movimientos de vagonetas por rieles

M. Atrapamiento por un objeto y/o atropellamiento

Descripción del riesgo: Atrapamiento y/o atropellamiento por una vagoneta

Sector: Producción y Paletizado

Valoración FINE: 35

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

- Controles de Ingeniería: Alarma y señales luminosas al activarse el movimiento de vagonetas. Vías de circulación de vagonetas delimitadas por barreras de seguridad. Escaleras tipo puente para cruzar el circuito de vagonetas en sector en donde las vagonetas circulan sin ladrillos.
- Controles administrativos: Carteles advirtiendo sobre el movimiento de vagonetas en el sector.



Figura 52: Barreras de seguridad y señal luminosa con sensor para movimiento en vagonetas.
Fuente: Mercado Libre.

Trabajos en altura

N. Caídas de personas con desnivelación por caídas desde alturas

Descripción del riesgo: Caída de personas por trabajos en altura como: reparación de techos, cambio de luminarias, limpieza o cambios de aceite

Sector: Preparación de materia prima, Producción y Paletizado

Valoración FINE: Entre 45 y 90 dependiendo la frecuencia de la tarea realizada.

- Controles de Ingeniería: Construir más puntos de anclaje. Incorporar elevadores de tijera. Construir plataformas en altura para acceder a luminarias o equipos específicos.
- Controles administrativos: Capacitación a operarios sobre trabajos en altura según Dec. 351/79 “Capítulo 21 – Capacitación” Art. 200.
- EPP: Arnés de seguridad con línea de vida.



Figura 53: Kit de Arnés de seguridad con línea de vida y puntos de anclaje / Tijera eléctrica. Fuente: Orion Seguridad / Mak rental.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Descripción del riesgo: Caída de personas al limpiar vagonetas o cambiar ladrillos en mal estado.

Sector: Paletizado

Valoración FINE: 90

- Controles de eliminación: Máquina automática de limpieza de vagonetas.



Figura 54: ASPIRA-4 de ICCasillas.
Fuente: ICCasillas.

3.6.2 Medidas de control propuestas químicas

Se propone un plan de acción que involucra distintas medidas de control de ingeniería, administrativos y elementos de protección personal.

Controles de Ingeniería

Separación cajón de arcilla

Se propone la separación del cajón de arcilla del sector de Preparación de materia prima para eliminar una de las fuentes de generación de polvo más importantes. La idea es trasladarlo afuera del sector y construir un sistema de cintas transportadoras que permita hacer llegar la arcilla a la trituradora de mandíbulas (primer equipo del proceso).



Figura 55: Cajón de arcilla en interior.
Fuente: Elaboración propia, en las instalaciones de la empresa.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Este cambio considera la eliminación de una fuente de generación y la reducción de la cantidad de partículas de polvo suspendidas en el aire. También, afectaría a la limpieza del sector ya que la motopala, que suele estar sucia y con acumulación de polvo por el trabajo en el sector de acopio, no ingresaría al sector. Por último, supone una menor distancia de traslado para las motopalas ya que el cajón se ubicaría más cerca del acopio de arcilla. Se muestra en la figura 56 el cambio a través de un lay out actual y propuesto.

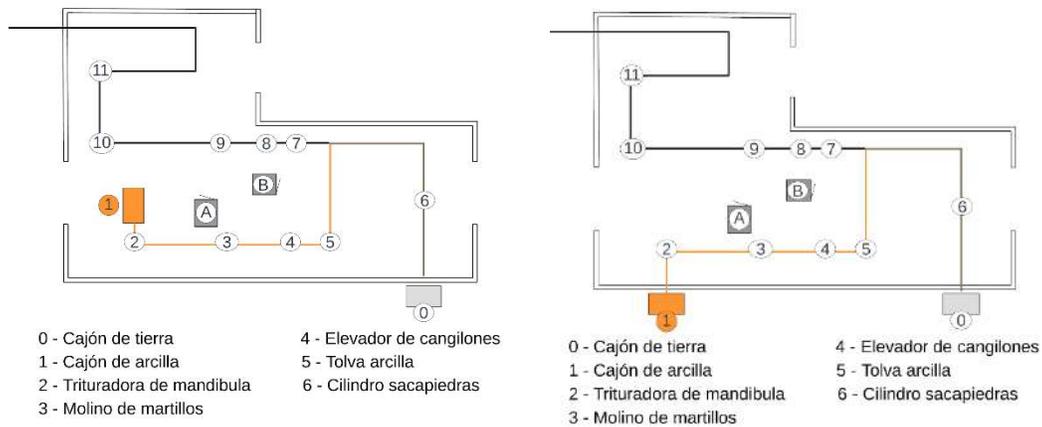


Figura 56: Lay Out actual (izquierda) y propuesto (derecha) sector de Preparación de materia prima.
Fuente: Elaboración propia, en las instalaciones de la empresa.

Humidificación de la mezcla

Se propone la instalación de un pulverizador de agua y aire (tipo spray) que humidifica la arcilla en la primera cinta transportadora de arcilla que conecta el cajón dosificador de arcilla con la trituradora de mandíbulas. De esta manera, se logra trabajar dentro del sector de Preparación de materia prima con arcilla húmeda, lo que genera menor liberación de polvo al ambiente al momento de procesarla. Cabe destacar, que este proceso debe controlarse ya que un exceso de humedad haría que se empaste el molino y la arcilla no pueda pasar por las rejillas del equipo y luego, en el silo, que se pegue a las paredes del mismo. El pulverizador debe ser controlado por el puesto de Supervisor de arcilla.

Ambiente cerrado

Se recomienda la instalación de portones logrando así el cierre de todas las paredes que delimitan el sector. Con esta medida se eliminarían los grandes accesos que son una vía de entrada para el polvo que vuela desde el Sector Acopio.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Sistema de ventilación

A partir del análisis del sistema de ventilación actual, se propone una nueva distribución de ventiladores, sistemas de extracción localizada y la implementación de nuevos equipos que ayuden a reducir la cantidad de polvo en el ambiente.

Luego, se propone nuevos sistemas de ventilaciones localizadas en las fuentes de generación más importantes de la zona; en la máquina trituradora de mandíbulas, en el molino de martillos y en el cilindro sacapiedras. Dichos sistemas de extracción constarán de campana de techo, conductos, separador de mangas y ventilador.

Para un mejor funcionamiento del sistema de ventilación, se recomienda poner la campana lo más próximo posible a la fuente contaminante.

A su vez, se incorporan ventiladores de circulación que se colocan en una línea para que el aire se sople de un ventilador a otro, creando un flujo constante de aire. Es importante que los ventiladores no estén demasiado distantes entre sí para mezclar eficazmente el aire.

En la figura 57 se observa el nuevo sistema de ventilación para el sector de Preparación de materia prima. De esta forma, se reducirá la cantidad de polvo en el ambiente, como también disminuirá el polvo expedido al ambiente. Se propone instalar un extractor por cada equipo considerado como fuente generadora de polvo, y 6 ventiladores generales para conseguir que el aire circule en todas las áreas del sector.

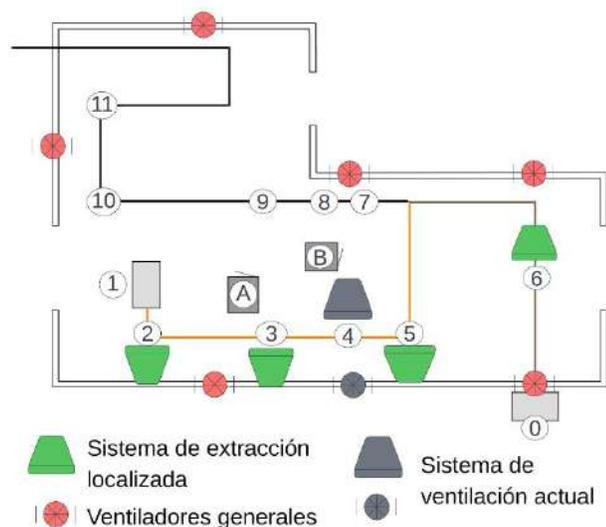


Figura 57: Sistema de ventilación propuesto.
Fuente: Elaboración propia.

Los ventiladores generales serán del tipo axial de aspas, que proporcionan un mayor rendimiento mecánico por sobre los centrífugos.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Como agregado, se recomienda la incorporación al sistema de ventilación localizada actual de un separador de mangas, debido a que actualmente el polvo es vertido directamente al exterior. El filtro propuesto estará confeccionado por tejidos de algodón u otros materiales que retienen la mayor parte del contaminante que lleva el aire. Si bien dichos separadores son equipos de gran simplicidad de diseño y trabajo, las mangas son piezas de desgaste que deben sustituirse cada cierto tiempo. Esta medida reducirá la liberación de polvos al ambiente.

Controles administrativos

Rotación de puestos

Se propone implementar puestos rotativos en el sector de Preparación de materia prima. Actualmente, hay 2 puestos de 8 horas al día y 48 por semana, con 10 operarios capacitados. De estos, 6 operan en 3 turnos diarios y 4 han sido capacitados recientemente. El objetivo es capacitar a 2 operarios más para una rotación eficiente, trabajando turnos más cortos para reducir la exposición al contaminante. Los 12 operarios dividirán sus tareas, trabajando solo la mitad del turno en el sector.

Personal	Situación actual [horas expuestas al polvo / día]						Total [hs/día]
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Operarios Sector Preparación de materia prima	8	8	8	8	8	8	8
Personal	Situación propuesta (12 operarios) [horas expuestas al polvo / día]						Total [hs/día]
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Operarios Sector Preparación de materia prima	4	4	4	4	4	4	4
Reducción de exposición							50%

Tabla 21: Propuesta de rotación de puestos.
Fuente: Elaboración propia.

Cursos y capacitaciones

Se propone la implementación de cursos de sensibilización o formación sobre la enfermedad del cáncer e importancia de uso de EPP para los operarios.

Programa de Limpieza

La propuesta de implementar un programa de limpieza en el sector de Preparación de materia prima tiene como objetivo principal reducir las partículas de polvo en el ambiente laboral y el riesgo de exposición al Cuarzo. Este programa surge para complementar la limpieza diaria del sector. Para lograr este objetivo, se diseñó un plan de acción de la siguiente manera:

- Evaluación de la situación actual: Se realizó una revisión del sector para identificar las áreas más afectadas por la contaminación del Cuarzo y las fuentes

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

de emisión de partículas de polvo. En la figura 58 se observan las fuentes de generación y las zonas en amarillo dónde se evidencia mayor presencia de polvo y se requiere focalizar la limpieza.

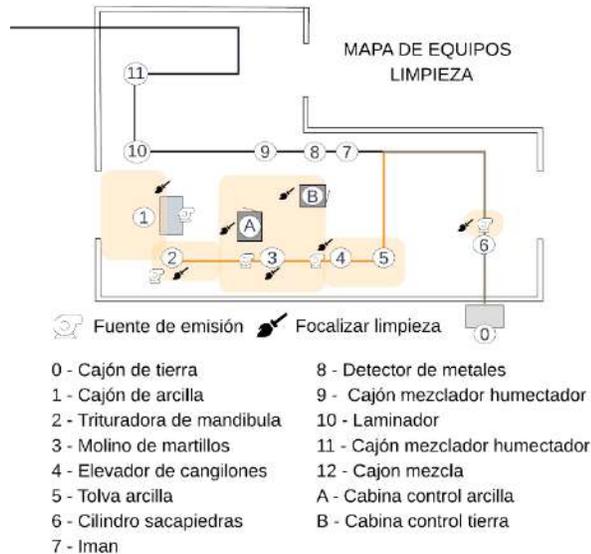


Figura 58: Fuentes de generación y equipos a limpiar.

