

**UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL
SEDE CENTRAL**

**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SALUD OCUPACIONAL Y
AMBIENTE**

Seguridad en Maquinaria y Control de Energías
Peligrosas, en la impresora Hycorr de la empresa Smurfit
Kappa en Lagunilla de Heredia, durante el periodo 2023-
2024.

Meyboll Ramos García

Adriana León Alvarado

**Propuesta de Trabajo Final de Graduación presentada como requisito parcial para optar al grado
de Licenciatura en Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente.**

2024

Acta de aprobación



Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente
Sede Central

ACTA

En la ciudad de Aljuela, a los 26 días del mes de agosto del año 2024, estando presentes en el enlace <https://utn-ac-cr.zoom.us/j/88083169807>, de la Sede Central de la Universidad Técnica Nacional, las siguientes personas: Sra. Milagro Carvajal Rojas, Sr. Luis Gustavo González Vargas, Sr. Manuel Trejos Cordero y Sr. Carlos Mora Sánchez, en su condición de miembros del Tribunal Evaluador, para evaluar el Trabajo Final de Graduación, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente de las personas estudiantes: Meyboll Ramos García, cédula 208020337 y Adriana León Alvarado, cédula 208080910.

Reunido el Tribunal Evaluador y las aspirantes, se procedió a defender su Trabajo Final de graduación "Seguridad en Maquinaria y Control de Energías Peligrosas, en la impresora Hycorr de la empresa Smurfit Kappa en Lagunilla de Heredia, durante el periodo 2023-2024." Concluida la defensa del Trabajo Final de Graduación, el Tribunal Evaluador consideró que, de conformidad con la normativa en la materia, las personas estudiantes obtuvieron una calificación de ocho punto cinco, cumpliendo con las exigencias requeridas para la aprobación del Trabajo Final de Graduación y le es conferido el grado de Licenciatura en Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente.

Sra. Meyboll Ramos García
Estudiante

Sra. Adriana León Alvarado
Estudiante

Sr. Luis Gustavo González
Vargas
Miembro del Tribunal
Tutor

Sra. Milagro Carvajal Rojas
Miembro del Tribunal
Sector productivo

Sr. Manuel Trejos Cordero
Miembro del Tribunal
Lector

Carlos Mora Sánchez
Director de Carrera
Presidente Tribunal
Evaluador

Dedicatoria

Deseo dedicarle este proyecto de graduación en primer lugar a Dios, por permitirme poder culminar mi carrera a pesar de las circunstancias, que se presentaron durante estos años.

También, dedico este esfuerzo a mis padres, que siempre me han apoyado y me han motivado a seguir adelante en cada uno de los pasos a lo largo del tiempo.

Meyboll Ramos García

Este proyecto de graduación se lo dedico, primeramente, a Dios por haberme dado la sabiduría y la perseverancia, necesarias a lo largo de estos años de estudio.

A mis padres, quienes me han dado todo su amor y me han brindado todo el apoyo para poder realizar este sueño. Sin ustedes nada de esto sería posible.

Adriana León Alvarado

Agradecimientos

Agradecemos a la empresa Smurfit Kappa Empaques de Costa por habernos brindado la oportunidad de desarrollar este proyecto en la compañía; por el apoyo y la confianza que nos han brindado para desarrollar este proyecto en sus instalaciones.

Agradecemos, también, al señor Carlos Mora Sánchez por la gran ayuda y apoyo durante la carrera, al profesor y tutor Luis Gustavo González Vargas, por su dedicación y guía durante todo el proceso del proyecto de graduación; y a nuestros lectores Manuel Trejos Cordero y Miguel Mata Solano. Muchas gracias.

Tabla de contenido

Dedicatoria.....	3
Agradecimientos	4
Tabla de contenido.....	5
Resumen.....	8
Introducción.....	10
Planteamiento del problema.....	12
Justificación.....	15
Objetivos.	18
Objetivo general.....	18
Objetivos específicos:.....	18
Estado del arte-situación actual del conocimiento.	19
Marco teórico.	24
Metodología.	36
Tipo de la investigación	36
Enfoque de proyecto.....	36
Sujetos y fuentes de investigación.....	37
Fuentes primarias de investigación.....	37
Fuentes secundarias de información.	37
Población de estudio.....	37
Instrumentos y técnicas de recolección de Datos.....	38
Definición de variables.....	39
Limitaciones.....	40
Presentación y análisis de resultados.	41
Análisis.	44
Control y bloqueo de energías peligrosas.....	44
Seguridad en maquinaria.....	53
Resultados.....	55

Control y bloqueo de energías peligrosas.....	55
Seguridad en maquinaria.....	58
Conclusiones.....	63
Recomendaciones.	65
Propuesta.....	67
ANEXOS.	73
Anexo 1. Inventario de Energías en Máquinas y Equipos de Corrugado.....	73
Anexo 2. Inventario de puntos de aislamiento.	97
Anexo 3. Inventario de dispositivos de bloqueo.....	98
Anexo 4. Fichas de bloqueo.	102
Anexo 5. Hoja de bloqueo.....	105
Anexo 6. Inventario de tareas.	106
Anexo 7. Matriz de atrapamiento.	108
Anexo 8. Matriz de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles.....	114
Anexo 9. Inventario de puntos de atrapamiento.	122
Anexo 10: Diagrama Causa- Efecto.....	124
Anexo 11: Carta de la empresa.	125
Anexo 12: Carta Filólogo.	126
Anexo 13: Anexo IV Carta de autorización para uso y manejo de los trabajos finales de graduación universidad técnica nacional.....	127
Bibliografías	132

Tabla de gráficos

Gráfico 1 - Total de energías presentes en la Impresora Hycorr.....	48
Gráfico 2 - Total de puntos de aislamiento en la Impresora Hycorr	50
Gráfico 3 - Total de puntos de atrapamiento en la Impresora Hycorr.....	58
Gráfico 4 - Total de riesgos iniciales según el nivel de riesgo de la matriz de atrapamiento	60

Gráfico 5 - Total de riesgos iniciales según el nivel de riesgos de la matriz de riesgos	61
--	----

Tabla de ilustraciones

Figura 1 – Riesgo de atrapamiento	30
Figura 2 – Colocación dispositivos de bloqueo	31
Figura 3 – Candados para mantenimiento industrial	51
Figura 4 – Candados para producción	51
Figura 5 - Estaciones de bloqueo en la planta de producción.....	56
Figura 6 - Punto de aislamiento y dispositivo de bloqueo del Stacker	57
Figura 7 - Resguardo móvil del Stacker de la Impresora Hycorr.....	62
Figura 8 - Resguardo móvil del Stacker y banda de desecho de la impresora Hycorr	62

Tabla de tablas

Tabla 1 – Definición de variables	39
Tabla 2 – Condiciones de la Impresora Hycorr	45

1. Resumen.

El proyecto de graduación se realizó en la empresa Smurfit Kappa Empaques de Costa Rica S.A., específicamente, en la “**Impresora Hycorr**” ubicada en la planta de corrugado, en donde, diariamente, el personal operativo y de mantenimiento tiene contacto directo en la operación y mantenimiento, tanto correctivos como preventivos y están expuestos a peligros y riesgos laborales como golpes, atrapamientos, amputaciones y hasta de muerte.

En el presente proyecto se desarrolla una propuesta de Seguridad en Maquinaria y Control de Energías Peligrosas para prevenir accidentes laborales ocasionados por contacto con máquinas en movimiento o por la activación inesperada de energías durante sus labores productivas o de mantenimiento.

Se realizó un diagnóstico con la matriz de riesgos y atrapamiento, las cuales son basadas en la ISO 12100 y 14120, en donde se determinó que existen riesgos con alto potencial para producir accidentes y se determinaron controles para ser aplicados, con el propósito de eliminar o minimizar estos peligros y riesgos.

Los objetivos propuestos se cumplieron al finalizar el proyecto, porque se ha dejado como testimonio físico esta propuesta para el control y bloqueo de energías peligrosas, así, como para controlar la seguridad del personal a cargo de manipular esta maquinaria; esto beneficiará a la empresa en la reducción de riesgos y, también, reduciría las probabilidades de accidentabilidad laboral.

Palabras Clave: Energía peligrosa, dispositivos de bloqueo, dispositivos de aislamiento, ficha de bloqueo, hoja de bloqueo, punto de atrapamiento, guardas fijas, guardas móviles.

2. Introducción.

La empresa Smurfit Kappa se dedica a la fabricación de empaques a base de papel; en esta sección existe una gran cantidad de procesos, como el proceso de impresión, en donde hay una "Impresora Hycorr". Esta máquina es objeto de estudio de esta investigación, pues, tiene muchos años de estar en la empresa y es operada por varios colaboradores. Es un equipo de alto riesgo laboral para sus operadores, por sus características de diseño ingenieril.

Se va a proponer un sistema de seguridad y de control de energías peligrosas para el uso de esta impresora, la cual, por ser una máquina algo antigua, no cuenta con sus debidos sistemas de seguridad o control de energías peligrosas. Esta es la razón por la que se decidió utilizarla como el elemento principal para desarrollar de esta propuesta, y porque, además, la empresa está totalmente comprometida con la protección de la salud de sus colaboradores.

El principal riesgo en la operación de esta impresora, es el atrapamiento de los miembros superiores de sus operarios; se pretende proponer medidas enfocadas en minimizar los riesgos laborales en la manipulación de esa máquina; sobre todo, para minimizar el riesgo de atrapamiento de miembros superiores de los colaboradores que están autorizados a trabajar en ella; sin dejar de lado el control de energías peligrosas que es de suma importancia para evitar alguna situación al

momento de utilizarla o de que la máquina se encuentre detenida, pero no desenergizada.

En general, el proyecto se enfoca en dos partes importantes: a) proponer un sistema de seguridad para la operación de la impresora propiamente dicha, b) el control de energías peligrosas, antes de iniciar operaciones, durante y después de la operación de la máquina.

3. Planteamiento del problema.

Elegir el sistema a utilizar para la seguridad de la máquina, depende totalmente de las funciones y del tipo de tareas que se realizan, controlando los riesgos que se evidencian con diferentes tipos de sistemas de seguridad en maquinaria, que sean funcionales y que brinden la seguridad requerida para los colaboradores.

El bloqueo y etiquetado es un procedimiento de seguridad industrial utilizado para proteger a los trabajadores contra la liberación inesperada o activación accidental de energía peligrosa, durante el mantenimiento, reparación, preparación o limpieza de la máquina.

Los riesgos de atrapamientos en extremidades superiores se pueden controlar, dependiendo del tipo de intervención de la tarea que se debe llevar a cabo con seguridad; las tareas que implican interactuar con la máquina, equipo y proceso cuando están operando y cuando no están operando, pero, implican tener equipos parcialmente parados; por otra parte, se controlan con control y bloqueo de energías peligrosas las que se deben realizar con las máquinas, equipos y procesos totalmente parados. (INTE T46, 2019, p. 5).

Smurfit Kappa es una compañía líder del mundo, en la provisión de empaques de papel; esta empresa tiene operaciones en 22 países de Europa y 13 en Las Américas; en Costa Rica posee 3 plantas de producción (Sacos, Corrugado y Plegadizo) y oficinas administrativas; normalmente, trae la mayoría de la materia prima de los propios molinos; de este modo, la consistencia es un atributo clave en

sus productos. Smurfit Kappa como empresa líder en la industria de empaques, tiene un compromiso con la seguridad de sus empleados y la implementación de controles en seguridad de maquinaria y control de energías peligrosas, es una prioridad para cumplir con su principal objetivo: “La Seguridad es Primero”.

El problema que se aborda en este proyecto, es el control de riesgos de atrapamientos de miembros superiores de los operadores y ayudantes que trabajan en la “**Impresora Hycorr**” en Smurfit Kappa. La máquina posee controles existentes; sin embargo, no son redundantes y en ocasiones tampoco son efectivos; los sensores que posee no son de seguridad y son fáciles de violentar. Los atrapamientos son una de las principales causas de accidentes en la industria del cartón; esta es una de las razones, por lo que es muy importante desarrollar medidas de seguridad efectivas para evitar incidentes de este tipo.