Fuente: Elaboración Propia.

- Designación de responsables: Se designará un equipo constituido por personal dedicado exclusivamente a la limpieza, y un responsable del área.
- Implementación de tecnologías eficaces: Se adquirirán y utilizarán equipos y tecnologías adecuadas para reducir la emisión de partículas de polvo y el contacto con el Cuarzo. Se sustituye la limpieza de los operarios del sector con escoba con la adquisición de máquinas aspiradoras de aire y productos de limpieza.
- Establecimiento de cronograma: El cronograma propuesto de limpieza es mensual. Cada mes, el equipo de limpieza se encargará de realizar la limpieza del sector. Se propone que sea el fin de semana (sábado a domingo) para no frenar la producción.
- Capacitación y concientización del personal: Se llevarán a cabo talleres y capacitaciones anuales para informar y concienciar al personal sobre los riesgos asociados con la exposición al Cuarzo y las medidas de prevención y control implementadas, como el mencionado programa de limpieza.
- Monitoreo y control: Se establecerán protocolos de monitoreo y control del ambiente laboral para identificar y abordar cualquier problema de contaminación

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

que pueda surgir. Esto requiere la tarea de presenciar semanalmente el área para analizar posibles nuevas fuentes de generación de contaminantes o espacios con presencia de polvo o tierra asentada.

- Evaluación del impacto: Se realizará un seguimiento y evaluación del impacto del programa de limpieza en la reducción de la exposición al Cuarzo y la mejora del ambiente laboral. Este seguimiento vendrá dado por el programa de mediciones que se propone posteriormente en el trabajo. Será importante realizar una medición de contaminantes antes de implementar el programa de limpieza.

Elementos de protección personal

Se recomienda la señalización y puesta a punto de cartelería existente sobre la obligatoriedad del uso de EPP y la entrega de máscaras faciales y protectores oculares individuales para los operarios del sector de Preparación de materia prima.

3.6.3 Medidas de control propuestas ergonómicas

El plan de acción se enfocará en los puestos de trabajo que fueron evaluados ergonómicamente. Además, se proponen controles administrativos de manera general.

- Tarea: Limpieza - Riesgo: Postura Forzada - Puesto: Supervisor de arcilla y Supervisor de tierra y mezcla

Controles de Ingeniería

Actualmente los operarios utilizan escobas no ergonómicas. Se propone la compra de nuevas escobas que sean más cómodas al uso con las siguientes condiciones.

- Longitud del mango: debe sobrepasar la altura de los hombros. Los mangos de altura reducida contribuyen a flexionar y encorvar la espalda.
- Grosor del mango: para facilitar un agarre cómodo el diámetro debería ser de 3 a 4,5 cm.
- Peso: cuanto más ligero mejor.

Controles administrativos

También, se debe proporcionar capacitación a los trabajadores en recomendaciones y técnicas de limpieza que les enseñen cómo realizar la tarea de manera eficiente y ergonómica según los siguientes puntos.

- El palo de la escoba debe agarrarse con la mano superior por debajo del hombro y la mano inferior por encima de la cadera.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

- Se debe mover la escoba o el utensilio que se use lo más cerca posible de los pies, realizando el movimiento con los brazos sin seguirlo con la cintura. A su vez, se evitan flexiones de espalda.
- Sujetar el mango con toda la superficie de la mano para evitar la desviación cubital de la muñeca.

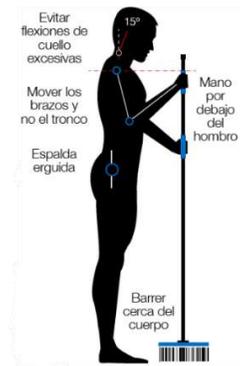


Figura 59: Escobas ergonómicas.
Fuente: Ergológico.

Controles de sustitución

Para sustituir la tarea de limpieza con escobas se propone incorporar aspiradores industriales. Estos equipos permitirán reducir las posturas forzadas y se incrementará la eficiencia de la limpieza.



Figura 60: Aspiradora industrial.
Fuente: Karcher.

- Tarea: Cambio de alambres - Riesgo: Posturas Forzadas - Puesto: Supervisor de ladrillera y corte

Controles de Ingeniería

Se propone utilizar alambres de acero de mejor calidad para que se desgasten en un tiempo mayor y así, se reduzca la frecuencia de exposición al peligro ya que el operario realizaría la tarea una menor cantidad de veces.

- Tarea: Limpieza de vagonetas y Apilado de pallets - Riesgo: Posturas Forzadas y Levantamiento y/o descenso manual de cargas - Puesto: Preparador de vagonetas

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Controles administrativos

Se propone la implementación de un programa de rotación de puestos entre operarios del sector. Incluye la capacitación a operarios del puesto “Preparador de vagonetas” para poder ocupar el puesto “Supervisor de desapilado” y viceversa. Se propone la utilización obligatoria de fajas lumbares de seguridad.

Controles de eliminación

Se propone eliminar la tarea de limpieza de vagonetas con escoba mediante la compra de una máquina automática de limpieza específica que se ubicaría después de la pinza desapiladora. La misma se encargaría de aspirar el polvo y restos de ladrillo producido por la manipulación del producto fabricado sobre las vagonetas. La maquinaria cuenta con dos boquillas de aspiración independientes que limpian por succión, sin ningún tipo de manipulación mecánica.



Figura 61: ASPIRA-4 de I.C.Casillas.
Fuente: ICCasillas.

Para eliminar la tarea de apilado de pallets, se propone a la empresa la instalación de un sistema rotador de pallets. Para ello es necesario la compra de un sistema que agarre el pallet sobre la cinta y realice el giro del pallet en 180 grados como se observa en la siguiente ilustración.



Figura 62: Rotador de pallets.
Fuente: Proporcionada por la empresa.

Con estas medidas, el puesto de Preparador de vagonetas no sería necesario y además de eliminar los riesgos ergonómicos, se podría proceder a su eliminación.

Controles administrativos y de ingeniería generales

- Exámenes ergonómicos de salud: realizar evaluaciones periódicas de la salud de los empleados para identificar posibles problemas ergonómicos antes de que se conviertan en lesiones crónicas.
- Uso adecuado de equipos: establecer políticas claras sobre el uso adecuado de equipos de protección personal y herramientas disponibles para reducir la fatiga y prevenir lesiones.
- Puesta a punto y renovación de sillas y banquetas en todos los puestos de trabajo: hoy en día, no todos los puestos cuentan con sillas o banquetas con respaldo y algunas se encuentran en mal estado.

3.6.4 Valoración final de las intervenciones propuestas

El trabajo se enmarca en un entorno de condiciones laborales no favorables para los trabajadores en términos de Seguridad e Higiene, con situaciones de peligro en las tareas diarias de los trabajadores. Estas medidas de control propuestas cumplen el objetivo de garantizar un espacio de trabajo más seguro. Se espera como resultado conseguir una menor tasa de accidentes y enfermedades profesionales, mayor eficiencia en las tareas y procesos minimizando tiempos de inactividad, fomentar una cultura organizacional de seguridad en la empresa, cumplir en mayor medida con las regulaciones y normativas de Seguridad e Higiene, mejorar la imagen corporativa reforzando la reputación de la empresa como un lugar seguro y saludable para trabajar y optimizar los gastos reduciendo los costos asociados a lesiones laborales.

Para llevar a cabo las propuestas de mejora y alcanzar los objetivos establecidos, la empresa debe realizar una planificación estratégica y una gestión eficiente de recursos. Algunas consideraciones a tener en cuenta serán; la asignación de recursos financieros, la designación de responsables para la implementación y supervisión, el establecimiento de plazos y evaluación y monitoreo continuo.

En función de lo mencionado, se define una hoja de ruta con las prioridades en los controles propuestos de acuerdo a ciertos factores.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

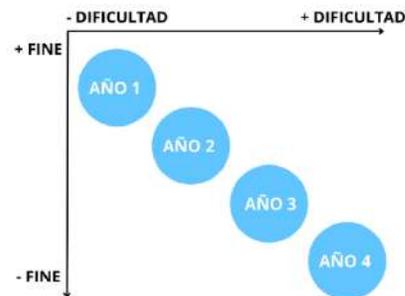


Gráfico 7: Matriz de decisión.
Fuente: Elaboración propia.

La dificultad de aplicación vendrá dada por la inversión necesaria (monto aproximado en dinero que se necesita para cada control) y el tiempo de aplicación del control (tiempo estimado para implementar cada mejora). El valor FINE será el del riesgo asociado al control propuesto. A partir del análisis se define el año de implementación de cada control en la tabla 22. El año de implementación refiere al momento en que se recomienda comenzar a implementar el control.

DIFICULTAD DE APLICACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	INVERSIÓN
1	1 AÑO O MENOS	≤ 500 u\$d
2	3 AÑOS O MENOS	≤ 2000 u\$d
3	5 AÑOS O MENOS	> 5000 u\$d

Riesgo	Grupo	Control	Valor Fine de riesgo asociado	Dificultad de aplicación	Año Implementación
A	Ingeniería	Delimitación de zonas de circulación de autoelevador con pintura en el piso. Sensor de movimiento con alarma sonora en la puerta de acceso.	150	1	1
A	Administrativo	Establecimiento de velocidades seguras y cartelería	150	1	1
A	Administrativo	Implementación y capacitación sobre programa de control de autoelevador	150	1	1
B	Ingeniería	Baranda o soporte en ambos lados para sujeción al subir o bajar en todas las motopalas.	90	2	2
B	Administrativo	Limpieza diaria de vehículo. Mantenimiento de escaleras de motopala.	90	1	1
C	Ingeniería	Instalar el molino de martillos a nivel del piso.	42	3	4
C	Administrativo	Inspecciones regulares y señalización de escalera en mal estado.	42	1	3
D	Ingeniería	Escalera puente de estructura reforzada.	210	3	2
D	Administrativo	Inspecciones regulares y señalización de escalera en mal estado.	210	1	1
E	Eliminación	Rediseño de la línea de tierra para llevar el cilindro sacapiedras a nivel del piso.	210	3	2
E	Administrativo	Inspecciones regulares y señalización de escalera en mal estado.	210	1	1
E	Ingeniería	Ampliar tamaño de plataforma de acceso	210	2	1
F	Ingeniería	Instalar el molino de martillos a nivel del piso.	210	3	2
F	Ingeniería	Baranda perimetral completa de metal en el pozo.	210	2	1
F	Ingeniería	Cartelería señalando pozo y peligro de caída en el área.	210	1	1
G	Ingeniería	Restricción de acceso al circuito de rieles a través de barreras de seguridad.	30	2	3
G	Ingeniería	Señalización de pasillos de circulación de operarios con cintas demarcatorias adhesivas	30	1	3
H	Administrativo	Mantenimiento preventivo y limpieza programada de pinza y sensores.	90	2	2
I	Ingeniería	Implementar elásticos para atar los ladrillos dentro del pallet.	30	3	4
J	Ingeniería	Instalación de guardas de seguridad en las cintas transportadoras	90	2	2
J	Administrativo	Cartelería señalando peligro de atrapamiento	90	1	1
J	Ingeniería	Resguardo fijo en el sistema de transmisión de polea con correa	210	2	1
J	Sustitución	Reemplazo de método de molienda mediante la adquisición de molino de bolas	42	3	4
J	Ingeniería	Resguardo móvil con enclavamiento asociado con contacto al circuito del motor del molino.	42	3	4
J	Administrativo	Procedimiento LOTO (lockout/tagout) con bloqueo y etiquetado de panel de control	42	1	3
K	Eliminación	Rediseño del sector de Preparación de materia prima para llevar maquinarias al piso o a fosas	30	3	4
K	Ingeniería	Restringir el paso con barreras de seguridad desde el piso hasta 1 metro	30	2	3
L	Administrativo	Cambiar la metodología de trabajo: subirse únicamente cuando la máquina está parada o trabajar sobre las vagonetas antes o después de la operación de pinza	90	1	1
M	Ingeniería	Alarma y señales luminosas al activarse el movimiento de vagonetas.	35	2	3
M	Ingeniería	Vías de circulación de vagonetas delimitadas por barreras de seguridad.	35	2	3
M	Ingeniería	Escaleras tipo puente para cruzar el circuito de vagonetas en sector donde las vagonetas circulan sin ladrillos.	35	3	4
M	Administrativo	Carteles advirtiendo sobre el movimiento de vagonetas en el sector.	35	1	3
N	Ingeniería	Construir más puntos de anclaje. Incorporar elevadores de tijera. Construir plataformas en altura.	75	3	3
N	Eliminación	Maquina automática de limpieza de vagonetas	90	3	3

Tabla 22: Prioridad de implementación.
Fuente: Elaboración propia.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

3.7 Sistema de Gestión (SG-SST)

La norma ISO 45001:2018 establece directrices claras para implementar un SG-SST efectivo, enfocado en la protección de los trabajadores, el cumplimiento legal, la mejora de la productividad y la imagen empresarial. Obtener la certificación ISO 45001 permite a una empresa posicionarse como líder en el sector obteniendo una ventaja competitiva por sobre otras empresas. Además, aumenta la confianza con los clientes y personal demostrando el compromiso con la salud y la seguridad.

Para analizar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa se desarrolló una planilla con el formato “checklist” para verificar el estado de cumplimiento de la norma ISO 45001:2018. La misma se envió a la responsable de Seguridad e Higiene de la empresa que definió si cada punto Cumple (C), está En Proceso (E/P) o No Cumple (NC). La Lista de Verificación completa se encuentra en el “Anexo 4: Lista de Verificación de preparación para ISO 45001:2018”. El resultado se muestra en la Tabla 21.

Clausula	Requisito	C	E/P	NC
4	Contexto de la organización			
4.1	Comprensión de la organización y de su contexto			x
4.2	Comprensión de las necesidades y expectativas de los trabajadores y partes interesadas.			x
4.3	Determinación del alcance del sistema de gestión de la SST			x
4.4	Sistema de gestión de la SST			x
5	Liderazgo y participación de los trabajadores			
5.1	Liderazgo y compromiso.			x
5.2	Política de la SST			x
5.3	Roles, responsabilidades y autoridades			x
5.4	Participación y consulta			x
6	Planificación			
6.1	Gestión de riesgos: Identificación de peligros, evaluación de riesgos e identificación de oportunidades	x		
6.2	Objetivos de la SST y planificación para lograrlos			x
7	Apoyo			
7.1	Recursos			x
7.2	Competencia		x	
7.3	Toma de conciencia		x	
7.4	Información y Comunicación			x
7.5	Información documentada			x
8	Operación			
8.1	Planificación y control operacional			x
8.2	Preparación y respuesta ante emergencias		x	
9	Evaluación de desempeño			
9.1	Seguimiento, medición, análisis y evaluación			x
9.2	Auditoría interna y revisión por la dirección			x
10	Mejora			
10.1	Incidentes, no conformidades y acciones correctivas	x		
10.2	Mejora continua			x

Tabla 23: Análisis Sistema de Gestión.
Fuente: Elaboración Propia.

Sobre los puntos analizados, la empresa “No Cumple” con el 76%, tiene “En Proceso” un 14% y “Cumple” con un 10%.

A partir de los datos brindados por la empresa en el checklist y el análisis realizado en este trabajo, surgen diferencias en algunos requisitos. Esto alude a una mirada de los

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

responsables que se considera puede ser distinta a lo observado en el trabajo. Por ejemplo, en el requisito 6.1 de Gestión de riesgos no existen procedimientos formales para todas las áreas y puestos de trabajo, la matriz de riesgos existente no identifica todos los peligros y, en consecuencia, los trabajadores no conocen a los riesgos que están expuestos.

A raíz del presente trabajo se propone un análisis en mayor profundidad del Sistema de Gestión, utilizando el mismo checklist. El mismo podría ser el puntapié inicial para el abordaje del objetivo de certificarse en ISO 45001.

3.7.1 Procedimientos

A modo de aportar a la información documentada de la empresa se realizaron dos procedimientos que se encuentran en el “Anexo 5: Procedimientos” que responde a los requerimientos de los estándares internacionales definidos por la norma ISO 10013:2021. En él se encuentra el Procedimiento Evaluación de Riesgos de Infraestructura (PR-SH-01) y el Procedimiento Evaluación de Riesgos Ergonómicos (PR-SH-02). A partir de estos documentos, se detalla el paso a paso para realizar cada una de las actividades, y se gestionan los mismos como información documentada para la empresa, debiendo estar disponible para cualquier persona de la organización y siendo revisada y aprobada.

3.7.2 Matriz Seguimiento de Plan de Acción

A partir de las propuestas de mejora determinadas en el trabajo, se propone en la tabla 22 un formato posible de matriz para la implementación y seguimiento de las mismas.

Riesgo			Acción Correctiva				Seguimiento					
N Riesgo	Tipo de Riesgo	Nivel de Riesgo	Acción	Responsable de aplicación	Fecha límite	Recursos utilizados	Fecha Estado	Estado	Resumen de avances a la fecha	Restricciones identificadas a la fecha	Responsable de seguimiento	Evidencia

Tabla 24: Matriz Seguimiento Plan de Acción.
Fuente: Elaboración Propia.

4. CONCLUSIONES

El cumplimiento del primer objetivo del trabajo ha permitido obtener una serie de documentos que describen y explican el proceso de la empresa. Estos documentos, entre los que se encuentran el Mapeo de Puestos, el Diagrama de Flujo, el Diagrama de Recorrido y el lay out de la planta con sus procesos son de gran importancia para la empresa ya que les permitirá tener una visión más clara y detallada de su proceso productivo.

El análisis del proceso ha revelado la existencia de riesgos significativos para la seguridad de los trabajadores. Estos riesgos están relacionados con diversos factores, como la exposición a material particulado, falta de capacitación en seguridad, condiciones de trabajos adversas, presencia de mecanismos móviles expuestos, existencia de desniveles, operaciones con maquinaria pesada, caídas de objetos y/o personas, trabajos en altura, entre otros. A partir de ello, se realizó una matriz de evaluación de riesgos. Las fichas del Mapeo de Puestos fueron una herramienta fundamental para la identificación de peligros de infraestructura y de ergonomía en los mismos.

Se identificó la mayor cantidad de peligros de infraestructura en los sectores de Producción y Preparación de materia prima. Los riesgos asociados a trabajos en altura (presentes en todo el establecimiento) fueron los más recurrentes. Los factores “Escaleras y pisos” y “Mecanismos móviles expuestos” también fueron importantes en el análisis. Por otro lado, como equipo principal se identificó a las escaleras como las causantes de la mayor cantidad de riesgos de este tipo. Se creó un plan de acción en el que se propusieron medidas de control para cada riesgo de infraestructura considerado con necesidad de intervención.

El contacto por inhalación de sustancias químicas es un peligro presente en los puestos de trabajo en el sector de Preparación de materia prima. Se propusieron medidas correctivas que incluyen la separación del cajón de arcilla, la humidificación de la mezcla, la adquisición de nuevos equipos de limpieza, la construcción de nuevas paredes para cerrar el ambiente, la propuesta de un nuevo sistema de ventilación, un programa de limpieza y la rotación de puestos. Además, se detalló un plan para la implementación de un programa de monitoreo y medición de contaminantes químicos en la empresa.

También se identificaron y evaluaron de manera inicial las tareas capaces de generar lesiones musculares en base al Protocolo de Ergonomía Integrado. Las tareas que requirieron evaluación en profundidad fueron el levantamiento manual de pallets para su apilado, el cambio de alambres en la máquina cortadora múltiple y la limpieza de las vagonetas y de la zona de preparación de materia prima. En consecuencia, se propusieron nuevos instrumentos de limpieza

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

y modos de uso, nuevas máquinas, alambres de mayor vida útil y rotaciones de puesto. Existen otras actividades que no fueron objeto de un análisis exhaustivo; no obstante, se sugiere que sean evaluadas por expertos en la materia.

Por último, se pudo analizar el Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo (SG-SST). Se realizaron procedimientos conforme a los estándares de la norma ISO 10013:2021, en el que se definió el paso a paso para la realización de las evaluaciones de riesgo de infraestructura y ergonómicas. De esta manera, se aportó a la información documentada de la empresa y se definió un proceso para realizar la evaluación.

En conclusión, se puede decir que los objetivos planteados para el trabajo se cumplieron de manera exitosa, siendo de vital importancia los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, los cuales son esenciales para comprender la situación, llevar a cabo el análisis pertinente y proponer mejoras significativas.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

5. BIBLIOGRAFÍA

Botta, N. (2010). Teorías y Modelización de los Accidentes. Red Proteger.

Cátedra Seguridad, Higiene y Medio Ambiente (2022). Apuntes. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Cátedra Gestión de la Calidad (2022). Apuntes. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Cortés Díaz, J M. (2002). Técnicas de prevención de riesgos laborales. Editorial Alafomega.

Cüller, N. (2019). Contaminación del aire en los ambientes del trabajo. Universidad Tecnológica Nacional.

DIFEO, M. (2017). Caracterización y evaluación de materias primas naturales para su uso en la industria ladrillera local. Trabajo Final. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata, 67p

Dirección General de Relacions Laborals. Catalunya. (2016). Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales. Generalitat de Catalunya.

Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.

Ergonautas. Ergonomía en el trabajo y prevención de riesgos laborales. Extraído el 20 de Enero, de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>

Fundación MAPFRE. (1991). Manual de Seguridad en el Trabajo.

IERIC. (2023). Índice Laboral de la Construcción. Extraído el 15 de Diciembre de 2023, de <https://observatoriooiss.ieric.org.ar>

Kanawaty, G. (1996). Introducción al estudio del trabajo (4.a ed.). OIT.

Krajewski, L., & Ritzman, L. (2000). Administración de Operaciones (5.a ed.). Pearson Educación.

Organización Internacional de Normalización. (2018). Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud. (ISO 45001).

Organización Internacional de Normalización. (2015). Sistema de Gestión de la Calidad (ISO 9001).

Organización Internacional de Normalización. (2021). Sistemas de Gestión de la Calidad — Orientación para la información documentada. (ISO 10013).

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Parada, R., & Errecaborde, Jose., & Cañada, Francisco. (2022). Higiene y Seguridad en el Trabajo (1.a ed.). Errepar.

Parkash, S. y Kaushik, V. K. (2011). Supplier performance monitoring and improvement (SPMI) through SIPOC analysis and PDCA model to the ISO 9001 QMS in sports goods manufacturing industry.

Ronnee Andrews, Ph.D. and Paula Fey O'Connor, NIOSH. 2020. NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), 5th Edition

Summers, D. (2006). Administración de la Calidad (1.a ed.). Pearson Educación.