El proyecto se centra en la “**Impresora Hycorr**”, que es una máquina específica utilizada en la producción de empaques en la planta de Corrugado; es compleja y antigua, realiza múltiples tareas durante el proceso productivo en la impresión de cajas de papel, aumentando el riesgo de atrapamiento de los operadores y ayudantes que la manipulan y tienen contacto directo con la máquina. La identificación y análisis de los puntos de atrapamiento es fundamental para desarrollar medidas de seguridad efectivas que eviten estos riesgos. Además, incluye la aplicación de normas y políticas específicas, como la norma INTE/ISO 12100:2016, la norma INTE T46:2019, la política de aislamiento de energías

peligrosas y el programa de control de energías peligrosas de Smurfit Kappa, para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Finalmente, se enfoca en la propuesta de un diseño de seguridad en maquinaria y control de energías peligrosas específico para la "**Impresora Hycorr**". El diseño propuesto en esta investigación, debe ser capaz de prevenir los atrapamientos de extremidades superiores de los operadores y ayudantes durante el proceso productivo, sin comprometer la eficiencia y la productividad de la máquina. La implementación de controles de ingeniería es una de las medidas más efectivas para evitar los atrapamientos y garantizar la seguridad de los trabajadores. En este sentido, el proyecto se enfocará en la propuesta de soluciones prácticas y efectivas.

4. Justificación.

La razón del problema previamente descrito se fundamenta en la necesidad de implementar controles de seguridad en maquinaria y energías peligrosas en la **“Impresora Hycorr”** de Smurfit Kappa para evitar el riesgo de atrapamientos de miembros superiores de los operadores y ayudantes.

En Smurfit Kappa, el 86% de todas las lesiones irreversibles en el 2021 fueron lesiones en las manos de los operadores de la máquina. En el Central Cluster, el 40% de los accidentes que se presentaron en el 2021 ocurrieron en manos; el 48% de estos accidentes fueron por atrapamiento y el 26% por golpes contra alguna estructura, 1 accidente fue de lesión irreversible.

La **“Impresora Hycorr”** es modelo 2005, posee los siguientes equipos un alimentador, cuatro cuerpos impresores, un troquelador, una banda de desecho, un Staker, un conveyor de salida y una flejadora, los cuales se encargan de imprimir, dar forma a la caja y hacer bultos de cajas que son recogidos por una persona que se encarga de entarimar.

El proceso inicia en el alistamiento de la máquina, el cual se tarda entre 20 y 30 minutos; en esta preparación, se ajusta el alimentador y Staker, se realiza lavado del sistema de entintado de los cuatro cuerpos impresores, se hace cambio de clisés, de troquel, de tintas y se coloca o remueve el conveyor de salida y la flejadora según la orden de trabajo y la especificación de la caja.

Seguidamente se colocan láminas de cartón en el alimentador de forma manual, las cuales son succionadas y empujadas para ingresar a los cuerpos impresores en donde se imprime el diseño de la caja, según lo requerido por el cliente; luego, es llevado por los rodillos hasta el troquelador donde el troquel en forma de la especificación de la caja la corta, es transferida al Staker en donde se van apilando y se transportan por el conveyer.

Los controles por implementar son una medida efectiva para evitar los riesgos de atrapamientos y reducir la probabilidad de accidentes laborales; los atrapamientos son una de las principales causas de accidentes laborales en la industria de empaques; estos accidentes pueden resultar en lesiones graves y, en algunos casos, pueden ocasionar la muerte. Además, los accidentes laborales, también, pueden generar costos significativos para la empresa, como gastos médicos, indemnizaciones y pérdida de productividad. Es importante mencionar que, si se toman las medidas necesarias y se logra implementar un correcto sistema de seguridad y de control de energías peligrosas, se obtendrá una disminución de riesgos de accidentes, beneficiando a la empresa en un menor pago de pólizas.

La implementación de controles de ingeniería y control de energías peligrosas en la maquinaria, es fundamental para garantizar la seguridad de los trabajadores en la **“Impresora Hycorr”**. Anteriormente, se ha intentado colocar controles de ingeniería en esta máquina, pero, no han sido eficaces en temas de producción y hasta de

seguridad, por lo que es de carácter prioritario para la organización controlar los riesgos de atrapamiento presentes en la impresora.

Evidentemente, la implementación de controles de ingeniería y control de energías peligrosas en la “**Impresora Hycorr**” de Smurfit Kappa, es una medida necesaria para garantizar la seguridad de los trabajadores, reducir los riesgos de accidentes laborales y cumplir con los estándares de seguridad establecidos por la compañía, con el fin de controlar los riesgos de golpes, cortaduras, atrapamiento, amputación y muerte.

Incluso, Smurfit Kappa tiene un compromiso con la seguridad de sus empleados, por lo que tienen identificadas las seis áreas de alto riesgo (seguridad por la vida) y dentro de estas áreas están el contacto con máquina en movimiento y energías peligrosas. La empresa debe cumplir con las normas y políticas de seguridad establecidas en materia laboral, las cuales son auditadas por personal altamente calificado de la organización.

5. Objetivos.

Objetivo general.

Desarrollar un plan de acción para la prevención de riesgos de atrapamiento en miembros superiores, aplicando seguridad de máquinas y control de energías peligrosas, para la protección de los operadores y ayudantes de la **“Impresora Hycorr”** en la empresa Smurfit Kappa, en el periodo 2024.

Objetivos específicos:

Identificar los peligros mediante la aplicación de la norma ISO 12100:2016 “Principios generales para el diseño, evaluación y reducción del riesgo”, durante el proceso productivo de la **“Impresora Hycorr”**.

Evaluar los riesgos relacionados con el control y bloqueo de energías peligrosas, durante el proceso productivo aplicando la norma INTE T46:2019 “Control de energías peligrosas” y utilizando los lineamientos del programa de control de energías peligrosas de Smurfit Kappa.

Proponer un sistema de controles ingenieriles de seguridad en la maquinaria para la **“Impresora Hycorr”**, para la prevención de los riesgos presentes en extremidades superiores de los operadores y ayudantes del proceso productivo, con base en la norma INTE 12100:2016 “Principios generales para el diseño, evaluación y reducción del riesgo”.

6. Estado del arte-situación actual del conocimiento.

La seguridad en máquinas es un tema importante en las industrias, ya que, en la actualidad, el uso de estas máquinas es sumamente común, porque facilitan la mayoría de procesos; y, es evidente que se debe conocer el funcionamiento correcto de cada máquina para aplicar el método de seguridad correspondiente. Incluso, el control de energías peligrosas, también, es un tema importante y delicado de tratar, ya que, estas máquinas son utilizadas en industrias fabriles, cuyos colaboradores se exponen a tener contacto hombre-máquina, sin un programa de control de energías, lo que puede generar un accidente inesperadamente.

Existen diferentes normas sobre el tema de seguridad en máquinas; entre ellas las ISO, como la relacionada a “los principios generales de diseño de seguridad para máquinas y equipos industriales” (Echeverri, 2023, p.13). Esta norma consta de dos partes importantes: la primera parte, habla acerca de los principios generales del diseño seguro de las máquinas y, la segunda, habla sobre la parte técnica del diseño seguro en máquinas.

Es importante mencionar que, a nivel nacional, no existe un tipo de reglamento como tal que establezca o, bien, que obligue a las empresas a realizar lo que son los programas de energías peligrosas. Cabe destacar que, existe el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo; este reglamento menciona que las empresas deben de establecer espacios y equipamiento para la seguridad e higiene, que permita prevenir riesgos y, asimismo, se les garantice a los

trabajadores entornos de trabajo seguros; esto se puede verificar en el artículo 1 de reglamento anteriormente mencionado.

Cuando las personas manipulan máquinas y equipos tienen contacto directo con estos equipos de trabajo y, en muchos casos, estas máquinas cuentan con energía almacenada o, bien, lo que accidentalmente podría producirse, un arranque inesperado o la liberación de energía almacenada; cualquiera de estas situaciones podría perjudicar, lesionar a las personas trabajadoras.

Si bien es cierto, las máquinas son herramientas de trabajo, también, es cierto que inmanentemente portan riesgos para el operario; estas máquinas podrían causar accidentes graves a los trabajadores y por esta razón se requiere que las personas empleadoras establezcan un programa de seguridad y utilicen procedimientos para la colocación de los dispositivos de bloqueo y de etiquetado apropiados a los de aislamiento de energía; otra acción preventiva, sería desactivar máquinas o equipos para evitar la energización inesperada, arranque inesperado o liberación de energía almacenada y, con ello, evitar lesiones a los trabajadores. (INTE T46, 2019, p. 4)

La seguridad en máquinas y energías peligrosas, es un tema importante en todo el mundo para proteger a los trabajadores y prevenir accidentes graves. A continuación, se comentará sobre las medidas de seguridad a nivel internacional. Se destacan algunas normativas y prácticas comunes sobre la prevención de accidentes laborales.

Normas y regulaciones internacionales: Organizaciones como la International Electrotechnical Commission (IEC) y la International Organization for Standardization (ISO), establecen normas y estándares relacionados con la seguridad en máquinas y energías peligrosas. Algunas de las normas más importantes son las siguientes: IEC 60204-1, ISO 12100 y la IEC 61508.

La IEC 60204-1 establece requisitos de seguridad eléctrica para máquinas y equipos relacionados; la ISO 12100 proporciona directrices generales para el diseño de máquinas seguras; la norma IEC 61508 establece los requisitos para sistemas de seguridad relacionados con la seguridad funcional de equipos electrónicos y eléctricos.

El primer paso para prevenir o controlar riesgos de trabajo presentes en las diferentes máquinas, es realizar un análisis de riesgos, lo cual es una práctica común en los puntos de trabajo fabril. Conviene llevar a cabo un análisis de riesgos con el fin de identificar los peligros asociados a las máquinas y a las energías utilizadas. Estos análisis evalúan los posibles riesgos específicos en un área de trabajo. (Safetyculture, 2024).

Existe lo que se conoce como el diseño seguro, en el que se presta especial atención al diseño de las máquinas y equipos peligrosos para minimizar los riesgos. Se debe considerar algunas características como protecciones físicas, sistemas de parada de emergencia, dispositivos de bloqueo, señalización clara de peligros, entre otros.

La capacitación y concienciación es fundamental para proporcionar una formación adecuada de los trabajadores sobre los riesgos asociados con las máquinas y las energías peligrosas. Los empleados deben recibir la capacitación, reconocer cuáles son las fuentes de energías peligrosas, los métodos de aislamiento, manejo del procedimiento interno (INTE T46, 2019, p. 9). El mantenimiento y supervisión de los equipos de trabajo, es esencial para llevar a cabo un mantenimiento regular de las máquinas, con el propósito de garantizar su correcto funcionamiento y minimizar los riesgos. Además, se debe establecer sistemas de supervisión y control para detectar posibles fallos o situaciones peligrosas. (Serbusa, 2023)

En las empresas la mejora continua es esencial, la seguridad en máquinas y energías peligrosas, es un campo en constante evolución. Se fomenta la mejora continua a través de la retroalimentación de incidentes, auditorías internas y la adopción de nuevas tecnologías o prácticas más seguras.

La seguridad en las máquinas en Costa Rica, está regulada por diferentes normativas y leyes que buscan garantizar la protección de los trabajadores y prevenir accidentes laborales, entre ellas podemos encontrar las siguientes:

Ley Riesgos del trabajo (Ley No. 6727): Esta ley establece los principios y normas generales para la promoción, protección y prevención de riesgos en el ámbito laboral. Incluye disposiciones específicas sobre la seguridad en el uso de maquinaria y equipos de trabajo.

Existe todo un programa de acciones que se debe de seguir para contar con la seguridad en máquinas y el control de energías peligrosas, como, por ejemplo:

Capacitación y entrenamiento: Los empleadores tienen la responsabilidad de capacitar a sus trabajadores en el uso seguro de las máquinas y equipos de trabajo. Esto incluye brindar instrucciones sobre operación, mantenimiento, identificación de riesgos y medidas de seguridad. (Giraldo, 2021)

Evaluación de riesgos: Los empleadores deben realizar evaluaciones de riesgos en los lugares de trabajo para identificar los posibles peligros asociados a la actividad laboral de los operarios cuando trabajan con las máquinas y adoptar medidas preventivas adecuadas. (Safetyculture, 2024)

Equipos de protección personal (EPP): Los trabajadores deben contar con equipos de protección personal necesarios para realizar sus labores de manera segura, como cascos, guantes, gafas de seguridad, protectores auditivos, entre otros.

Es importante destacar que estas son solo algunas de las medidas de seguridad relacionadas con las máquinas del servicio fabril, en Costa Rica. Si bien es cierto, cada empresa tiene su forma de trabajar y de emplear las máquinas, ya que, cada una cuenta con maquinaria totalmente distinta y que se adapta a las funciones de cada empresa. Cabe destacar que las medidas de seguridad específicas pueden variar, según el país y la industria. Por lo tanto, es importante consultar las normativas y regulaciones locales aplicables, y buscar orientación especializada en el área de seguridad industrial para tomar decisiones informadas.

7. Marco teórico.

Transformación industrial.