6. ANEXO

Anexo 1: Implementación del protocolo de ergonomía Res. 886/15

Planillas de identificación y evaluación inicial para cada puesto de trabajo.

A. Supervisor de tierra y mezcla

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS				Rev. N°:	
Área y Sector en estudio: Preparación de Materia Prima		N° de trabajadores:			
Puesto de trabajo: Supervisor de tierra y mezcla					
Procedimiento de trabajo escrito: NO		Capacitación: SI			
Paso 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.					
Factor de riesgo de la habitual jornada de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo		Tiempo total de exposición al F. de Rgo.	Nivel de Riesgo	
	1- Quitar arcilla, tierra, mezcla y piedras con carretillas	2- Limpieza		tarea 1	tarea 2
A Levantamiento y descenso					
B Empuje / arrastre	X				
C Transporte					
D Bipedestación					
E Movimientos repetitivos					
F Postura forzada	X	X			
G Vibraciones					
H Confort térmico					
I Estrés de contacto					

2.B: EMPUJE Y ARRASTRE MANUAL DE CARGA (TAREA 1)				
PASO 1: Identificar si en puesto de trabajo:				
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO	
1	Se realizan diariamente tareas cíclicas, con una frecuencia ≥ 1 movimiento por jornada (si son esporádicas, consignar NO).		X	
2	El trabajador se desplaza empujando y/o arrastrando manualmente un objeto recorriendo una distancia mayor a los 60 metros		X	
3	En el puesto de trabajo se empujan o arrastran cíclicamente objetos (bolsones, cajas, muebles, máquinas, etc.) cuyo esfuerzo medido con dinamómetro supera los 30 kgf.		X	

Si todas las respuestas son NO, se considera que el riesgo es tolerable.
 Si alguna de las respuestas 1 a 3 es SI, continuar con el paso 2.
 Si la respuesta 3 es SI debe considerarse que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en un tiempo prudencial.

2.F: POSTURAS FORZADAS (TAREA 1)			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se adoptan posturas forzadas en forma habitual, durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)		X

Si todas las respuestas son NO, se considera que el riesgo es tolerable.
 Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.

2.F: POSTURAS FORZADAS (TAREA 2)			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se adoptan posturas forzadas en forma habitual, durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	
Si todas las respuestas son NO, se considera que el riesgo es tolerable. Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.			
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación	X	
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.		X
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	X	
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	X	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		X
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1º* de la presente Resolución		X
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable. Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.			

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

B. Supervisor de arcilla

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS					Rev. N°:
Área y Sector en estudio: Preparación de Materia Prima			N° de trabajadores:		
Puesto de trabajo: Supervisor de arcilla					
Procedimiento de trabajo escrito: NO			Capacitación: SI		
Paso 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.					
Factor de riesgo de la habitual jornada de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo		Tiempo total de exposición al F. de Rgo.	Nivel de Riesgo	
	1- Cambio de Martillos	2- Limpieza		tarea 1	tarea 2
A Levantamiento y descenso					
B Empuje / arrastre					
C Transporte					
D Bipedestación					
E Movimientos repetitivos					
F Postura forzada	X	X			
G Vibraciones					
H Confort térmico					
I Estrés de contacto					

2.F: POSTURAS FORZADAS (TAREA 1)			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se adoptan posturas forzadas en forma habitual, durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)		X
Si todas las respuestas son NO, se considera que el riesgo es tolerable.			
Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.			

2.F: POSTURAS FORZADAS (TAREA 2)			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se adoptan posturas forzadas en forma habitual, durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	
Si todas las respuestas son NO, se considera que el riesgo es tolerable.			
Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.			
Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación	x	
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.		x
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	x	
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	x	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		x
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1°* de la presente Resolución		x
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable.			
Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.			

C. Supervisor de Ladrillera y Corte

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS				Rev. N°:	
Área y Sector en estudio: Producción		N° de trabajadores:			
Puesto de trabajo: Supervisor de Ladrillera y Corte					
Procedimiento de trabajo escrito: NO		Capacitación: SI			
Paso 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.					
Factor de riesgo de la habitual jornada de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo		Tiempo total de exposición al F. de Rgo.	Nivel de Riesgo	
	1- Cambio de Alambres	2- Cambio de moldes		tarea 1	tarea 2
A Levantamiento y descenso					
B Empuje / arrastre					
C Transporte					
D Bipedestación					
E Movimientos repetitivos					
F Postura forzada	x	x			
G Vibraciones					
H Confort térmico					
I Estrés de contacto					

2.F: POSTURAS FORZADAS (TAREA 1)			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se adoptan posturas forzadas en forma habitual, durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	x	
Si todas las respuestas son NO, se considera que el riesgo es tolerable.			
Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.			
Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación	x	
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.		x
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	x	
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	x	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.	x	
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1º* de la presente Resolución		x
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable.			
Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.			

2.F: POSTURAS FORZADAS (TAREA 2)			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se adoptan posturas forzadas en forma habitual, durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)		x
Si todas las respuestas son NO, se considera que el riesgo es tolerable.			
Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.			

D. Supervisor de Desapiladora

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS				Rev. N°:	
Área y Sector en estudio: Producción			N° de trabajadores:		
Puesto de trabajo: Supervisor de Desapiladora					
Procedimiento de trabajo escrito: NO			Capacitación: SI		
Paso 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.					
Factor de riesgo de la habitual jornada de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo		Tiempo total de exposición al F. de Rgo.	Nivel de Riesgo	
	1- Pegado de cinta manual al pallet	2-		tarea 1	tarea 2
A Levantamiento y descenso					
B Empuje / arrastre					
C Transporte					
D Bipedestación					
E Movimientos repetitivos	X				
F Postura forzada	X				
G Vibraciones					
H Confort térmico					
I Estrés de contacto					

2.E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES (TAREA 1)

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).	X	
Si la respuesta es NO, se considera que el riesgo es tolerable. Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.			
Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo.			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo.		X
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante más de 6 segundos y más de una vez por minuto.		X
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1°* de la presente Resolución		X
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable. Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos. Si la respuesta 3 es Si, se deben implementar mejoras en forma prudencial.			

Escala de Borg	
• Ausencia de esfuerzo	0
• Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible	0,5
• Esfuerzo muy débil	1
• Esfuerzo débil/ ligero	2
• Esfuerzo moderado / regular	3
• Esfuerzo algo fuerte	4
• Esfuerzo fuerte	5 y 6
• Esfuerzo muy fuerte	7, 8 y 9
• Esfuerzo extremadamente fuerte	10
(máximo que una persona puede aguantar)	

Según la Escala de Borg se define un esfuerzo débil/ligero para esta tarea con un puntaje de 2.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

2.F: POSTURAS FORZADAS (TAREA 1)			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se adoptan posturas forzadas en forma habitual, durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	x	
Si todas las respuestas son NO, se considera que el riesgo es tolerable.			
Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.			
Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación		x
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.	x	
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	x	
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.		x
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		x
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1º* de la presente Resolución		x
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable.			
Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.			

E. Preparador de Vagonetas

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS					Rev. N°:		
Área y Sector en estudio: Paletizado			N° de trabajadores:				
Puesto de trabajo: Preparador de vagonetas							
Procedimiento de trabajo escrito: NO			Capacitación: NO				
Paso 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.							
Factor de riesgo de la habitual jornada de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo			Tiempo F. de Rgo.	Nivel de Riesgo		
	Limpieza de vagonetas	Apilado de palets	Supervisión de ladrillos		T1	T2	T3
A Levantamiento y descenso		x					
B Empuje / arrastre							
C Transporte							
D Bipedestación	x	x	x				
E Movimientos repetitivos							
F Postura forzada	x	x					
G Vibraciones							
H Confort térmico							
I Estrés de contacto							

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

2.D: BIPEDESTACIÓN (TAREA 1, 2 y 3)			
Paso 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El puesto de trabajo se desarrolla en posición de pie, sin posibilidad de sentarse, durante 2 horas seguidas o más.	X	
Si la respuesta es NO, se considera que el riesgo es tolerable. Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2			
Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 3 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse con escasa deambulación (caminando no más de 100 metros/hora).		X
2	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 2 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse ni desplazarse o con escasa deambulación, levantando y/o transportando cargas > 2 Kg	X	
3	Trabajos efectuados con bipedestación prolongada en ambientes donde la temperatura y la humedad del aire sobrepasan los límites legalmente admisibles y que demandan actividad física.		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1** de la presente Resolución		X
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable. Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.			

2.A: LEVANTAMIENTO Y/O DESCENSO MANUAL DE CARGA SIN TRANSPORTE (TAREA 2)			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg. hasta 25 Kg.	X	
2	Realizar diariamente y en forma cíclicas operaciones de levantamiento / descenso con una frecuencia ≥ 1 por hora o ≤ 360 por hora (si se realiza de forma esporádica, consignar NO)	X	
3	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		X
Si todas las respuestas son NO, se considera que el riesgo es tolerable. Si alguna de las respuestas 1 a 3 es SI, continuar con el paso 2. Si la respuesta 3 es SI se considera que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras urgentes.			
Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos 30 cm. sobre la altura del hombro	X	
2	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos una distancia horizontal mayor de 80 cm. desde el punto medio entre los tobillos		X
3	Entre la toma y el depósito de la carga, el trabajador gira o inclina la cintura más de 30º a uno u otro lado (o a ambos) considerados desde el plano sagital	X	
4	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior		X
5	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga con un solo brazo		X
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1** de la presente Resolución		X
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable. Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.			

2.F: POSTURAS FORZADAS (TAREA 1)			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se adoptan posturas forzadas en forma habitual, durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	
Si todas las respuestas son NO, se considera que el riesgo es tolerable. Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.			
Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación	X	
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.		X
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	X	
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	X	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		X
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1** de la presente Resolución		X
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable. Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.			

2.F: POSTURAS FORZADAS (TAREA 2)			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se adoptan posturas forzadas en forma habitual, durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	
Si todas las respuestas son NO, se considera que el riesgo es tolerable. Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.			
Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación		X
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.	X	
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.		X
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	X	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		X
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1** de la presente Resolución		X
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable. Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.			

F. Palero y Recepción de Materia Prima

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS					Rev. N°:
Área y Sector en estudio: Acopio			N° de trabajadores:		
Puesto de trabajo: Palero y Recepción de Materia Prima					
Procedimiento de trabajo escrito: NO			Capacitación: SI		
Paso 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.					
Factor de riesgo de la habitual jornada de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo		Tiempo total de exposición al F. de Rgo.	Nivel de Riesgo	
	1 - Manejo de motopala	2 -		tarea 1	tarea 2
A Levantamiento y descenso					
B Empuje / arrastre					
C Transporte					
D Bipedestación					
E Movimientos repetitivos					
F Postura forzada					
G Vibraciones	x				
H Confort térmico					
I Estrés de contacto					

G. Carrero

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS					Rev. N°:
Área y Sector en estudio: Acopio			N° de trabajadores:		
Puesto de trabajo: Palero y Recepción de Materia Prima					
Procedimiento de trabajo escrito: NO			Capacitación: SI		
Paso 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.					
Factor de riesgo de la habitual jornada de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo		Tiempo total de exposición al F. de Rgo.	Nivel de Riesgo	
	1 - Manejo de motopala	2 -		tarea 1	tarea 2
A Levantamiento y descenso					
B Empuje / arrastre					
C Transporte					
D Bipedestación					
E Movimientos repetitivos					
F Postura forzada					
G Vibraciones	x				
H Confort térmico					
I Estrés de contacto					

Anexo 2: Especificaciones y requerimientos reglamentarios para escaleras

Para eliminar los riesgos asociados a las escaleras que no cumplen con las condiciones de seguridad (identificadas en los colores amarillo y azul) se presentan algunas de las leyes y normativas que existen para la instalación de escaleras con el objetivo de tenerlas en cuenta a la hora de la modificación, construcción o compra de escaleras.