Otero (1998), indica que en el Siglo XVIII comenzaron a realizarse cambios realmente importantes a nivel industrial, afectando tanto la parte económica como la parte social; sin embargo, los mayores cambios se dieron a nivel industrial, es por esto que se le reconoce al siglo XVIII como siglo de la “Revolución Industrial”. (p. 15).

Según Gonzales & Hernandez (2021):

Con el paso del tiempo el estilo de vida del ser humano fue evolucionando de la mano de cada revolución industrial. En cada una de las revoluciones se tuvo un aporte significativo en la forma de hacer las cosas, pasando de realizar los productos a mano y ser considerados como artesanales, a realizar los mismos productos, pero con ayuda de instrumentos y maquinaria que facilitaban su fabricación. (p. 41)

Lo anterior trajo consigo un gran impacto económico en las industrias y en los países. Además, las revoluciones industriales han provocado cambios de paradigmas en la industria manufacturera en todo el mundo.

La transición de las revoluciones industriales fue por la implementación masiva de las innovaciones tecnológicas y científicas que se implementaron en los diferentes

procesos de producción, lo que se traduce en profundos cambios en los productos manufacturados.

Seguridad Ocupacional a lo largo de la historia.

Gallegos (2024), comenta que los hechos que ponen en riesgo la vida o la salud del hombre han estado presentes a lo largo de la historia; por ende, el hombre siempre ha tenido la necesidad de protegerse. "Pero cuando estos hechos o condiciones de riesgo se circunscriben al trabajo, históricamente, el tema de la producción ha recibido mayor importancia que el de la seguridad" (p.45), ya que es sólo recientemente que el hombre ha tomado conciencia de la importancia que tiene la salud ocupacional y la seguridad en el trabajo.

Clasificación de máquinas según su fuente de energía.

Cuando hablamos de energía es muy común que se piense en la energía eléctrica; pero, existen muchos tipos de energía; las energías peligrosas pueden provenir de máquinas eléctricas, térmicas, neumáticas, mecánicas e hidráulicas.

Máquinas eléctricas: Según el Instituto Nacional de Aprendizaje (s.f), "una máquina eléctrica es un conjunto de mecanismos capaces de generar, utilizar o transformar la energía eléctrica" (párr. 1); esta energía funciona de diferentes maneras: como generador, motor o transformador. Este tipo de máquinas son las

que más se utilizan a nivel de las industrias, gracias a su facilidad (Monge & Rojas, 2022, p. 20).

Máquinas térmicas: Las máquinas térmicas son dispositivos que convierten energía térmica en trabajo mecánico. Funcionan aprovechando la diferencia de temperatura entre una fuente caliente y una fuente fría. El principio básico detrás de estas máquinas se basa en el ciclo termodinámico, donde un fluido de trabajo (como vapor de agua, gas o aire) se expande y se contrae alternativamente, generando así trabajo mecánico (Jiménez, 2017, p. 6).

Máquinas neumáticas: Según Peralta (2020), las máquinas neumáticas son dispositivos que utilizan aire comprimido para realizar trabajos mecánicos. (párr. 1) (Funcionan mediante la conversión de la energía neumática en energía mecánica, y son utilizadas en una variedad de aplicaciones industriales, desde herramientas manuales hasta sistemas automatizados de ensamblaje.

Máquinas mecánicas: Las máquinas mecánicas son dispositivos que aprovechan movimientos y fuerzas “fuerza motriz y fuerza resistente” (Lagrangianos, s.f, párr. 2) para realizar tareas específicas. Estas máquinas se basan en principios de mecánica clásica, como palancas, poleas, engranajes y sistemas de transmisión de movimiento, para generar trabajo útil.

Máquinas hidráulicas: Las máquinas hidráulicas son dispositivos que utilizan la energía del fluido en movimiento (Domínguez, U. S. 2012, p.13), generalmente

aceite o agua, para generar trabajo mecánico. Estas máquinas aprovechan los principios de la hidráulica, incluyendo la presión y el flujo de líquido, para realizar una variedad de tareas.

Es preciso señalar que existen máquinas que combinan todos estos tipos de energías mencionadas anteriormente, o, bien que, combinan sólo algunas de estas; entre ellas podemos hacer mención de la “**Impresora Hycorr**”, la cual utiliza energía eléctrica, neumática, térmica y mecánica; estas energías son requeridas e indispensables para el adecuado funcionamiento de la “**Impresora Hycorr**”.

Riesgos asociados a máquinas.

Los diferentes tipos de máquinas son utilizadas en las industrias, ya que, dan grandes beneficios a las empresas en temas económicos, productividad (Barona y Velasteguí, 2021, p. 100) y hasta de seguridad; es importante mencionar que en la industria existen máquinas muy antiguas que no poseen sistemas de seguridad efectivos o algunas no cuentan ni con lo mínimo en temas de seguridad, lo que provoca que las personas que trabajan en ellas se expongan a riesgos y estos lleguen a causar lesiones considerables, en los colaboradores.

Riesgos mecánicos.

Todas las máquinas o equipos utilizados en los diferentes tipos de industrias poseen riesgos; los equipos mecánicos son herramientas con un alto factor de peligro laboral, al que se exponen las personas trabajadoras. Los trabajadores fabriles normalmente están expuestos a riesgos mecánicos, cuando utilizan algún tipo de maquinaria.

Dentro de los frecuentes riesgos mecánicos que se pueden presentar en la fábrica, se encuentran: aplastamiento, corte o seccionamiento, enganche, atrapamiento, impacto, punzonamiento, fricción o abrasión (lesión de la piel por el roce contra una superficie, por la fricción prolongada contra un elemento o por una caída) y proyecciones (partículas o fragmentos de materiales que pueden impactar en diversas partes del cuerpo).

Riesgo por energías peligrosas.

Si bien es cierto, la energía es algo que no se puede ver a simple vista y, es justo por esta razón que, en muchas ocasiones, ocurren accidentes laborales; cuando una máquina o equipo se encuentra en operación la energía, se mueve por medio de sus sistemas, con lo cual realiza sus funciones; esto puede causar lesiones graves o incluso la muerte del operario, si no se controla de la forma correcta. También, es importante aclarar que, aunque una máquina no se encuentre operando, según Guerrero R., R y Narváez V., A. (2012) esta luego de ser aislada

de su fuente, puede contener energía almacenada, la cual se debe controlar para evitar su liberación accidentalmente o intencionalmente. (p. 40)

Las máquinas que existen el día de hoy, son necesarias en las industrias y se utilizan para automatizar procesos, mejorar la eficiencia y aumentar la productividad. Las máquinas se utilizan, prácticamente, en todas las industrias; como esta industria de empaques fabrica productos a base de papel, facilita muchos procesos.

Existe una gran cantidad de labores que se pueden mecanizar, como las tareas repetitivas o peligrosas; las máquinas liberan a los trabajadores de realizar tareas más especializadas y creativas, lo que aumenta el valor y la calidad del trabajo realizado, y, en cierta forma, reduce el esfuerzo y desgaste de los trabajadores, puesto que, las máquinas hacen el trabajo un poco más simple.

Según se mencionó, existen riesgos mecánicos y los riesgos de atrapamiento forman parte de estos; este tipo de riesgos en máquinas se dan, específicamente, en las partes móviles de la maquinaria, como correas, cadenas, poleas, objetos, piezas o materiales (Ureña, 2015, p.4); estas pueden atrapar a una persona si no se toman las precauciones adecuadas. Por esta razón, es importante tomar medidas de precaución para evitar el riesgo de atrapamiento, en estas situaciones presentes en los espacios de trabajo.

Los atrapamientos en extremidades superiores se tratan de la posibilidad de que una extremidad (brazo, mano, dedos), quede atrapada por contacto con una

máquina en movimiento, entre sus partes móviles, durante su operación. Estos casos ocurren ya sea accidental o intencionalmente, y puede causar lesiones graves o incluso amputaciones, que en ocasiones nos puede costar la vida (Ureña, 2015, p. 56).

Figura 1 – Riesgo de atrapamiento



Figura (1) Ejemplo de logo de riesgo de atrapamiento, Riesgos laborales, 2019.

Los riesgos mecánicos y riesgos por energías peligrosas se pueden controlar con dos grandes ramas: la seguridad en maquinaria y el control de energías peligrosas; esto depende del tipo de tarea a realizar, ya que por necesidad del equipo hay tareas que se deben realizar con máquina energizada y otras con energía cero. Es importante contar con la responsabilidad de “desconectar, bloquear o etiquetar para poner fuera de servicio todas las fuentes de alimentación eléctrica” (Ureña, 2015, p. 56)

Figura 2 – Colocación dispositivos de bloqueo



Safetyculture, 2024

Controlar los riesgos de atrapamiento de miembros superiores de los operadores y ayudantes que trabajan en la “**Impresora Hycorr**” de la empresa Smurfit Kappa, es un tema muy importante, en términos de seguridad ocupacional ya que la máquina por su antigüedad representa riesgos muy altos de producir un accidente, esta máquina tiene aproximadamente 18 años de estar en la empresa.

La seguridad en maquinaria se refiere a todas las medidas y precauciones que se deben tomar para garantizar que las personas que operan o trabajan alrededor de maquinaria, estén protegidas de lesiones o daños, también es importante reconocer que el hecho de que se conozca la seguridad hace que aumente la comunicación, supervisiones de mejora y que los procedimientos de trabajo seguro, sean aceptados por los trabajadores. (Ureña, 2015, p. 25)

El tema de control de los riesgos de seguridad en maquinaria es importante y también necesario; se debe identificar los posibles riesgos cuando se usa maquinaria y equipos, por medio de una evaluación de riesgos, en donde se toman en cuenta factores como el tipo de maquinaria, las operaciones que realizan los colaboradores, las condiciones de trabajo, los materiales que se manejan y los peligros específicos, asociados a la maquinaria.

En la “**Impresora Hycorr**” se aplicará algunos controles de ingeniería; es decir, controles que modifican el diseño de la máquina o el proceso para eliminar o mitigar el riesgo de atrapamiento. Algunas medidas de ingeniería que podrían ser aplicables que incluyen el diseño de protecciones físicas alrededor de las partes móviles de la máquina, el uso de sistemas de haz de luz, cortinas de luz; todo esto se debe de realizar con dispositivos de seguridad que permitan una operación segura de la máquina, cuyo propósito es prevenir accidentes en los colaboradores encargados de operar o de dar mantenimiento a la máquina.

Incluso, se debe trabajar en la aplicación del procedimiento de control y bloqueo de energías peligrosas, el cual busca el cumplimiento en los procedimientos y medidas de seguridad destinados a proteger a los trabajadores de lesiones o daños causados por el encendido o liberación inesperada de energías peligrosas en maquinarias o equipos durante el mantenimiento, la limpieza, la reparación u operación de la máquina.

Se busca la aplicación correcta del control de las energías peligrosas, siempre que la tarea lo permita, para asegurar que la energía peligrosa se controle y se bloquee antes de que los trabajadores realicen cualquier tarea de mantenimiento o reparación. Estos procedimientos incluyen el uso de dispositivos de bloqueo, dispositivos de aislamiento, dispositivos de etiquetado y la verificación o prueba para garantizar que la energía peligrosa esté completamente aislada y que no se pueda encender accidentalmente o que exista una liberación repentina de energía.

Es importante recordar que se deben controlar las energías residuales, ya que estas pueden permanecer en un equipo o máquina incluso después de haber sido apagadas o desconectadas de la fuente de energía principal, lo que se vuelve crítico, porque, si no se controlan se puede sufrir un accidente, a causa de la liberación de energía residual, aunque se aplique Control y bloqueo de energías peligrosas.

Según la norma INTE ISO 12100:2016, se deben tomar las siguientes acciones para implementar la estrategia, evaluar y reducir el riesgo:

- a) determinar los límites de la máquina, que incluyen el uso previsto y cualquier mal uso razonablemente previsible de la misma;
- b) identificar los peligros y las situaciones peligrosas asociadas a ellos;
- c) estimar el riesgo, para cada peligro y situación peligrosa identificados;
- d) valorar el riesgo y tomar decisiones sobre la necesidad de reducir el riesgo;

e) eliminar el peligro o reducir el riesgo asociado a dicho peligro mediante medidas de protección.