Escalones

El Decreto 351/79 en su punto 3.3.9. establece que las escaleras se construirán en tramos rectos que no podrán exceder de 21 alzadas c/uno. Las medidas de todos los escalones de un mismo tramo serán iguales entre sí y responderán a la siguiente fórmula:

$$2a + p = 0,60 \text{ m} \times a \times 0,63 \text{ m}$$

dónde: a = (alzada), no será mayor de 0,18 m.

dónde: p (pedada), no será mayor de 0,26 m.

La alzada es la cota (o altura) del escalón, entre los planos horizontales de dos peldaños consecutivos.

La pedada es la profundidad del escalón, medida sobre la "línea de huella", desde la nariz de un peldaño, hasta la proyección de la nariz del siguiente. Cuando el peldaño es más grande, la porción de un peldaño que queda oculto debajo de la proyección del otro, no se computa como pedada.

El Decreto también define que los descansos⁴ tendrán el mismo ancho que el de la escalera, cuando por alguna circunstancia la autoridad de aplicación aceptara escaleras circulares o compensadas, el ancho mínimo de los escalones será de 0,18 m. y el máximo de 0,38 m.

Barandas

A partir del artículo 52 del decreto 911/96, el riesgo de caída de personas se debe prevenir con barandas de suficiente estabilidad y resistencia en todos los lados expuestos. Dichas barandas serán de un metro (1 m.) de altura, con travesaños intermedios y zócalos de quince centímetros (15 cm.) de altura.

Los travesaños intermedios son barreras que previenen el paso de personas entre el travesaño superior y la barrera inferior.

Escaleras principales

⁴ Los descansos en escaleras se refieren a áreas horizontales en una escalera que buscan permitir un breve descanso al usuario. Estas áreas interrumpen la "cadencia de paso" que se genera al transitar la escalera.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

El Decreto 911/96 establece lo siguiente:

ARTICULO 211 — Las escaleras estarán construidas con materiales y diseño adecuados a la función a que se destinarán, en forma tal que el uso de las mismas garantice la seguridad de los operarios.

Previo a su uso se verificará su estado de conservación y limpieza para evitar accidentes por deformación, rotura, corrosión o deslizamiento.

ARTICULO 212 — Toda escalera fija que se eleve a una altura superior a los 6 m debe estar provista de uno o varios rellanos intermedios dispuestos de manera tal que la distancia entre los rellanos consecutivos no exceda de TRES METROS (3 m.). Los rellanos deben ser de construcción, estabilidad y dimensiones adecuadas al uso y tener barandas colocadas a UN (1) metro por encima del piso.

Escaleras de mano

El Decreto 351/79 en su punto 3.3.9. establece las siguientes precauciones en la utilización de escaleras de mano:

a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas y en su defecto sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza;

b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas y otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior;

c) Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo;

d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas;

e) Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción;

f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores;

g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos;

h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Las escaleras de tijera o dobles, de peldaño, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas y de topes en su extremo superior.

Anexo 3: Análisis de accidentes

En este apartado se estudian dos accidentes específicos que sucedieron en planta con el objetivo de identificar las causas inmediatas y las causas raíces o de fondo, para así prevenir futuros accidentes.

Para realizar dicho estudio se recabó información sobre tipo de accidente, tiempo, lugar y datos complementarios para describir cómo se desencadenó el accidente.

Accidente N°1: Caída de persona desde plataforma al realizar tarea de supervisión y mantenimiento

Alrededor de las 17hs del día 07/11/2018, Roberto Orellano, operario de mantenimiento, se encontraba realizando tareas de supervisión y mantenimiento sobre plataforma del laminador humectador en el Sector de Preparación de materia prima. El operario, estando a una altura de 2 metros aproximadamente, pisa mal y cae. Por consiguiente, sufre de un traumatismo en la cintura y en otras partes del cuerpo.

Información adicional:

El operario no se encontraba atado, ya que la altura no lo requería. (El arnés de seguridad se utiliza de manera obligatoria a partir de los 2,5 metros de altura, en trabajos con riesgo de caídas a desnivel).

La plataforma de trabajo no estaba en condiciones por lo que no era segura. Se había colocado una placa metálica para poder pisar sobre un hueco por el que se debe pasar continuamente. La placa provisoria se fue desplazando hasta dejar de cubrir el hueco y provocar el paso en falso del operario.

No hay evidencia escrita de que el operario tenga capacitación específica de la tarea.

No existen medidas de seguridad establecidas para la operación en altura.

Árbol de causas asociado a accidente N°1:

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos



En función de lo analizado, la causa inmediata es que la plataforma no es segura para realizar tareas, mientras que las causas raíces asociadas a dicho accidente son:

- La falta de capacitación/formación del operario: El señor Orellano no debería haberse permitido realizar dicha tarea considerando que la plataforma no estaba en las condiciones seguras para que pueda realizar su tarea.
- Deficiencia en supervisión: El supervisor de planta debería haber notificado que no se podía acceder a la plataforma del laminador humectador hasta que la misma esté en correctas condiciones.
- Deficiencia en medidas de seguridad: La dirección no establece o comunica las medidas de seguridad a tomar para el trabajo en altura.
- Falta de planificación y acción en mantenimiento: El personal de mantenimiento, si bien puso una chapa provisoria para tapar el pozo, no había planificado cuando se realizaría el trabajo de tapar dicho pozo.

Si bien el accidente no es reciente, aún existen plataformas en altura que no se encuentran en condiciones seguras y correctas. Se han identificado plataformas con muchos objetos que entorpecen la realización de tareas sobre la misma y a su vez se siguen utilizando chapas o maderas para tapar huecos. Con dicho estudio se busca, además de conocer las causas raíces, prevenir futuros accidentes.

Accidente N°2: Caída de ladrillos sobre operario al realizar el etiquetado de pallets

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

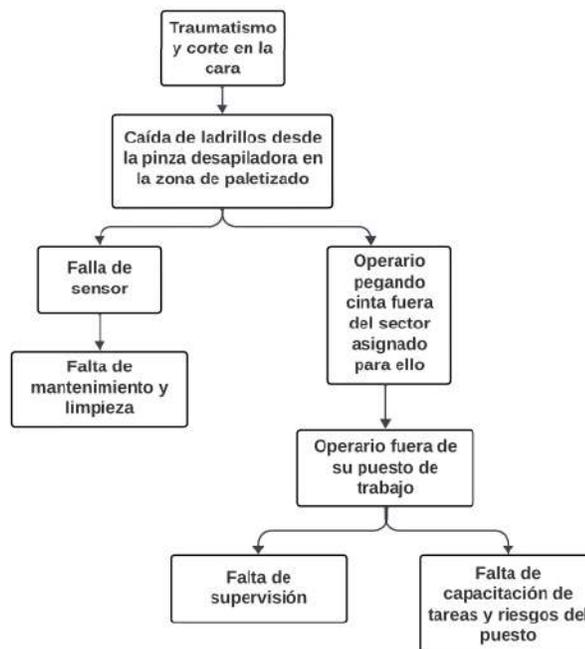
Aproximadamente a las 23:30 horas del día 07/01/2021, el operario del sector de Paletizado, Walter Juárez, se encontraba realizando el etiquetado de pallets de ladrillos, cuando de repente cae una hilera de ladrillos desde la pinza, produciendo heridas en la cara.

Información adicional:

La pinza que estaba trasladando la última hilera de ladrillos para conformar el pallet tiene un error en el sensor y por consiguiente se caen los ladrillos en la zona de etiquetado.

El etiquetado lo estaba haciendo sobre el pallet aún no completado/formado, debido a que todavía le faltaba colocar la última fila. Para acortar tiempos, colocó la etiqueta con el pallet incompleto (5 filas de ladrillos en vez de 6)

El operario no estaba realizando sus tareas habituales. Su puesto de trabajo era el de Preparación de Vagonetas. Debido a que el operario de Supervisión de Paletizado no se encontraba trabajando en ese momento, relevo su puesto. Por consiguiente, no contaba con formación/capacitación de la tarea.



La causa inmediata asociada al accidente es la caída de ladrillos desde la pinza desafiladora. Las causas raíces son:

- Falta de mantenimiento y limpieza: El sensor falló, por lo que los ladrillos cayeron. Esto se debió a que hubo una falla del sensor por falta de verificación y mantenimiento. También el sensor pudo haber fallado por la suciedad del mismo.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

- Falta de supervisión: El supervisor de planta debería haber notificado al señor Juárez que no se podía pegar la cinta cuando el pallet todavía no estaba completo.
- Falta de capacitación de tareas y riesgos del puesto: El operario debería saber al riesgo al cual está expuesto al realizar tareas que no son de su puesto de trabajo. A su vez, teniendo en cuenta que su puesto de trabajo (Preparación de vagonetas) se encuentra en el mismo sector que el puesto de Supervisor de Paletizado (quien se encarga del pegado de cintas), debería tener conocimientos y capacitación para realizar estas tareas.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

Anexo 4: Lista de Verificación de preparación para ISO 45001:2018

Lista de verificación de preparación para ISO 45001

Leyenda:	C	Cumple
	E/P	En proceso
	NC	No cumple

Esta lista de verificación de preparación para ISO 45001 puede ayudarlo a identificar áreas de su negocio que requieren más trabajo antes de su certificación de auditoría externa ISO

Clausula	Requisito	C	E/P	NC
4	Contexto de la organización			
	Comprensión de la organización y de su contexto			
4.1	¿La organización ha determinado las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de la SST?			X
	Comprensión de las necesidades y expectativas de los trabajadores y de otras partes interesadas.			
4.2	¿La organización ha determinado las necesidades y expectativas (es decir, los requisitos) de los trabajadores y de otras partes interesadas?			X
	Determinación del alcance del sistema de gestión de la SST			
4.3	¿La organización ha determinado los límites y la aplicabilidad del sistema de gestión de la SST para establecer su alcance?			X
	Una vez que se definido el alcance, ¿El sistema de gestión de la SST ha incluido las actividades, productos y servicios dentro del control o la influencia de la organización que pueden tener un impacto en el desempeño de la SST de la organización?			X
	¿El alcance esta disponible como información documentada?			X
	Sistema de gestión de la SST			
4.4	¿La organización ha establecido, implementado, mantenido y mejorado continuamente un sistema de gestión de la SST, incluidos los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional?			X
5	Liderazgo y participación de los trabajadores			
	Liderazgo y compromiso.			
5.1	¿La alta dirección ha demostrado liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión de la SST tomando la responsabilidad y la rendición de cuentas globales para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores?			X
	¿La alta dirección ha demostrado liderazgo y compromiso comunicando la importancia de una gestión de la SST eficaz y conforme con los requisitos del sistema de gestión de la SST?			X
	¿La alta dirección ha demostrado liderazgo y compromiso asegurando y promoviendo la mejora continua del sistema de gestión de la SST identificando y tomando acciones de manera sistemática para tratar las no conformidades, oportunidades, peligros y riesgos ?			X
	Política de la SST			
5.2	¿La alta dirección ha establecido, implementado y mantenido una política de la SST en consulta con los trabajadores a todos los niveles de la organización?			X
	¿La política de la SST está disponible como información documentada?			X
	¿La política de la SST fue comunicada a los trabajadores dentro de la organización?			X
	¿La política de la SST se revisa periódicamente para asegurarse de que se mantiene pertinente y apropiada?			X
	Roles de responsabilidades			
5.3	¿La alta dirección se ha asegurado de que las responsabilidades, rendición de cuentas y autoridades se asignen y comuniquen a todos los niveles dentro de la organización?			X
	¿El organigrama esta disponible como informacion documentada?			X
	¿Las responsabilidades respecto a la SST estan disponibles en los perfiles de puesto como informacion documentada?			X
	Participación y consulta			
5.4	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido uno o varios procesos para la participación y consulta de los trabajadores en el desarrollo, la planificación, la implementación, la evaluación y las acciones para la mejora del sistema de gestión de la SST?			
	¿Se cuenta con un procedimiento de participacion y consulta?			
	¿Se establecen los mecanismos, los tiempos, la formación y los recursos para la participacion y consulta?			