La evaluación del riesgo exige una serie de pasos lógicos que permiten analizar y valorar, de una manera sistemática, los riesgos asociados a las máquinas; esta va seguida siempre que sea necesaria, a reducir un riesgo. Puede ser necesario repetir este proceso para eliminar peligros, en la medida de lo posible, y para reducir adecuadamente los riesgos, mediante la implementación de las medidas de protección; es importante tomar en cuenta que, si en una máquina existe un peligro evidente y no es controlado, puede causar un daño, desde amputaciones, aplastamiento, ceguera entre otros (Ramos, J. E & Tobar, D. G, 2021, p. 25)

La prevención de riesgos laborales es un conjunto de medidas y acciones dirigidas a identificar, evaluar y controlar los riesgos presentes en los lugares de trabajo con el objetivo de proteger la salud y seguridad de los trabajadores (Gob.es, 2024, párr. 4). Estas medidas incluyen la implementación de políticas, procedimientos y prácticas diseñadas para prevenir accidentes laborales, lesiones y enfermedades ocupacionales.

La prevención de riesgos laborales implica la colaboración de empleadores, trabajadores y autoridades reguladoras para identificar los peligros potenciales, evaluar su nivel de riesgo y aplicar medidas de control adecuadas y oportunas. Esto puede incluir la implementación de equipos de protección personal, capacitación en

seguridad laboral, mejorar las condiciones de trabajo y la promoción de una cultura de seguridad en el sitio laboral.

Las medidas que se pueden incorporar en la fase de diseño son preferibles y en general más efectivas que las implementadas por el usuario; estas consisten, fundamentalmente, en utilizar responsablemente los resguardos, defensas y dispositivos de protección (Blanch, s.f, p. 4)

Con el desarrollo de la propuesta de diseño para el control de riesgos de atrapamiento en extremidades superiores en la “**Impresora Hycorr**” de la planta de Corrugado de la empresa Smurfit Kappa Empaques de CR, se pretende eliminar o mitigar los riesgos a los que se exponen los trabajadores al realizar sus tareas diarias en dicha máquina, con el propósito de que realicen sus labores eficientemente, disfruten sanamente su trabajo y lleguen sanos a casa.

Es fundamental identificar estos riesgos y tomar medidas preventivas adecuadas, tales como proporcionar capacitación en seguridad, implementar controles de ingeniería y seguir procedimientos de trabajo seguros para reducir el riesgo de atrapamiento en el lugar de trabajo.

8. Metodología.

8.1 Tipo de la investigación

Este proyecto utilizará el tipo de investigación descriptiva; se realizará visitas a la planta, se observará el proceso laboral en la planta y se realizará preguntas a los colaboradores sobre el proceso productivo, con el fin de recolectar los datos necesarios para el de análisis de riesgos; se aplicará la lista de chequeo de la INTE/ISO 12100:2016 y la identificación de energías, para tener como resultado los riesgos a los que se exponen los colaboradores al manipular la “**Impresora Hycorr**” en sus actividades diarias.

8.2 Enfoque de proyecto.

El enfoque que se llevará a cabo en la investigación es mixto, ya que se tendrá un enfoque cuantitativo y cualitativo. En el enfoque cualitativo se aplicará la lista de chequeo, la identificación de energías, el análisis de riesgos en la “**Impresora Hycorr**”, cuyo propósito es lograr relacionar los riesgos presentes en la máquina y las actividades que realizan los operadores y ayudantes.

Además, se aplicará el enfoque cuantitativo, ya que el análisis de riesgos, la lista de chequeo y la investigación de energías peligrosas realizadas en el enfoque cualitativo, darán como resultados los indicadores de niveles de exposición y riesgos presentes, cuando los colaboradores manipulan la máquina.

8.3 Sujetos y fuentes de investigación.

8.3.1 Fuentes primarias de investigación.

Como fuentes primarias de investigación tenemos la información proveniente de las visitas al campo, donde se observará los procesos de la máquina y las tareas que se realizan en ella, así como las entrevistas que se aplicará al personal de producción y mantenimiento que laboran en la "Impresora Hycorr", cuyo propósito es conocer los riesgos de atrapamiento a los que se exponen los colaboradores.

8.3.2 Fuentes secundarias de información.

Las fuentes secundarias de información, consideramos utilizar algunas tesis, normativas, libros, artículos científicos y páginas web, las cuales nos brinden información relevante vinculadas con el tema de este proyecto.

8.4 Población de estudio.

El proyecto será desarrollado en la "Impresora Hycorr" de la planta de Corrugado en la empresa Smurfit Kappa, ubicada en Lagunilla de Heredia, la cual se dedica a la fabricación de empaques corrugados, a base de papel con una población de 120 colaboradores entre operarios y administrativos; 60 de ellos trabajan en el área de impresión y pueden tener contacto con dicha impresora.

8.5 Instrumentos y técnicas de recolección de Datos.

Se utilizará los siguientes instrumentos y técnicas para llevar a cabo el proyecto:

- Observación: Se realizará visitas de campo y mediante la observación se analizará el proceso productivo y las tareas que se realizan operarios y asistentes con la máquina "Impresora Hycorr"; esto con el fin analizar los riesgos presentes en la operación de la impresora.
- Entrevistas: Se aplicará entrevistas al personal operativo, de producción y mantenimiento para conocer, entender el proceso y las tareas que desarrollan en la "Impresora Hycorr", con el fin de proponer soluciones efectivas a los riesgos encontrados.

8.6 Definición de variables.

Tabla 1 – Definición de variables

Objetivos específicos	Técnicas de recolección	Variables	Análisis de la información
Ubicar los puntos de riesgo en la <u>“Impresora Hycorr”</u> , mediante la aplicación de la herramienta ISO 12100, durante el proceso productivo.	Puntos de atrapamiento	Resultado de puntos de atrapamiento encontrados	INTE ISO 12100:2016, matriz de riesgos y matriz de atrapamiento.
Identificar los riesgos de la aplicación de energías peligrosas del programa en tareas específicas, durante el proceso productivo, aplicando la norma INTE T46:2019, complementando	Fichas de bloqueo	100% de las fichas de bloqueo	Procedimiento de control y bloqueo de energías peligrosas interno, INTE T46:2019.

<p>con la política de aislamiento de energías peligrosas y el programa de control de energías peligrosas de Smurfit Kappa.</p>			
<p>Diseñar un sistema de controles ingenieriles de seguridad para la <u>“Impresora Hycorr”</u>, con el propósito de prevenir los riesgos presentes en extremidades superiores de los operadores y ayudantes del proceso productivo, con base en la norma INTE.</p>	<p>Diseño de controles para la máquina <u>“Impresora Hycorr”</u></p>	<p>Diseño de controles finalizado</p>	<p>INTE ISO 12100:2016, matriz de riesgos y matriz de atrapamiento.</p>

8.7 Limitaciones.

Durante el desarrollo del proyecto de investigación, se enfrentó una dificultad significativa en la identificación de literatura relevante para abordar los temas tratados, la mayoría por accesos restringidos.

9. Presentación y análisis de resultados.

A continuación, se describe cómo se realizó el análisis y cómo se obtuvieron los resultados sobre la implementación de control y bloqueo de energías peligrosas, según el estándar corporativo, así como la aplicación de la lista de verificación de la norma INTE/ISO 12100:2016, la aplicación de la matriz de peligros y evaluación de riesgos, según matriz de atrapamiento.

Es importante mencionar que la empresa Smurfit Kappa cuenta, a nivel corporativo, con un procedimiento de control de bloqueo de energías peligrosas, en el cual se establece que la empresa debe de contar con un líder del programa control y bloqueo de energías peligrosas; el líder es elegido, en este caso este, se eligió a la ingeniera en seguridad con ayuda del jefe de mantenimiento de la planta, en el sector de corrugado, lugar donde se encuentra la impresora; cabe mencionar que estas personas fueron las encargadas de velar por la aplicación correcta de este programa.

Se realizaron repetidas visitas al campo; en primer lugar, para observar el proceso que se realiza, la cantidad de personal, los tipos de energías utilizadas. Estas visitas fueron realizadas durante el proceso de operación, con ayuda de mantenimiento industrial, departamento de seguridad, producción y de los operarios, ya que son las personas que, día a día, utilizan esta impresora. El propósito de estas visitas es realizar un inventario de energías, entre otros procedimientos.

Dentro del procedimiento establecido se solicita que debe existir un inventario del personal que interactúa con las máquinas de la empresa, tanto como personas autorizadas o personas afectadas, entiéndase por persona autorizada la que es asignada y avalada por la administración para implementar control y bloqueo de energías peligrosas y darle un manejo adecuada a la máquina (mantenimiento Industrial, operadores y supervisores) y las afectadas son las que trabajan en la máquina o cerca de ella como los ayudantes.

Dentro de las visitas se realiza la desenergización de la máquina; esto, con el fin de revisar si todas las energías encontradas tienen de dónde ser desenergizadas y bloqueadas, para, así, poder asignar los códigos respectivos a los puntos de aislamiento que fueron encontrados.

Una vez realizado este proceso, se procedió a determinar los dispositivos que se iban a requerir para el bloqueo de la máquina (ver página 53), así como las recomendaciones de compra de los implementos como candados, dispositivos de las válvulas, tableros eléctricos, cajas de bloqueo múltiple. Es importante mencionar que el estándar establece que, los candados deben ser de color verde.

Existen las conocidas fichas de bloqueo. Dentro de la información que contienen estas, se encuentran las energías que utiliza, energías residuales, dispositivos de aislamiento, dispositivos de bloqueo. Estas fichas de bloqueo se colocaron en las partes más visibles de la máquina para que, así, puedan ser revisadas por las

personas autorizadas como por personas afectadas y el bloqueo se aplique de forma correcta (ANEXO 4).

También, existen las hojas de bloqueo; estas hojas son las que completa el operador de la máquina, supervisor y el eléctrico de la planta, al momento de aplicar el control y el bloqueo de energías peligrosas; su fin es contener un control cruzado en donde se aplican varias revisiones por las tres personas mencionadas anteriormente (ANEXO 5).

Se realizó un inventario de tareas que se realizan aplicando control y bloqueo de energías peligrosas, posterior a un análisis realizado durante el tiempo que se operaba la máquina; éste análisis fue realizado para determinar cuáles tareas requerían el control de energías peligrosas y cuáles tareas no requerían dicho control. Cabe mencionar que el bloqueo se aplica sólo cuando se intervienen máquinas detenidas por completo, importante mencionar que existe lo que es control y bloqueo de energías peligrosas y seguridad en máquinas, por lo que, las máquinas en movimiento o parcialmente detenidas, se controlaron con seguridad y las máquinas que se detienen por completo, se controlaron con control y bloqueo de energías peligrosas (ANEXO 6).

9.1 Análisis.

9.1.1 Control y bloqueo de energías peligrosas.

Tal como indica el procedimiento de la empresa, se debe establecer un líder para el desarrollo de este; en la planta se estableció como líder a una ingeniera en Salud Ocupacional y en colaboración con el Jefe de Mantenimiento Industrial, llevaron a cargo el cumplimiento del programa; no obstante, al momento de realizar algunos de los objetivos, se contempla el Departamento de Producción en el análisis y toma de decisiones.

Se solicitó al Departamento de Recursos Humanos la lista de personal con el respectivo puesto de trabajo de cada colaborador; acto seguido, se analizó a cada persona que interviene en la manipulación de la "Impresora Hycorr", según su puesto de trabajo y se clasificó, considerando lo siguiente:

Persona Autorizada: Persona SK designada y avalada por la administración de planta para implementar control y bloqueo de energías peligrosas, ejemplo el eléctrico de la planta, el operario que debe bloquear válvulas, el supervisor que actúa como propietario del equipo y es quien finalmente debe autorizar la ejecución de una tarea en un MEP cuando ha sido bloqueado.

Persona Afectada: Persona potencialmente expuesta a liberación súbita de energías peligrosas, cuando requiere ejecutar una tarea en un MEP.

Las dos primeras visitas a campo fueron para observar todo el proceso y las condiciones de la máquina. En cuanto a las condiciones de esta máquina, se realizó una observación durante el tiempo en que la máquina se mantenía operando, dado que se debía observar, paso a paso, todo el proceso con el fin de obtener algunos datos de interés.