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

6	Planificación			
Gestión de riesgos: Identificación de peligros, evaluación de riesgos e identificación de oportunidades				
6.1	¿Se cuenta con un procedimiento que incluya: identificar las normas legales, identificar los peligros y evaluar los riesgos por puesto de trabajo y determinar si las medidas de control existentes son eficaces?	x		
	¿Se cuenta con una Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos?	x		
	¿Se cuenta con un procedimiento de requisitos legales?	x		
	¿El proceso de identificación de peligros ha tenido en cuenta: la infraestructura, los equipos, los materiales, las sustancias, las condiciones físicas del lugar de trabajo, los factores humano?	x		
	¿El personal conoce sus principales peligros, riesgos y oportunidades?	x		
	¿La organización ha evaluado los riesgos e identificado las oportunidades que son pertinentes para el resultado previsto del sistema de gestión de la SST?		x	
¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para identificar las oportunidades de eliminar o reducir los riesgos adaptando el trabajo, la organización del trabajo y el ambiente de trabajo a los trabajadores para la SST?				
		x		
Objetivos de la SST y planificación para lograrlos				
6.2	¿La organización ha establecido objetivos de la SST para las funciones y niveles pertinentes para mantener y mejorar el sistema de gestión de la SST y para alcanzar la mejora continua del desempeño de la SST?			x
	¿Se realizó una planificación de como lograr los objetivos de la SST?			x
	¿La organización ha mantenido y conservado información documentada sobre los objetivos de la SST y los planes para lograrlos?			x
7	Apoyo			
Recursos				
7.1	¿La organización ha determinado y proporcionado los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión de la SST?			x
Competencia				
7.2	¿La organización ha determinado la competencia necesaria de los trabajadores (competentes, basándose en la educación, inducción, formación o experiencia apropiadas) que afectan o pueden afectar a su desempeño de la SST?			x
	¿Se cuenta con un Programa de capacitación en SST?		x	
	¿La organización ha conservado información documentada como evidencia de la competencia?			x
Toma de conciencia				
7.3	¿Los trabajadores son conscientes a la política y objetivos de la SST?			x
	¿Los trabajadores son conscientes a su contribución y beneficios a la eficacia del sistema de gestión de la SST?			x
	¿Los trabajadores son conscientes a los peligros, los riesgos para la SST?	x		
	¿Los trabajadores son conscientes a la capacidad de alejarse de situaciones de trabajo que consideren que presentan un peligro inminente y serio para su vida o su salud?	x		
Información y Comunicación				
7.4	¿Se cuenta con un procedimiento de comunicación interna y externa?			
Información documentada				
7.5	¿Al crear y actualizar la información documentada, la organización se ha asegurado de que lo siguiente sea apropiado: la identificación y descripción (por ejemplo, título, fecha, autor o número de referencia)?			x
	el formato (por ejemplo, idioma, versión del software, gráficos) y los medios de soporte (por ejemplo, papel, electrónico)?			x
	la revisión y aprobación con respecto a la idoneidad y adecuación?			x
	¿La información documentada requerida se ha controlado para asegurarse de que: este disponible y sea idónea para su uso, dónde y cuándo se necesite?			x
	este protegida adecuadamente (por ejemplo, contra pérdida de la confidencialidad, uso inadecuado, o pérdida de integridad)?			
	¿La información documentada de origen externo que la organización determina como necesaria para la planificación y operación del sistema de gestión de la SST se ha identificado, según sea apropiado y controlado?			x

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

8 Operación			
Jerarquía de los controles			
8.1	¿Se considera la reducción de los riesgos de acuerdo a la siguiente jerarquía: eliminación - Tratamiento, Control de los peligros - Sustitución de procedimientos, técnicas, sustancias peligrosas - equipos de protección personal.?		x
Gestión de cambio			
8.2	¿Se cuenta con un procedimiento de gestión del cambio para los nuevos productos, procesos, cambios en los conocimientos o la información sobre peligros y riesgos?		x
Contratación externa-Compras-Contratistas			
8.3-8.5	¿La organización se ha asegurado de que los procesos contratados externamente que afecten al sistema de gestión de la SST estén controlados?		x
	¿Se cuenta con un procedimiento para controlar la compra de productos y servicios de la organización que impacten a la SST?		x
Preparación y respuesta ante emergencias			
8.6	¿La organización ha mantenido y conservado información documentada sobre el proceso y sobre los planes para responder a situaciones de emergencia potenciales?	x	
	¿Las partes interesadas (trabajadores, contratistas, entre otros) conocen los procesos de respuesta ante emergencia?	x	
	¿Se cuenta con un Programa anual de simulacros (pruebas periódicas, desempeño, comunicación)?		x
9 Evaluación de desempeño			
Seguimiento, medición, análisis y evaluación			
9.1	¿Se ha establecido un procedimiento para el seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño: método, recursos y actividades?		xx
	¿La organización ha evaluado el desempeño de la SST, y determinado la eficacia del sistema de gestión de la SST?		x
Auditoria interna y revision por la dirección			
9.2	¿La organización ha llevado a cabo auditorías internas a intervalos planificados, para proporcionar información acerca de si el sistema de gestión de la SST es conforme con sus requisitos e implementaciones?		x
	¿El auditor es competente, objetivo e imparcial?		x
	¿La alta dirección ha revisado el sistema de gestión de la SST de la organización a intervalos planificados, para asegurarse de su idoneidad, adecuación y eficacia continua?		x
	¿La organización ha conservado información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección?		x
10 Mejora			
Incidentes, no conformidades y acciones correctivas			
10.1	¿Se cuenta con procedimiento de investigación de incidentes, no conformidades y acciones correctivas?	x	
	¿Cuando ocurra un incidente o una no conformidad, la organización ha tomado acciones directas para controlarla y corregirla?	x	
	¿La organización ha conservado información documentada, como evidencia de: ...? — la naturaleza de los incidentes o las no conformidades y cualquier acción tomada posteriormente; — los resultados de cualquier acción correctiva, incluyendo la eficacia de las acciones tomadas.	x	
	¿La organización ha comunicado esta información documentada a los trabajadores y las partes interesadas pertinentes?	x	
Mejora continua			
10.2	¿La organización ha mejorado continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la SST para evitar la ocurrencia de incidentes y no conformidades, mejorar el desempeño de la SST y promocionar una cultura positiva de la SST?		x
	¿Se cuenta y mantiene actualizado el registro de incidentes, no conformidades y acciones correctivas?		x
	¿Se cuenta con un registro de las mejoras propuestas, así como su debido seguimiento?		x

Anexo 5: Procedimientos

Procedimiento Evaluación de Riesgos de Infraestructura

PR-SH-01

Copia controlada N:	
Asignado a:	
Revisión N:	

	Preparo y emitió	Revisó y aceptó	Revisó y aprobó
Firma			
Nombre			
Cargo			
Fecha			

	Nombre Empresa	PR-SH-01	
	Procedimiento Evaluación de Riesgos de Infraestructura	Fecha	
		Rev. N 1	Pág. 2

1. Objetivo

El objeto de este procedimiento es establecer la metodología mediante la cual se consiga, por este orden:

1. La identificación continua de los peligros que las actividades de la empresa puedan conllevar.
2. Realizar una evaluación sistemática y regular de los riesgos derivados de dichos peligros.
3. Registrar todo este proceso.

2. Alcance

Este procedimiento es de aplicación a todas las actividades, puestos de trabajo y procesos de la empresa en los que se requiera evaluar riesgos de infraestructura.

3. Responsabilidades

- Dirección: responsable de la aplicación de las especificaciones establecidas en este procedimiento con el fin de garantizar una correcta identificación de peligros laborales por puesto de trabajo.
- Jefe de Recursos Humanos: mantener actualizada la información de los puestos de trabajo existentes en la empresa y personal asignado a cada uno de los mismos.
- Jefe de Seguridad e Higiene: responsable de la elaboración y actualización de la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.

4. Referencias

- Ley 351/79
- ISO 10013/2021
- ISO 45001/2018
- Resolución 3326/2014
- R-SH-05: Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos
- R-CA-02: Mapeo de Puestos
- R-CA-01: Mapa de Procesos
- R-CA-06: Investigación de Accidentes/Incidentes
- R-CA-07: Informes de Evaluación de Ambientes de Trabajo
- PR-GES-02: Procedimiento de Elaboración de Mapeo de Puestos
- PR-AD-03: Procedimiento de Coordinación de Actividades
- R-CA-04: Matriz de Seguimiento de Plan de Acción
- R-SH-08: Codificación de riesgos 3326/2014

5. Definiciones

- Peligro: fuente, situación o acto con potencial daño en términos de lesión o enfermedad ocupacional, o una combinación de daños.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

	Nombre Empresa	PR-SH-01	
	Procedimiento Evaluación de Riesgos de Infraestructura	Fecha	
		Rev. N 1	Pág. 3

- Riesgo laboral: combinación de probabilidad de ocurrencia de un evento peligroso o exposición, y la severidad de la lesión o enfermedad ocupacional que puede ser causada por el evento o la exposición.
- Identificación de peligros: proceso de reconocer y listar los diversos peligros presentes en el entorno laboral, ya sean físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales o relacionados con la seguridad.
- Evaluación de riesgos: análisis sistemático de la probabilidad y gravedad de los riesgos identificados para determinar la necesidad y prioridad de medidas preventivas y de control.
- Método FINE: método para la evaluación de riesgos de infraestructura que consiste en valorar tres parámetros y posteriormente otorgar una puntuación a cada uno.

6. Desarrollo

6.1 Puestos de trabajo

El área de Recursos Humanos deberá mantener actualizada la información de todos los puestos de trabajo con las actividades que los mismos conllevan y la ubicación en la planta. Además, tendrá que llevar un registro del personal asignado a cada puesto.

Esta información de puestos de trabajo será utilizada para efectuar la identificación de peligros, identificación de secciones y puestos de trabajo y evaluación de riesgos laborales.

6.2 Identificación de peligros

Esta etapa contempla la identificación de peligros a partir de las siguientes actividades:

- Mapeo de puestos.
- Mapa de procesos.
- Observación y registro de peligros (inspecciones).
- Investigación de Accidentes/Incidentes.
- Informes de Evaluación de Ambientes de Trabajo.
- Nuevas actividades.
- Programas de capacitación e instrucción laboral.

La identificación de peligros y análisis de riesgos laborales se habrá de realizar en base a la observación de las instalaciones y maquinaria utilizada, así como de los procedimientos de trabajo seguidos y teniendo en cuenta la información recibida de los trabajadores. Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas: ¿Existe una fuente de daño?, ¿Quién (o qué) puede ser dañado? y ¿Cómo puede ocurrir el daño?

El jefe de área de Seguridad e Higiene será el encargado de realizar la identificación de todos los peligros en las distintas áreas y procesos de la empresa, los cuales deberán ser registrados en la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.

En primera instancia y para cada proceso de la organización se deben identificar las actividades relacionadas.

Para cada actividad se deben identificar las tareas que la componen (ver definición de tarea).

Para cada tarea se deben identificar los peligros presentes y los riesgos asociados de acuerdo a la codificación del registro de Codificación de riesgos 3326/2014.

	Nombre Empresa	PR-SH-01	
	Procedimiento Evaluación de Riesgos de Infraestructura	Fecha	
		Rev. N 1	Pág. 4

Esta identificación se realizará de forma general por puesto de trabajo cuando se requiera una evaluación de riesgos general (inicial, periódica), y de forma específica cuando sea preciso evaluar un puesto de trabajo.

Los resultados de la identificación de peligros realizada deberán ser revisados por la Dirección, para su posterior evaluación.

6.3 Evaluación de riesgos

Después del proceso de identificación de peligros por puesto de trabajo, se procederá a evaluar los riesgos identificados. Será el jefe de área de Seguridad e Higiene el responsable de evaluar (por medios propios o con el apoyo de una entidad externa) siguiendo el método de evaluación que más adelante se describe.

La Evaluación de Riesgos tiene que tener en cuenta todas las actividades realizadas en las instalaciones de la fábrica por parte de personal propio y el externo, el cual deberá documentar dicha Evaluación de Riesgos. Así, y según lo establecido en el "Procedimiento de Coordinación de Actividades", estas empresas contratistas deberán aportar sus respectivas evaluaciones de riesgos, las cuales habrán de ser específicas de los trabajos que se realicen en las instalaciones de la empresa. Asimismo, se tendrá en cuenta que algunas actividades realizadas por contratistas pueden tener una implicación sobre los riesgos existentes muy directa en el momento en que se va a ejecutar la actividad.

Para cada peligro identificado por puesto de trabajo, se deberá valorar el riesgo de acuerdo al Método FINE, determinando la gravedad, probabilidad y frecuencia del mismo.

Valoración del Riesgo

1. Severidad/Gravedad

Son los daños debidos al riesgo a considerar, incluyendo desgracias personales y daños materiales. Para determinar la gravedad se podrán aplicar los criterios de la Tabla

GRAVEDAD	
Catastrófica (numerosas muertes, grandes daños)	100
Desastrosa (varias muertes, daños importantes)	40
Muy severa (muerte, daños)	15
Seria (lesiones muy graves: amputación, invalidez, daños)	7
Importante (lesiones con baja incapacidad permanente, temporal, daños)	3
Leve (pequeñas heridas, contusiones, daños insignificantes)	1

2. Frecuencia

Es la periodicidad con la que se presenta una situación de riesgo. Cuanto mayor sea la exposición a una situación potencialmente peligrosa, más grande será el riesgo asociado a esa situación concreta. Para determinar la frecuencia se podrán aplicar los criterios de la Tabla 2.

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

	Nombre Empresa	PR-SH-01	
	Procedimiento Evaluación de Riesgos de Infraestructura	Fecha	
		Rev. N 1	Pág. 5

Tabla 2: Determinación de Frecuencia

FRECUENCIA	
Continuo (o muchas veces al día)	10
Frecuente (se presenta aproximadamente una vez al día)	6
Ocasional (semanalmente)	3
Poco usual (mensualmente)	2
Rara (unas pocas veces al año)	1
Muy rara (anualmente)	0.5
Inexistente (no se presenta nunca)	0

3. Probabilidad

Este factor analiza la posibilidad de que, una vez se presenta la situación de riesgo, sucedan en el tiempo los acontecimientos de la secuencia completa del accidente. Se tiene en cuenta la causa del posible accidente y los pasos que pueden desencadenarlo. A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Para determinar la probabilidad se podrán aplicar los criterios de la Tabla 3.

Tabla 3: Determinación de Probabilidad

PROBABILIDAD	
Casi segura (es el resultado más probable y esperado si se presenta la situación de riesgo)	10
Muy posible (es completamente posible, no sería nada extraño; tiene una probabilidad del 50%)	6
Posible (sería una consecuencia o coincidencia rara pero posible; ha ocurrido)	3
Poco posible (sería una coincidencia muy rara, aunque se sabe que ha ocurrido)	1
Remota (extremadamente rara; no ha sucedido hasta el momento)	0.5
Muy remota (secuencia o coincidencia prácticamente imposible; posibilidad uno en un millón)	0.2
Casi imposible (virtualmente imposible; se acerca a lo imposible)	0.1

Una vez que se aplica este método a la actividad que se desea evaluar, se obtiene el valor de riesgo, producto de la multiplicación de los valores de gravedad, frecuencia y probabilidad obtenidos. Los valores de riesgos obtenidos forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar nuevos, así como la temporización de las acciones. Este valor deberá emplearse para justificar la acción correctora a utilizar a partir de los criterios de la Tabla 4.

Tabla 4: Valoración del riesgo

VALORACIÓN DEL RIESGO: P X G X F		
Mayor a 400	Riesgo muy alto	Detención inmediata de la actividad
Entre 200 y 400	Riesgo alto	Corrección inmediata
Entre 70 y 200	Riesgo notable	Corrección necesaria urgente
Entre 20 y 70	Riesgo posible	No es emergencia, pero debe ser corregido el riesgo

	Nombre Empresa	PR-SH-01	
	Procedimiento Evaluación de Riesgos de Infraestructura	Fecha	
		Rev. N 1	Pág. 6

Menos de 20	Riesgo aceptable	Puede omitirse la corrección
-------------	------------------	------------------------------

6.4 Registro de la Evaluación de Riesgos

Luego de realizar la evaluación de riesgos, el jefe de Seguridad e Higiene será el encargado de revisar que se hayan registrado en la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos los siguientes items:

- Grupo del riesgo: Es el tipo de riesgo. Para el alcance de este procedimiento será de Infraestructura.
- Parámetros del riesgo: Definición de los parámetros: Severidad, Frecuencia y Probabilidad. También se deben registrar los valores de cada uno.
- Valoración del riesgo: Realizar la multiplicación de los parámetros y definir el valor final del riesgo.
- Descripción del riesgo: Una descripción en formato de texto libre para explicar el riesgo.
- Controles actuales: Medidas ya adoptadas para mitigar el riesgo antes de realizar correcciones adicionales. Se deberá definir la jerarquía del control entre las siguientes opciones:
 - Control de eliminación
 - Control de sustitución
 - Control de ingeniería
 - Control administrativo
 - Elemento de Protección Personal

6.5 Resultado de la Evaluación de Riesgos

De acuerdo al resultado de la valoración del riesgo, deberán tomarse las acciones correspondientes para controlarlo. Dichos controles o acciones correctivas propuestas, se deben registrar en la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.

A su vez, el jefe de Seguridad e Higiene en conjunto con la Dirección deberán definir y registrar en la Matriz de Seguimiento de Plan de Acción, asociada a las medidas correctivas a implementar, la siguiente información:

- Acción correctiva a implementar: La acción correctiva o control que se propone establecer derivado del análisis del riesgo.
- Jerarquía de control de la acción correctiva: Definir la jerarquía de control de la acción a implementar.
- Responsables de la acción: Nombre(s) de la persona u organización responsable de ejecutar la acción correctiva.
- Plazo previsto: Fechas límites para la implementación de las acciones correctivas.
- Elementos necesarios: Elementos útiles para realizar el control (materiales, herramientas o equipos)
- Estado de avance: Indicador del estado actual de la acción (pendiente, en curso, concluida).

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

	Nombre Empresa	PR-SH-01	
	Procedimiento Evaluación de Riesgos de Infraestructura	Fecha	
		Rev. N 1	Pág. 7

- Resultados obtenidos: Evidencias tangibles de que la acción fue tomada y tuvo éxito en reducir el riesgo. Por ejemplo, mediciones posteriores de concentraciones de materiales peligrosos después de instalar equipos de ventilación.
- Revisión periódica: Periodicidad programada para revisar y verificar continuamente la eficacia de las acciones correctivas.

6.6 Revisión de la Evaluación de Riesgos

La Evaluación de Riesgos se revisará y actualizará, en su caso, de acuerdo al compromiso de mejora continua, cuando se dé alguna de las circunstancias siguientes:

- De manera ordinaria: continuamente a través de varios instrumentos de control preventivo establecidos en la fábrica, tales como las inspecciones de seguridad e investigaciones de accidentes e incidentes.
- De manera extraordinaria:
 - Cuando así lo establezca una disposición legal específica.
 - Cuando se considere necesario a partir del análisis de los resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores y de las investigaciones realizadas de los accidentes e incidentes y de las enfermedades profesionales acaecidos.
 - Cuando así lo aconsejen los resultados obtenidos de las actividades de control de los riesgos existentes.
 - Cuando cambien las condiciones de trabajo (elección de nuevos equipos de trabajo, de sustancias o preparados químicos, reacondicionamiento del centro de trabajo, etc.).
 - En todo caso, al menos, una vez cada 3 años

Además, se deberán mantener actualizados y al alcance de toda la organización, los siguientes documentos:

- Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos
- Investigación de Accidentes/Incidentes
- Informes de Evaluación de Ambientes de Trabajo
- Matriz de Seguimiento de Plan de Acción

6.7 Difusión, utilización y/o operatividad de Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

Toda persona que realice actividades en la empresa, ya sea trabajador directo o de una empresa de servicios/contratista, deberá conocer los riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional relacionados con sus actividades o trabajos.

La matriz debe ser utilizada en las siguientes condiciones:

- En la planificación de la capacitación y entrenamiento de los trabajadores.
- En la planificación y ejecución de Inspecciones y Observaciones de terreno.
- En la planificación de los trabajos, al momento de asignar los recursos y actividades.
- En la confección de los procedimientos o instructivos (AST), al momento de incluir las precauciones y controles asociados a los riesgos de las actividades o tareas.

	Nombre Empresa	PR-SH-01	
	Procedimiento Evaluación de Riesgos de Infraestructura	Fecha	
		Rev. N 1	Pág. 8

La Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos deberá estar disponible y al alcance de toda la organización para su consulta.

7. Registros

Nombre de registro	Responsable de archivo	Lugar de archivo	Tiempo de archivo
"Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos"	Jefe de área de Seguridad e Higiene	Registro del SST	Mientras esté vigente
"Matriz de Seguimiento de Plan de Acción"	Dirección	Registro del SST	Mientras esté vigente

8. Anexos

Formato Tipo, "Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos".

IDENTIFICACION DEL PELIGRO					
Sector/Proceso	Equipo	Puesto de trabajo	Actividad/ Tarea	Factor de Peligro	Peligro
IDENTIFICACION Y VALORACION DEL RIESGO					
Obj.	Descripción de Peligro	Grav.	Frecuencia/Exposición	Valor X	Exposición
				Valor P	Riesgos

Formato Tipo, "Matriz de Seguimiento de Plan de Acción".

Procedimiento Evaluación de Riesgos Ergonómicos

PR-SH-02

Copia controlada N:	
Asignado a:	
Revisión N:	

	Preparo y emitió	Revisó y aceptó	Revisó y aprobó
Firma			
Nombre			
Cargo			
Fecha			

	Nombre Empresa	PR-SH-02	
	Procedimiento Evaluación de Riesgos Ergonómicos	Fecha	20/02/2024
		Rev N 1	Pag 2

1. Objetivo

El objetivo de este procedimiento es establecer pautas claras y prácticas para evaluar los riesgos ergonómicos con el fin de detectar aquellos trabajos que puedan llegar a afectar la salud de los trabajadores y por ende prevenir lesiones y mejorar el bienestar de los empleados en el lugar de trabajo.