Tabla 2 – Condiciones de la Impresora Hycorr

Proceso	Máquina	Equipo	Función	Hallazgos
Impresión	<u>“Impresora Hycorr”</u>	Alimentador	En esta área de la máquina se colocan las láminas de cartón corrugadas de forma manual y son succionadas hacia la unidad de los tinteros	En el alimentador se generan puntos de atrapamiento. Falta de actualización y demarcación de fichas de bloqueo, dispositivos de bloqueo y dispositivos de aislamiento.
Impresión	<u>“Impresora Hycorr”</u>	Cuerpos impresores	En los tinteros va colocado un clisé que se encarga de dar la imagen que lleva impresa la caja, en el área de los cuerpos impresores va la tinta que se transporta por un rodillo hasta el clisé y al girar el cilindro porta cliché se	Punto de atrapamiento al abrir y cerrar tinteros. Falta de actualización y demarcación de fichas de bloqueo, dispositivos de bloqueo y dispositivos de aislamiento.

			impregna la imagen en la lámina.	
Impresión	<u>“Impresora Hycorr”</u>	Unidad troqueladora	En esta unidad se encuentra el troquel colocado en un cilindro que al pasar la lámina ya impresa realiza el corte dependiendo del tamaño y forma que requiera el cliente el desecho generado, se transporta por una banda hasta el ducto que lleva al área de compactado.	Puntos de atrapamiento en rodillo y banda transportadora. Falta de actualización y demarcación de fichas de bloqueo, dispositivos de bloqueo y dispositivos de aislamiento.
Impresión	<u>“Impresora Hycorr”</u>	Stacker	El Stacker contiene rodillos que sostienen la caja y la transporta hacia la salida, se puede ajustar (subir o bajar) dependiendo de la posición que se requiere	Puntos de atrapamiento y energías peligrosas sin controlar. Falta de actualización y demarcación de fichas de bloqueo, dispositivos de bloqueo y dispositivos de aislamiento.
Impresión	<u>“Impresora Hycorr”</u>	Cema	La cema se encarga de poner el fleje al bulto de cajas.	Puntos de atrapamiento sin controlar. Falta de actualización y demarcación de fichas de

				bloqueo, dispositivos de bloqueo y dispositivos de aislamiento.
Impresión	<u>“Impresora Hycorr”</u>	Conveyor	Por el conveyor se transportan las cajas desde la salida del Stacker hasta la cema y de la cema al área de entarimado	Puntos de atrapamiento sin controlar. Falta de actualización y demarcación de fichas de bloqueo, dispositivos de bloqueo y dispositivos de aislamiento.

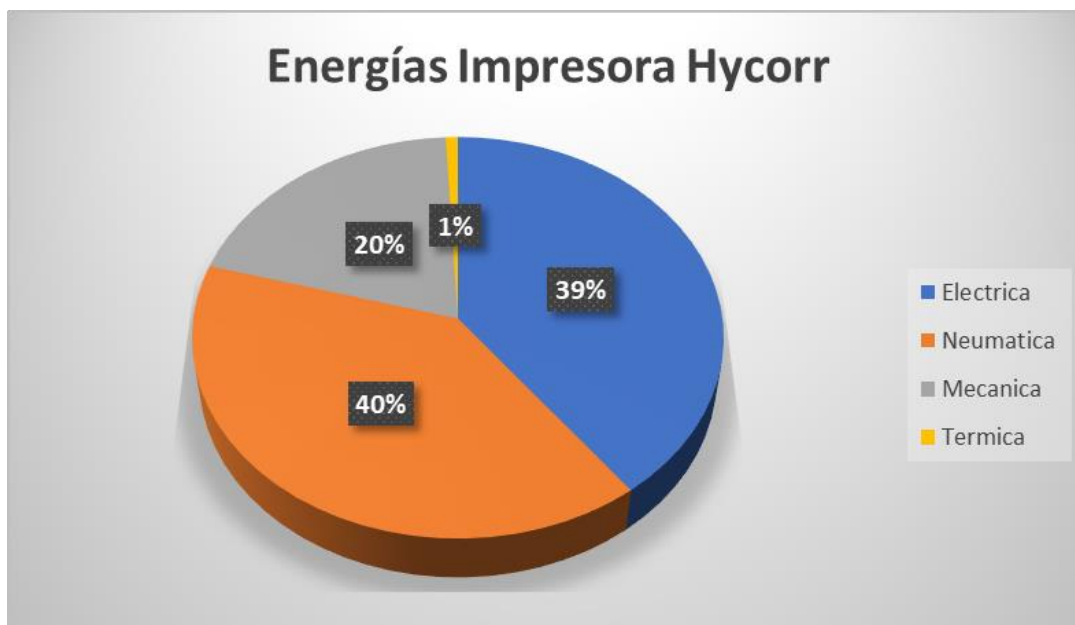
Fuente: Elaboración propia 2024.

Además, también, se identificaron los tipos de energía con las cuales trabaja la impresora, por medio de un estudio para identificar y cuantificar las energías presentes en la máquina. Este procedimiento implicó revisar, tanto las entradas como salidas de cada una de las energías (ANEXO 1).

La **“Impresora Hycorr”** trabaja con un total de 126 energías que están divididas de la siguiente forma: 50 eléctricas, 50 neumáticas, 25 mecánicas y 1 térmica. Este ejercicio se realizó por medio de una matriz, la cual se encuentra en el anexo 1 “Inventario de energías en máquinas y equipos CORRUGADO” (ANEXO 1).

El gráfico siguiente presenta las energías que utiliza la **“Impresora Hycorr”** y su porcentaje de uso.

Gráfico 1 - Total de energías presentes en la Impresora Hycorr



Fuente: Elaboración propia, 2024.

En la tercera visita se realizó la desenergización total de la máquina, donde se verificó que todos los puntos de aislamiento estuvieran funcionando de manera correcta, además, para verificar si faltaba algún punto de aislamiento por determinar (ANEXO 2).

Esto se realizó en compañía de los departamentos de Mantenimiento, Producción, Seguridad Ocupacional y el Operador. La desenergización se fue realizando por cada uno de los puntos de aislamiento ya definidos, y, a su vez, mantenimiento industrial realizó las pruebas de ausencia de energía a cada punto, con voltímetros para la energía eléctrica y ausencia de aire en la máquina para energía neumática;

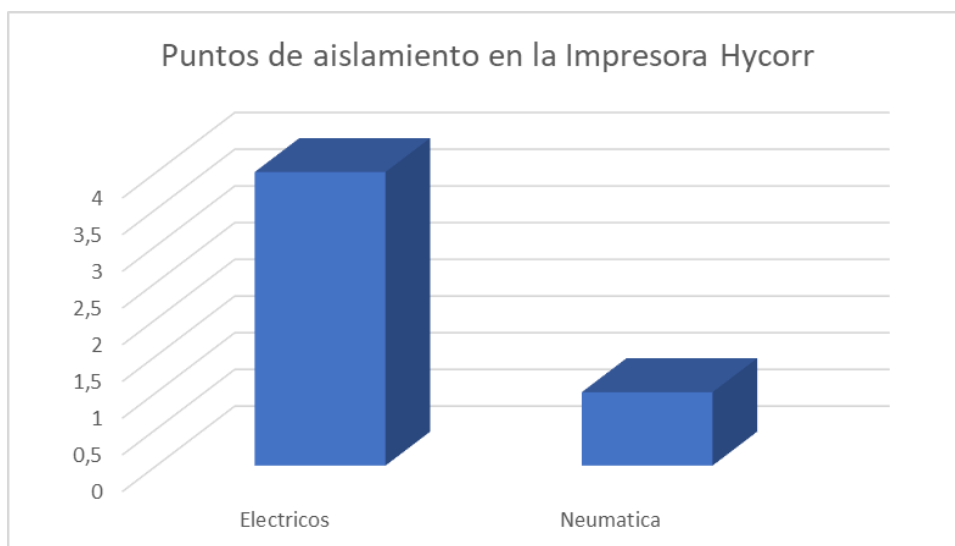
cabe destacar que, la mecánica y térmica se verifican en conjunto con la eléctrica; es decir, si no se hallaron voltios al usar el voltímetro, estas dos energías estaban controladas.

En la cuarta visita se realizó un levantamiento de los puntos de aislamiento presentes en la máquina, con el apoyo de Mantenimiento, Producción, Seguridad Ocupacional y el Operador; este procedimiento iba determinando punto a punto dónde se desconectaba cada uno de estos; importante mencionar que se le asignó un código específico a cada punto de aislamiento, donde cada uno de estos se puede observar en la máquina (estos se encuentran rotulados) o en la ficha de bloqueo (ANEXO 4).

Estos puntos son para cada tipo de energía presente; se encontraron puntos de aislamiento de energía eléctrica y neumática. La energía eléctrica actúa como fuente primaria que impulsa, tanto a los componentes mecánicos como a los componentes térmicos de la impresora.

El siguiente gráfico muestra la cantidad de puntos de aislamiento: 4 eléctricos y 1 neumático.


Gráfico 2 - Total de puntos de aislamiento en la Impresora Hycorr



Fuente: Elaboración propia, 2024.


Otra de las visitas fue para el tema de los dispositivos de bloqueo; es importante mencionar que el procedimiento tiene un estándar de dispositivos de bloqueo en donde se indica que el personal de mantenimiento debe utilizar candado de color negro o gris y el personal operativo, debe usar candados de color verde (ANEXO 3).

Figura 3 – Candados para mantenimiento industrial

Dispositivo	Color	Uso	Responsable de entregar
	NEGRO O GRIS	PERSONAL DE MANTENIMIENTO SK	Administración del Dpto. de Mantenimiento

Fuente: Smurfit Kappa Empaques de Costa Rica 2024.

Figura 4 – Candados para producción

Dispositivo	Color	Uso	Responsable de entregar
	VERDE	PRODUCCION	Administración de Producción de la planta

Fuente: Smurfit Kappa Empaques de Costa Rica 2024.

Consecuentemente, existen las fichas de bloqueo; estas fueron realizadas por la ingeniera de Salud Ocupacional, en donde existe la información necesaria como: las energías principales y residuales presentes en una MEP (máquina, equipo, proceso), los dispositivos de aislamiento y los dispositivos de bloqueo necesarios para controlar las energías (ANEXO 4).

Se realizó una hoja de bloqueo, es importante mencionar que por máquina solo se realiza una de estas. La hoja de bloqueo es una lista de verificación (“check list”) donde se revisa el bloqueo de cada una de las energías presentes en la máquina; esto lo realiza la persona autorizada, el supervisor de planta y por último el eléctrico industrial (ANEXO 5).

Estas hojas tienen estipulados todos los bloqueos necesarios en cada máquina y equipo; el propietario de la máquina (operador) aplica los bloqueos en los dispositivos de aislamiento y firma la hoja, seguidamente se debe hacer una verificación por parte del supervisor donde, también debe firmar y dar fe de que se han bloqueado todas las energías de la máquina para poder iniciar el trabajo.

La hoja de bloqueo es un control para que no solo el operador sea quien verifique la correcta aplicación de bloqueo, sino que, haya una segunda verificación por parte del supervisor y, con esto, se pueda iniciar la intervención a la máquina.

Cada vez que se deba realizar un bloqueo eléctrico, el operador debe llamar al ingeniero eléctrico o electromecánico de planta para realizar una prueba de ausencia de tensión en la máquina, en cada punto de aislamiento eléctrico; después de contar con sus energías bloqueadas, la prueba de ausencia de tensión debe arrojar un resultado de cero voltios para poder intervenir la máquina.

Este control antes mencionado debe quedar por escrito en la hoja de bloqueo, ya que el responsable de realizar la prueba debe firmar, dando fe de que no hay presencia de energía eléctrica.

Con apoyo del personal de mantenimiento industrial, se inventariaron las tareas que se realizan en la máquina, tanto de los operadores como de ayudantes y se determinó en cuáles de estas tareas se debía aplicar el procedimiento de control y bloqueo de energías peligrosas. Esto se realizó mediante observación y análisis de las tareas, preguntas al operador y revisión del procedimiento de control y bloqueo de energías peligrosas (ANEXO 6).

9.1.2 Seguridad en maquinaria.

Se realizó visita al campo con el personal de mantenimiento industrial, donde se analizó la máquina en preparación y funcionamiento; esta visita fue para inventariar si cada punto de atrapamiento ya estaba controlado o no (ANEXO 9)

Se realizó una matriz de puntos de atrapamiento (ANEXO 7), donde se inventariaron los puntos de atrapamiento por áreas o equipos; se asignó cuál es el peligro y la fuente generadora de los mismos, así como el riesgo, se analizaron los controles existentes y se determinó el nivel de riesgo inicial; a los riesgos medios y altos se les asignan controles adicionales y se recalcula el riesgo final con los controles propuestos.

En otra visita realizada, se hizo el inventario de tareas que realizan; tanto en el pre-alistamiento como en funcionamiento normal de la máquina, con el propósito de reconocer y analizar los riesgos con los que cuenta la máquina; para esto se realizó una matriz de puntos de atrapamiento; suelen repetirse varios riesgos, debido a que están presentes los mismos en algunos puntos de atrapamiento (ANEXO 7).

Una vez que se contó con toda la información, se procedió a realizar la matriz de riesgos; que corresponde a una herramienta utilizada para evaluar la probabilidad y qué tan grave puede llegar a ser, previamente, el riesgo identificado. Esto se realizó en conjunto con el Departamento de Mantenimiento Industrial, valorando si existían o no controles para estos; en caso de riesgos bajos no es necesario implementar medidas; pero, en casos medios o altos, se debían implementar medidas; esto se determinó con base en las normas INTE/ISO 12100 y la INTE/ISO 14120.