2. Alcance

Este procedimiento es de aplicación a todas las actividades, puestos de trabajo y procesos de la empresa en los que se requiera evaluar riesgos de ergonomía.

3. Responsabilidades

- Dirección: responsable de proporcionar recursos y apoyo para la implementación efectiva del programa de ergonomía integrado.
- Jefe de Seguridad e Higiene: responsable de la identificación de factores de riesgos ergonómicos, de la evaluación de los mismos, de la definición de medidas correctivas y preventivas y de mantener dicho proceso estable y permanente.
- Jefe de Recursos Humanos: mantener actualizada la información de los puestos de trabajo existentes en la empresa y personal asignado a cada uno de los mismos.
- Supervisores y empleados: tienen la responsabilidad de participar activamente en la identificación y comunicación de problemas ergonómicos, así como de seguir las prácticas y procedimientos ergonómicos establecidos.

4. Referencias

- Ley 351/79
- ISO 10013/2021
- ISO 45001/2018
- Resolución 886/15
- Resolución 295/2003
- R-CA-02: Mapeo de Puestos
- R-CA-01: Mapa de Procesos
- R-CA-06: Investigación de Accidentes/Incidentes
- R-CA-07: Informes de Evaluación de Ambientes de Trabajo
- Protocolo de Ergonomía

5. Definiciones

- Ergonomía: término aplicado al campo de los estudios y diseños como interfase entre el hombre y la máquina para prevenir la enfermedad y el daño mejorando

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

	Nombre Empresa		PR-SH-02	
	Procedimiento Evaluación de Riesgos Ergonómicos		Fecha	20/02/2024
	Rev N 1		Pag 3	

la realización del trabajo. Intenta asegurar que los trabajos y tareas se diseñen para ser compatibles con la capacidad de los trabajadores.

- Riesgos ergonómicos: situaciones laborales que pueden causar desgaste en el cuerpo y provocar lesiones musculoesqueléticas, como resultado de posturas forzadas, movimientos repetitivos, posiciones estacionarias, entre otros factores.
- Puestos de trabajo: las funciones o roles que desempeñan los empleados en una empresa u organización. Cada puesto tiene tareas y responsabilidades específicas.
- Tarea: es la mínima división del trabajo, que se puede alcanzar manteniendo un fin en sí mismo, es decir posee un propósito y un resultado específico

6. Desarrollo

El procedimiento de intervención ergonómica diseñado se muestra en la Figura 1 del Anexo del actual procedimiento PR-SH-02. El mismo cuenta de cinco pasos, que guían a los practicantes de la ergonomía, la seguridad y la salud en el trabajo durante la intervención.

El jefe de seguridad e higiene se encargará de registrar todos los pasos completando el Protocolo de Ergonomía (R-CA-9) constituido por las; Planilla N°1, Planilla N°2, Planilla N°3 y Planilla N°4. Las mismas se encuentran en la Resolución 886/2015.

6.1 Identificación de Factores de Riesgo Ergonómicos

El área de Recursos Humanos deberá mantener actualizada la información de todos los puestos de trabajo con las tareas que los mismos conllevan y la ubicación en la planta. Además, tendrá que llevar un registro del personal asignado a cada puesto. También debe indicar si el puesto de trabajo tiene desarrollado un procedimiento de trabajo sobre la tarea prescrita, que incluya actividades, métodos y medios para llevarla a cabo y aspectos de salud y seguridad. A su vez, indicar si los trabajadores en estudio han sido capacitados en la tarea prescrita. Finalmente consultar al trabajador si presenta de forma habitual, durante o al final de la jornada laboral, algún dolor o molestia relacionado con las enfermedades establecidas en el Artículo 1° de la Resolución 886/15.

Por consiguiente, esta etapa contempla la identificación de peligros ergonómicos a partir de las siguientes actividades:

- Mapeo de puestos
- Mapa de procesos
- Registro de Accidentes/Incidentes
- Informes de Evaluación de Ambientes de Trabajo
- Programas de capacitación e instrucción laboral

Con toda esta información, sumando la inspección visual, el jefe de Seguridad e Higiene podrá identificar los factores de riesgo ergonómicos que se presentan de forma habitual, indicando tiempo total de exposición al factor de riesgo y el nivel de riesgo. Se registrará dicha información en la Planilla N° 1 del Protocolo de Ergonomía.

	Nombre Empresa		PR-SH-02	
	Procedimiento Evaluación de Riesgos Ergonómicos		Fecha	20/02/2024
	Rev N 1		Pag 4	

6.2 Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo, completando la Planilla N°2 asociada al factor de riesgo identificado en esa tarea. Las mismas se encuentran en la Resolución 886/2015.

- Planilla 2.A: Levantamiento y/o descenso manual de cargas sin transporte.
- Planilla 2.B: Empuje y arrastre manual de cargas.
- Planilla 2.C: Transporte manual de cargas.
- Planilla 2.D: Bipedestación.
- Planilla 2.E: Movimientos repetitivos de miembros superiores.
- Planilla 2.F: Posturas forzadas.
- Planilla 2.G: Vibraciones del conjunto mano-brazo y de cuerpo entero.
- Planilla 2.H: Confort térmico y 2.I: Estrés de contacto.

Cuando se obtenga como resultado de la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo de la Planilla N° 2 que el nivel de riesgo es tolerable, se debe completar el resultado en la Planilla N° 1, asignando el Nivel 1 en la columna "Nivel de Riesgo".

Cuando de la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo de la Planilla N° 2 se obtiene que el nivel de riesgo es No Tolerable, el jefe de Seguridad e Higiene deberá realizar una evaluación de riesgos del puesto de trabajo más profunda. A continuación, se listan algunos métodos/herramientas que se pueden utilizar en función del riesgo identificado con sus respectivos registros (queda a disposición del jefe de Seguridad e Higiene elegir el método más conveniente):

- Valores límite para el levantamiento manual de cargas (del Anexo 1 Resolución 295/2003); (R-CA-10)
- Tablas de Snook y Ciriello para el empuje y arrastre manual de cargas. (R-CA-11)
- Tablas de Snook y Ciriello para el transporte manual de cargas. (R-CA-12)
- Método OCRA para movimientos repetitivos de los miembros superiores. (R-CA-13)
- Método REBA para posturas forzadas. (R-CA-14)
- Valores límite para las vibraciones de conjunto mano-brazo y de cuerpo entero (del Anexo 5 Resolución 295/2003). (R-CA-15)
- Método Fagner para confort térmico. (R-CA-16)

6.3 Identificación de medidas correctivas y preventivas

Después de que el jefe de Seguridad e Higiene haya evaluado el Factor de Riesgo y lo haya clasificado como nivel 2 ó 3 (riesgo moderado o no tolerable), las medidas correctivas y preventivas para el puesto de trabajo serán documentadas con un número de referencia en la Planilla N°3, dentro de la sección designada para:

Análisis de procesos, puestos de trabajo y propuestas de mejora relacionadas a la Seguridad e Higiene en el trabajo para una planta productora de ladrillos

	Nombre Empresa		PR-SH-02	
	Procedimiento Evaluación de Riesgos Ergonómicos		Fecha	20/02/2024
			Rev N 1	Pag 5

- **Medidas Preventivas Generales:** Deberán ser realizadas para todos los trabajadores y deberán registrarse
- **Medidas Correctivas y Preventivas Específicas:** Comprenderá un listado de medidas a implementar para prevenir, eliminar o mitigar el riesgo, las cuales deberán ser definidas en forma conjunta entre el jefe de Seguridad e higiene con conocimiento en ergonomía y la participación del trabajador que se desempeña en el puesto de trabajo y los supervisores.

Así mismo, la educación de los directores sobre estos mismos temas, es importante para facilitar el control de cumplimiento por parte de los trabajadores y su compromiso con la prevención.

6.4 Matriz de seguimiento de medidas correctivas y preventivas

En la Planilla N° 4 se deberán enumerar las medidas preventivas y correctivas definidas en la Planilla N° 3 y registrar el nombre del puesto de trabajo al cual pertenece, el nivel de riesgo identificado en la Planilla N°1, la fecha en que se identificó el riesgo, la fecha en que se implementó la medida administrativa, la fecha en que se implementó la medida de ingeniería y la fecha en que se verificó que dichas medidas alcanzaron el objetivo buscado.

La directiva, deberá ejecutar las medidas identificadas en el tiempo y forma más efectivos posible, para prevenir, eliminar o mitigar los factores de riesgo. Cuando como resultado de la aplicación de las medidas correctivas y preventivas el nivel de riesgo de un puesto de trabajo se disminuya a 1, el mismo volverá a ser evaluado.

Durante la implementación es recomendado para lograr una mayor aceptación que participen los trabajadores y que mientras dure la adaptación a la nueva propuesta estos sean monitoreados y capacitados. Es importante mantener a todos (trabajadores, supervisores y alta dirección) convencidos con las nuevas propuestas para que no retornen a las antiguas condiciones.

6.5 Plazos de Cumplimiento

Los resultados de la identificación de riesgos plasmados en la Planilla N° 1 y de la evaluación inicial de los factores de riesgo de la Planilla N°2, tendrán vigencia de un año desde su confección, siempre y cuando no se hayan realizado cambios sustanciales en el proceso, las máquinas, las herramientas, la organización del trabajo, el nivel de exigencia o se haya manifestado de manera temprana alguna enfermedad vinculada con las mencionadas en el artículo 1° de la resolución SRT N° 886/15.

Se debe realizar una reevaluación posterior a la implementación de las medidas administrativas y de ingeniería, con el objeto de asegurar que se haya alcanzado un nivel de riesgo tolerable, dentro de los treinta días posteriores a la fecha de implementación.

	Nombre Empresa		PR-SH-02	
	Procedimiento Evaluación de Riesgos Ergonómicos		Fecha	20/02/2024
			Rev N 1	Pag 6

7. Registros

Nombre de registro	Responsable de archivo	Lugar de archivo	Tiempo de archivo
R-CA-9 "Protocolo de Ergonomia"	Jefe de área de Seguridad e Higiene	Registro del SST	Mientras esté vigente
R-CA-10 "Ev Levantamiento Manual de Cargas"	Jefe de área de Seguridad e Higiene	Registro del SST	Mientras esté vigente
R-CA-11 "Ev Empuje y Arrastre Manual de Cargas"	Jefe de área de Seguridad e Higiene	Registro del SST	Mientras esté vigente
R-CA-12 "Ev Transporte Manual de Cargas"	Jefe de área de Seguridad e Higiene	Registro del SST	Mientras esté vigente
R-CA-13 "Ev Movimientos Repetitivos Miembros Superiores"	Jefe de área de Seguridad e Higiene	Registro del SST	Mientras esté vigente
R-CA-14 "Ev Posturas Forzadas"	Jefe de área de Seguridad e Higiene	Registro del SST	Mientras esté vigente
R-CA-15 "Ev Vibraciones de Mano-Brazo y de Cuerpo Entero"	Jefe de área de Seguridad e Higiene	Registro del SST	Mientras esté vigente
R-CA-16 "Ev Confort Térmico"	Jefe de área de Seguridad e Higiene	Registro del SST	Mientras esté vigente

8. Anexos

Figura 1: Diagrama de flujo del Protocolo de Ergonomia
Fuente: Resolución 886/2015, Anexo II