9.2 Resultados.

9.2.1 Control y bloqueo de energías peligrosas.

Cuando se hizo el análisis de los tipos de energías y condiciones de la impresora (ANEXO 1), se encontró que la máquina **Impresora Hycorr** funciona con 4 tipos de energías, que son las siguientes: energía eléctrica, energía neumática, energía mecánica y energía térmica.

Cuando se hizo la desenergización de la máquina, se evidenció que todas las energías estaban controladas y podían ser bloqueadas (ANEXO 1).

Cuando se realizó el levantamiento de puntos de aislamiento, se contabilizaron un total de 4 puntos de aislamiento eléctrico y 1 neumático para la impresora; esto quiere decir que todos los equipos que trabajan con energía neumática, se desenergiza desde un mismo punto de aislamiento. Véase el anexo 2 “Inventario de puntos de aislamiento”.

Cuando se realizó el inventario de dispositivos de bloqueo (ANEXO 3), se determinó que es indispensable instalar las estaciones de bloqueo en la planta de producción; y por esta razón, las estaciones fueron equipadas con los dispositivos de bloqueo que necesitan las máquinas cercanas, específicamente para la **“Impresora Hycorr”**; hay dos estaciones de estaciones cercanas a las cuales los operadores pueden tener acceso al momento de aplicar control y bloqueo de energías peligrosas.

Figura 5 - Estaciones de bloqueo en la planta de producción



Fuente: Smurfit Kappa Empaques de Costa Rica, 2024.

Adicionalmente a las estaciones de bloqueo, se detectó la necesidad de tener a disposición inmediata un candado en el “Stacker” (parte de la máquina que sube y baja, transporta las cajas) para la tarea repetitiva de ingreso a la parte inferior a realizar labores de limpieza. Este fue determinado como un riesgo alto; por lo que se colocó un candado justo al lado del dispositivo de aislamiento; se recomendó colocar un bloque eléctrico local, además de un bloqueo mecánico que evite que si se rompen las cadenas del stacker, este caiga sobre la persona que realiza la limpieza. Véase a continuación la aplicación del bloqueo eléctrico local.

Figura 6 - Punto de aislamiento y dispositivo de bloqueo del Stacker



Fuente: Smurfit Kappa Empaques de Costa Rica, 2024.

Se realizaron 3 fichas de bloqueo (ANEXO 4), en donde cada una de estas contiene información detallada de la máquina; fueron colocadas en cada equipo de forma que puedan ser consultadas por los colaboradores, cada vez que vayan a aplicar bloqueo de energías.

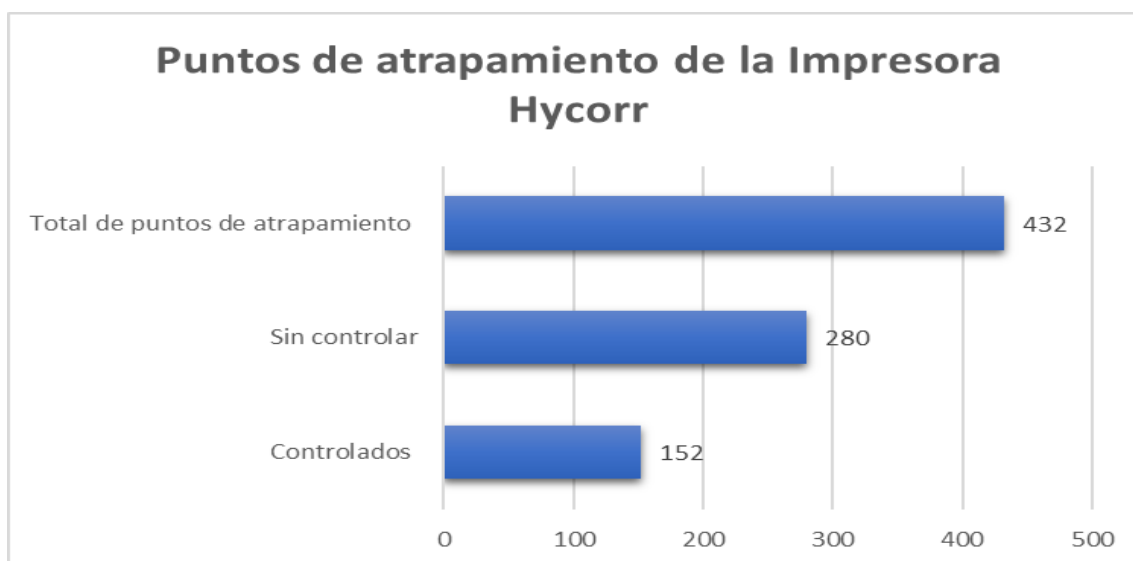
En cuanto a las hojas de bloqueo se realizó una (ANEXO 5), la cual se colocó en los paneles de la máquina para que, así, se puedan realizar las verificaciones respectivas. Con respecto al inventario de tareas se puede ver en el anexo 6, se enfocó en cuáles tareas se debía aplicar control y bloqueo de energías peligrosas y se determinó cuáles tareas ya estaban protegidas por seguridad en la maquinaria.

Por último, se capacitó al personal en materia de control y bloqueo de energías peligrosas; entre ellos, se puede mencionar el equipo operativo, de mantenimiento, supervisores, jefes de procesos; esta capacitación fue impartida por la ingeniera de seguridad. Se realizó la capacitación teórica, explicando el procedimiento; pero, también, se impartió la capacitación práctica, directamente aplicando el procedimiento en la máquina para garantizar la aplicación de conocimientos in situ.

9.2.2 Seguridad en maquinaria.

Como primer resultado en la parte de seguridad en maquinaria, se obtuvo un total de 432 puntos de atrapamiento, con 152 controlados y 280 sin controlar. Véase el siguiente gráfico.

Gráfico 3 - Total de puntos de atrapamiento en la Impresora Hycorr

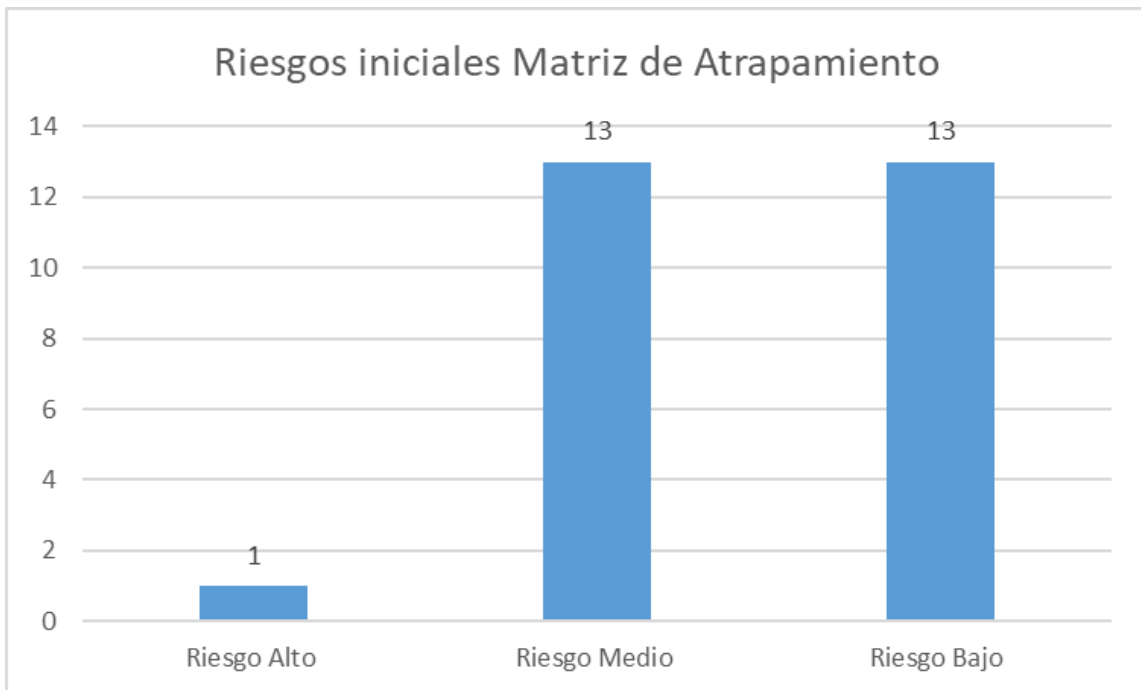


Fuente: Elaboración propia, 2024.

Cabe mencionar que, en la matriz de puntos de atrapamiento, se obtuvo como resultado: 1 riesgo ALTO, 13 riesgos MEDIOS y 13 riesgos BAJOS, en donde se proponen controles según la norma INTE ISO 14120 “Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles”. Véase el anexo 7.

Una vez realizado esto, se procedió a analizar algunos controles que se podrían implementar, con el propósito de realizar las tareas de manera segura.

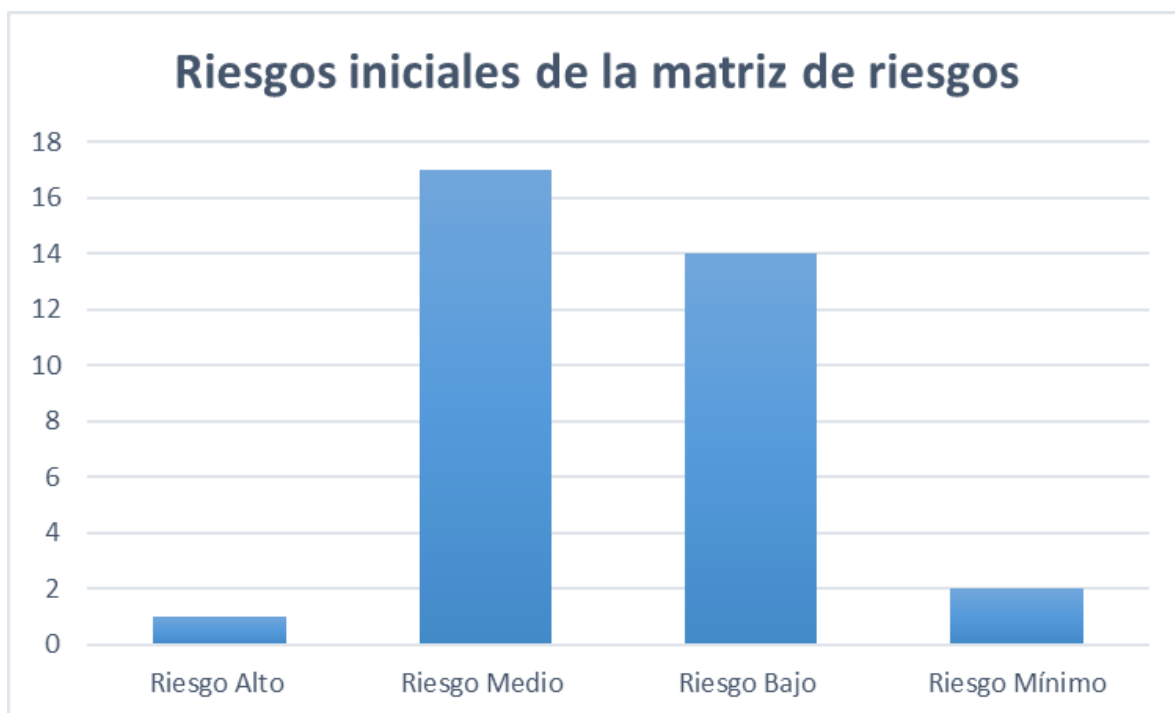
Gráfico 4 - Total de riesgos iniciales según el nivel de riesgo de la matriz de atrapamiento



Fuente: Elaboración propia, 2024.

En la matriz de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de control (anexo 8), se obtuvo como resultado 1 riesgo ALTO, 17 riesgos MEDIOS, 14 riesgos BAJOS y 2 mínimos, en donde se proponen controles según la norma INTE ISO 12100. Véase el siguiente gráfico de riesgos.

Gráfico 5 - Total de riesgos iniciales según el nivel de riesgos de la matriz de riesgos



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Es importante mencionar que dentro de las recomendaciones se analizó el tema de las guardas para las máquinas y estas se instalaron con sensores en el Staker y banda de desecho de la impresora; esto es para garantizar que al ingresar al área de atrapamiento y abrir el portón, el movimiento de la máquina se detenga por completo; y evitar que los colaboradores interactúen con la máquina en movimiento. Las guardas se instalaron como se observa en la gráfica de la impresora.

Figura 7 - Resguardo móvil del Stacker de la Impresora Hycorr



Fuente: Smurfit Kappa, 2024.

Figura 8 - Resguardo móvil del Stacker y banda de desecho de la impresora Hycorr



Fuente: Smurfit Kappa, 2024.

10. Conclusiones.

10.1 Implementación del Programa de control y bloqueo de energías peligrosas. Este programa se implementó de acuerdo con el estándar corporativo, asignando el líder indicado de manera que esto fuera realizado claramente y bajo la responsabilidad asignada. La participación que tuvo el equipo de Seguridad Ocupacional, Mantenimiento Industrial, Operarios y Producción, fue de mucha importancia para la identificación y control de estos puntos de aislamiento.

10.2 Identificación y control de energías. En total se identificaron 126 energías, incluyendo: eléctricas, neumáticas, mecánicas y térmicas. La identificación y desenergización, en conjunto con la verificación de los puntos de aislamiento, fueron controlados. Se determinaron 4 puntos de aislamiento eléctricos y 1 neumático, además de los dispositivos de bloqueo estratégicamente ubicados, facilitando el acceso por parte de los colaboradores.

10.3 Capacitación y conciencia del personal. La capacitación realizada fue un componente esencial, con el propósito de garantizar que todos los colaboradores involucrados en el uso de esta impresora, comprendieran y aplicarán el procedimiento de control y bloqueo de energías peligrosas, de forma correcta, incluyendo así la importancia de las fichas y la hoja de bloqueo.

10.4 Seguridad en la maquinaria. En el análisis de estos puntos de atrapamiento, se reveló un total de 432 puntos; de los cuales 280 no estaban controlados. Se identificaron riesgos en diferentes áreas de esta impresora; en este punto, se realizaron recomendaciones para mejorar la seguridad; entre ellos la instalación de guardas con sensores.

10.5 Evaluación de riesgos y controles propuestos. La matriz de riesgos destacó un riesgo alto, 17 medios, 14 bajos y 2 mínimos; esto con controles adicionales propuestos para la mitigación de los riesgos más significativos. Las recomendaciones incluyeron varias mejoras en la parte de seguridad.

10.6 Efectividad y mejora continua. La implementación del programa de control y bloqueo de energías peligrosas y las medidas de seguridad en maquinaria, no solamente fueron para cumplir los estándares corporativos y normativos, sino, para mejorar la seguridad. Es importante mantener esta mejora continua, con revisiones, actualizaciones y capacitaciones constantes.

11. Recomendaciones.

11.1 Implementar los controles propuestos en seguridad en máquinas, con la finalidad de eliminar o mitigar los riesgos que están descritos en la matriz de atrapamiento y matriz de identificación de peligros y riesgos; esto, para lograr ejecutar controles efectivos.

11.2 Mantener las fichas de bloqueo en la máquina para que los colaboradores tengan fácil acceso a la información, en caso de dudas al aplicar el control y bloqueo de energías peligrosas.

11.3 Colocar las hojas de bloqueo en el sitio de trabajo y capacitar al personal para el uso correcto de las directrices, con el fin de que se pueda realizar un control cruzado, al aplicar control y bloqueo de energías peligrosas.

11.4 Incluir la capacitación de control y bloqueo de energías peligrosas en la inducción de seguridad, para que los colaboradores, desde el primer ingreso a la planta, conozcan el procedimiento.

11.5 Capacitar a los contratistas que vayan a realizar trabajos donde tengan que aplicar el control y bloqueo de energías peligrosas para que conozcan y apliquen el procedimiento de Smurfit Kappa.

11.6 Realizar visitas al campo de operaciones fabriles, con el enfoque de verificar que se esté cumpliendo el programa de control y bloqueo de energías peligrosas.

11.7 Realizar, anualmente, la capacitación de control y bloqueo de energías peligrosas en dos tractos: capacitación teoría, en donde se explica el procedimiento; y,, capacitación práctica, en donde se aplica el procedimiento de la máquina.

11.8 Se recomienda replicar el programa de control y bloqueo de energías peligrosas en las otras máquinas de la planta de corrugado y en la planta de sacos y plegadizo.

12. PROPUESTA.

A continuación, se presenta la propuesta del “Plan de Acción para la Prevención de Riesgos de Atrapamiento de Miembros Superiores de los Operadores, en la **“Impresora Hycorr”**.”

12.1 Control y bloqueo de energías peligrosas

12.1.1 Establecer un líder para el desarrollo del programa, que lo conozca detalladamente para que pueda guiar a los demás departamentos involucrados.

12.1.2 Realizar un listado del personal y clasificarlo como persona autorizada o afectada, según su puesto de trabajo y funciones que realiza.

12.1.3 Determinar los tipos de energía que utiliza cada parte de máquina para su funcionamiento y realizar una matriz donde especifique cada uno de los siguientes aspectos:

- Proceso
- Máquina
- Equipos
- Subequipos
- Energías
- Elementos de control
- Controlado (sí o no)

12.1.4 Verificar que las energías presentes en la máquina se pueden desconectar y que tienen puntos de aislamiento asignados para poder aplicar control y bloqueo de energías peligrosas, anexar esto a la matriz de inventario de energías de máquinas y equipos (ANEXO 1).

12.1.5 Realizar un inventario de los puntos de aislamiento existentes en la máquina.

12.1.6 Colocar un bloqueo eléctrico adicional en el Stacker para evitar la puesta en marcha; mientras se realizan las labores de limpieza, debajo de este equipo.

12.1.7 Colocar un bloqueo mecánico (de pines) que evite, que por una falla mecánica o activación inesperada del mismo, el Stacker caiga sobre el colaborador mientras realiza las labores de limpieza debajo del equipo.

12.1.8 Abastecer de los dispositivos de bloqueo necesarios, según la necesidad de la **“Impresora Hycorr”**. Esto debe ir de acuerdo con lo establecido en el procedimiento de control y bloqueo de energías peligrosas (candados de color verde para producción y de color negro o gris para mantenimiento).

12.1.9 Realizar las fichas de bloqueo para la máquina y equipos; debe especificar dónde se bloquea cada energía y qué dispositivo de aislamiento se necesita; además, se debe colocar en un lugar visible y de fácil acceso a personas que laboran en el área de la máquina.

12.1.10 Realizar la hoja de bloqueo en donde se especifique cada una de las energías a bloquear y que sirva como una lista de verificación, donde haya tres filtros: el operador, supervisor y eléctrico de planta. Esta hoja de bloqueo debe quedar a disposición de producción y mantenimiento.

12.1.11 Realizar un listado de las tareas realizadas en las máquinas, equipos y procesos, en donde especifique si es necesario aplicar bloqueo y si no es necesario explicar con qué se controla la tarea.

12.1.12 Capacitar al personal en la aplicación de control y bloqueo de energías peligrosas, la capacitación debe contener los siguientes temas:

- Política de control y bloqueo de energías peligrosas;
- Procedimiento de control y bloqueo de energías peligrosas;
- Roles según su puesto de trabajo;
- Ficha de bloqueo y etiquetado;
- Hoja de bloqueo;
- Prueba de ausencia de tensión;
- Dispositivos de aislamiento;
- Dispositivos de bloqueo;
- Paso a paso en la aplicación de bloqueo y etiquetado;
- Explicación práctica en la máquina.

12.1.13 Incluir la capacitación de control y bloqueo de energías peligrosas, en la inducción de seguridad de primer ingreso.

12.1.14 Capacitar en control y bloqueo de energías peligrosas a todos los contratistas, para que su trabajo en Smurfit Kappa Empaques de Costa Rica, implique bloquear energías.

12.1.15 Realizar visitas a campo enfocadas en el control y bloqueo de energías peligrosas, donde se verifique la aplicación correcta del procedimiento.

12.1.16 Capacitar, anualmente, al personal operativo y de mantenimiento, en el procedimiento de control y bloqueo de energías peligrosas, según el rol de la persona afectada y/o de la persona autorizada.

12.2 Seguridad en maquinaria.

12.2.1 Realizar un inventario de puntos de atrapamiento presentes en la máquina y que este indique si está controlado o no.

12.2.2 Realizar un inventario de tareas en el pre-alistamiento como en el funcionamiento de la "**Impresora Hycorr**".

12.2.3 Realizar la matriz de puntos de atrapamiento en donde los encontrados en el inventario se le pueda asignar el peligro, fuente generadora, riesgo, controles existentes, nivel de riesgo inicial, controles propuestos y nivel de riesgo final.

12.2.4 Colocar resguardos móviles, con dispositivos de enclavamiento en el Stacker de la impresora, que impidan el contacto con la máquina en movimiento. Específicamente, el resguardo debe impedir el paso de los dedos de la mano y el enclavamiento al abrir la puerta la máquina, debe detenerse por completo.

12.2.5 Cambiar los haces de luz ubicados en el cilindro porta clisé y porta troquel, por unos haces resistentes al agua para evitar que fallen al ser mojados en la tarea de lavar las estaciones de impresión.

12.2.6 Colocar un domo que facilite la visibilidad del operador al interior de los cuerpos impresores, con el fin de realizar la tarea de abrir y cerrar estos.

12.2.7 Realizar la revisión de los sensores y dispositivos de seguridad en la máquina y dejarlo documentado, según corresponda por turno.

12.2.8 Colocar resguardo fijo en las orillas del conveyor o transportador, específicamente, donde se encuentran las ligas de tracción.

12.2.9 Colocar resguardo fijo en el eje que da la tracción a las ligas del conveyor, ubicado debajo del conveyor.

12.2.10 Colocar un entarimado hidráulico o realizar una fosa con un sistema hidráulico para que la tarima suba y baje y evite, así, el esfuerzo físico de la persona ubicada en la salida del conveyor.

12.2.11 Implementar un programa de pausas activas en la planta productiva, donde el supervisor sea el líder que guíe a los colaboradores sobre los ejercicios a realizar.

12.2.12 Cambiar las cortinas retráctiles del alimentador, por unas de mayor altura, específicamente, que sean de la misma altura de las cortinas de luz para evitar por completo el ingreso de las extremidades superiores.

12.2.13 Capacitar a los operadores, ayudantes, supervisores y jefes de planta en los cambios realizados en la máquina y los procedimientos a implementar antes de ponerlos en funcionamiento.

13. ANEXOS.

Anexo 1. Inventario de Energías en Máquinas y Equipos de Corrugado.

Proceso	Máquina	Equipos	Subequipos	Energías	Elementos de control	Controlado
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Motor deslizador de la máquina.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Motor desplazador del tope trasero.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Motor de la guía lateral derecha.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Motor de la guía lateral izquierda.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Motor principal	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Motor del ventilador superior.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Pistón de candado (lado operador).	Neumática	Válvula ubicada sobre el alimentador al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Pistón de candado (lado motor).	Neumática	Válvula ubicada sobre el alimentador al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Elevador manual de tope trasero.	Mecánica	Manivela de elevador.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Cremallera de desplazamiento de la	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí

			máquina (lado operador).			
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Cremallera de desplazamiento de la máquina (lado motor).	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Tornillo sin fin del elevador del tope trasero (lado operador).	Mecánica	Manivela de elevador.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Tornillo sinfín del elevador del tope trasero (lado motor).	Mecánica	Manivela de elevador.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Cremallera de desplazamiento del tope trasero (lado operador).	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Cremallera de desplazamiento del tope trasero (lado motor).	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Tornillo sin fin de las guías laterales.	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Alimentador	Faja de transmisión del motor principal.	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 1	Ventilador superior.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 1	Motor del rodillo anilox.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 1	Motor del rodillo porta cliché.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 1	Motor deslizador de la máquina.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 1	Bomba de inyección de tinta.	Neumática	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 1	Bomba de retorno de tinta.	Neumática	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 1	Pistón de candado (lado operador).	Neumática	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 1	Pistón de candado (lado motor).	Neumática	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 1	Cremallera de desplazamiento de la máquina (lado operador).	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 1	Cremallera de desplazamiento de la máquina (lado motor).	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 1	Piñón del rodillo anilox.	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 1	Piñón del rodillo porta cliché.	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 2	Ventilador superior.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 2	Motor del rodillo anilox.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 2	Motor del rodillo porta cliché.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 2	Motor deslizador de la máquina.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 2	Bomba de inyección de tinta.	Neumática	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 2	Bomba de retorno de tinta.	Neumática	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 2	Pistón de candado (lado operador).	Neumática	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 2	Pistón de candado (lado motor).	Neumática	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 2	Cremallera de desplazamiento de la máquina (lado operador).	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 2	Cremallera de desplazamiento de la máquina (lado motor).	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 2	Piñón del rodillo anilox.	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 2	Piñón del rodillo porta cliché.	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 3	Ventilador superior.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycor	Cuerpo de impresión 3	Motor del rodillo anilox.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 3	Motor del rodillo porta cliché.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 3	Motor deslizador de la máquina.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 3	Bomba de inyección de tinta.	Neumática	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 3	Bomba de retorno de tinta.	Neumática	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 3	Pistón de candado (lado operador).	Neumática	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 3	Pistón de candado (lado motor).	Neumática	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 3	Cremallera de desplazamiento de la máquina (lado operador).	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 3	Cremallera de desplazamiento de la máquina (lado motor).	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 3	Piñón del rodillo anilox.	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 3	Piñón del rodillo porta cliché.	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 4	Ventilador superior.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 4	Motor del rodillo anilox.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 4	Motor del rodillo porta cliché.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 4	Motor deslizador de la máquina.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 4	Bomba de inyección de tinta.	Neumática	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 4	Bomba de retorno de tinta.	Neumática	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 4	Pistón de candado (lado operador).	Neumático	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 4	Pistón de candado (lado motor).	Neumático	Válvula ubicada sobre el cuerpo de impresión al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 4	Cremallera de desplazamiento de la máquina (lado operador).	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 4	Cremallera de desplazamiento de la máquina (lado motor).	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 4	Piñón del rodillo anilox.	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Cuerpo de impresión 4	Piñón del rodillo porta cliché.	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Unidad succionadora	Succionador superior.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado del motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Unidad succionadora	Motor de rodillos impulsores.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado del motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Unidad troqueladora	Motor de lona de desecho.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado del motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Unidad troqueladora	Aspirador de refill.	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Unidad troqueladora	Motor del rodillo troquelador.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Unidad troqueladora	Motor del rodillo de cobertores.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Unidad troqueladora	Motor de cuellos.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Unidad troqueladora	Pistón de candado (lado operador)	Neumática	Válvula ubicada sobre la unidad troqueladora al lado motor de la máquina..	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Unidad troqueladora	Pistón de candado (lado motor).	Neumática	Válvula ubicada sobre la unidad troqueladora al lado motor de la máquina.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Unidad troqueladora	Piñón del rodillo de cobertores.	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Unidad troqueladora	Piñón del rodillo troquelador.	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Unidad troqueladora	Lona de desecho.	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor de los cuerpos de impresión.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Motor de lona derecha.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor del stacker.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Motor de lona central.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor del stacker.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Motor de lona izquierda.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado del motor del stacker.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Motor del elevador del stacker.	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado del motor del stacker	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Ventilador	Eléctrica	Gabinete eléctrico ubicado al lado del motor del stacker	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Pistón de pestaña del tope frontal (lado operador).	Neumática	Válvula ubicada al lado del motor del stacker.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Pistón de pestaña del tope frontal (lado motor).	Neumática	Válvula ubicada al lado del motor del stacker.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Pistón de rodillos tensores.	Neumática	Válvula ubicada al lado del motor del stacker.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Faja de transmisión de lona central.	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado del motor del stacker.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Cremallera del tope frontal.	Mecánica	Manivela del tope frontal.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Cadena del motor elevador del stacker (lado operador).	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado del motor del stacker.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Cadena del motor elevador del stacker (lado motor).	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado del motor del stacker.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Lona derecha	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado del motor del stacker.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Lona central	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado motor del stacker.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Lona izquierda	Mecánica	Gabinete eléctrico ubicado al lado del motor del stacker.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Stacker	Cremallera de desplazamiento de rodillos tensores derechos.	Mecánica	Manivela de los rodillos tensores derechos.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Conveyor de salida del stacker	Motor de los rodillos.	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Conveyor de salida del stacker	Ligas de transmisión.	Mecánica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Conveyor de entrada a flejadora	Motor de los rodillos.	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Conveyor de entrada a flejadora	Freno derecho	Neumática	Válvula ubicada al lado del motor del stacker.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Conveyor de entrada a flejadora	Freno izquierdo	Neumática	Válvula ubicada al lado motor del stacker.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Conveyor de entrada a flejadora	Ligas de transmisión	Mecánica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Conveyor de entrada a flejadora	Cadena del motor de rodillos.	Mecánica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Motor de lona central superior.	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Motor de lona central inferior.	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Motor elevador de lona central superior.	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Motor de los rodillos (lado operador).	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Motor de los rodillos (lado motor).	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Motor del empujador.	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Motor de los cuadradores.	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Motor del brazo amarrador (lado operador).	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Motor del brazo amarrador (lado motor).	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Freno del fleje (lado operador).	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Freno del fleje (lado motor).	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Motor deslizador de la máquina	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Motor cuchilla fleje.	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Resistencia	Eléctrica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA		Térmica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Pistón de la prensa (lado operador).	Neumática	Válvula ubicada al lado motor, en la parte inferior del conveyor.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Pistón de la prensa (lado operador).	Neumática	Válvula ubicada al lado motor, en la parte inferior del conveyor	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Lona central superior.	Mecánica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Lona central inferior.	Mecánica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Cremallera de lona central superior.	Mecánica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Cadena del empujador	Mecánica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Faja de transmisión derecha del cuadrador (lado operador).	Mecánica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Faja de transmisión derecha del cuadrador (lado motor).	Mecánica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Faja de transmisión izquierda del cuadrador (lado operador).	Mecánica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Faja de transmisión izquierda del cuadrador (lado motor).	Mecánica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí

Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Cremallera de desplazamiento de máquina.	Mecánica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Lona rodillos (lado operador).	Mecánica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí
Impresión	Impresora Hycorr	Flejadora CEMA	Lona rodillos (lado motor).	Mecánica	Tablero eléctrico principal del área de impresoras.	Sí

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Anexo 2. Inventario de puntos de aislamiento.

MAQUINA	ENERGIA	PUNTO DE AISLAMIENTO
Hycorr	Electrica	CEE31
Hycorr	Electrica	CEE32
Hycorr	Neumatica	CEN18
Hycorr staker y conveyor	Electrica	CEE33
Hycorr staker y conveyor	Neumatica	CEN18
Hycorr cema	Electrica	CEE34
Hycorr cema	Neumatica	CEN18

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Anexo 3. Inventario de dispositivos de bloqueo.










INVENTARIO DE DISPOSITIVOS DE BLOQUEO CORRUGADO		
Estación	Cantidad	Dispositivo
#1	5	Candados
#1	4	Etiquetas
#1	1	Bloqueo múltiple
#1	1	Paro de emergencia
#1	1	Breaker grande
#1	1	Enchufe pequeño
#1	1	Enchufe grande
#2	5	Candados
#2	4	Etiquetas
#2	1	Breaker grande
#2	5	Candados
#2	1	Breaker pequeño
#2	1	Breaker mediano
#2	1	Enchufe pequeño
#2	1	Enchufe grande
#2	2	Bloqueo válvulas
#2	3	Paro de emergencia
#2	3	Bloqueos múltiple


#3	2	Bloqueo válvulas grandes
#3	1	Bloqueo válvulas
#3	1	Bloqueo válvula redonda grande
#3	1	Bloqueo válvula redonda pequeña
#3	2	Cables múltiples
#3	3	Bloqueos múltiples
#3	4	Etiquetas
#3	1	Paro de emergencia
#3	2	Breaker
#3	1	Enchufe 240
#3	5	candados
#4	4	Etiquetas
#4	5	Candados
#4	2	Paro de emergencia
#4	2	Bloqueo de válvula
#4	1	Bloqueo válvula redonda grande
#4	1	Bloqueo válvula redonda pequeño
#4	2	Breaker pequeño
#4	1	Breaker grande
#4	4	Bloqueo múltiple

#5	1	Bloqueo válvula redonda pequeña
#5	1	Bloqueo válvula redonda grande
#5	2	Bloqueo paros de emergencia
#5	1	Breaker pequeño
#5	1	Breaker grande
#5	1	Breaker mediano
#5	2	Bloqueos múltiples
#5	4	Etiquetas
#5	5	candados
#6	1	Breaker grande
#6	1	Breaker mediano
#6	3	Bloqueo múltiple
#6	1	Bloqueo de válvula
#6	1	Enchufe 240
#6	1	Caja de bloqueo múltiple
#6	5	candados
#6	4	Etiquetas
Ward	1	Candado CC-031
Ward	1	Candado CC-032
Picadora	1	Candado CC-037
Embaladora	1	Candado CC-034

Hycorr	1	Candado CC-033
Envolvedora	1	Candado CC-035
Envolvedora	1	Enchufe 240
Mantenimiento	10	Candados

Anexo 4. Fichas de bloqueo.


	FORMATO FICHA DE BLOQUEO Y ETIQUETADO		Código	CS-F-3-177
			Fecha	17/9/2020
			Versión	7
Elaborado por	Adriana León Alvarado		Fecha de elaboración	noviembre 2023
Código interno de documento			Última Actualización	
Planta	Corrugado	Área	Impresión	
Proceso / Maquina / Equipo	Impresión/ Impresora Hycoor			
ENERGIAS PRINCIPALES				
Tipo de energía 1		Electrica		
Identificación fuente de energía	Dispositivo de Aislamiento	Ubicación Dispositivo de Aislamiento	Dispositivos de bloqueo	Método
 Energía CEE31	Breaker	CEE31	Candado	OFF
 Energía CEE32	Breaker	CEE32	Candado	OFF
Mapeo dispositivos de asilamiento y dispositivos de bloqueo				
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>CEE31</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>CEE32</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>				
Tipo de energía 2		Neumatica		
Identificación fuente de energía	Dispositivo de Aislamiento	Ubicación Dispositivo de Aislamiento	Dispositivos de bloqueo	Método
 Energía CEN18	Valvula	CEN18	Candado	Cerrar valvula
Mapeo dispositivos de asilamiento y dispositivos de bloqueo				
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>CEN18</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>				

	FORMATO FICHA DE BLOQUEO Y ETIQUETADO	Código	CS-F-3-177
		Fecha	17/9/2020
		Versión	7

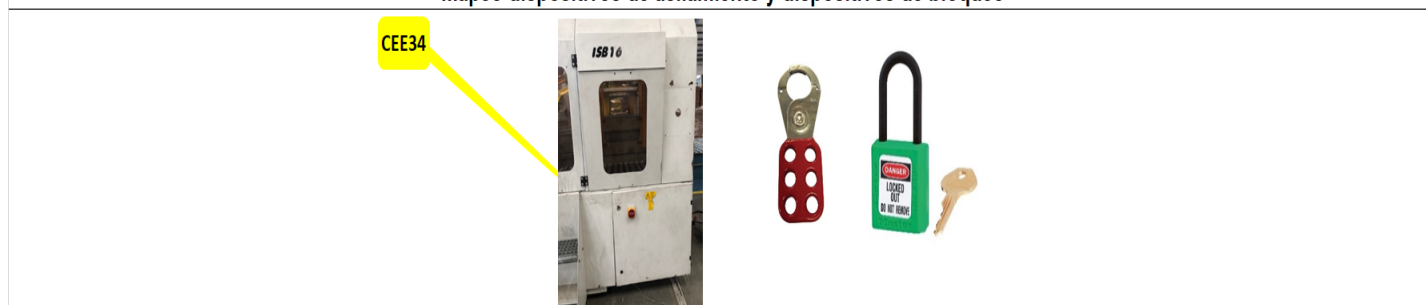
Elaborado por	Adriana León Alvarado	Fecha de elaboración	noviembre 2023
Código interno de documento		Última Actualización	
Planta	Corrugado	Área	Impresión
Proceso / Maquina / Equipo	Impresión/Impresora Hycorr/Cema		

ENERGIAS PRINCIPALES


Tipo de energía 1	Electrica
--------------------------	-----------

Identificación fuente de energía	Dispositivo de Aislamiento	Ubicación Dispositivo de Aislamiento	Dispositivos de bloqueo	Método
 Energía CEE34	Breaker	CEE34	Candado	OFF

Mapeo dispositivos de aislamiento y dispositivos de bloqueo




Tipo de energía 2	Neumatica
--------------------------	-----------

Identificación fuente de energía	Dispositivo de Aislamiento	Ubicación Dispositivo de Aislamiento	Dispositivos de bloqueo	Método
 Energía CEN18	Valvula	CEN18	Candado	Cerrar valvula

Mapeo dispositivos de aislamiento y dispositivos de bloqueo




	FORMATO FICHA DE BLOQUEO Y ETIQUETADO	Código	CS-F-3-177
		Fecha	17/9/2020
		Versión	7

Elaborado por	Adriana León Alvarado		Fecha de elaboración	noviembre 2023
Código interno de documento			Última Actualización	
Planta	Corrugado	Área	Impresión	
Proceso / Maquina / Equipo	Impresión/Impresora Hycoor/Staker y Conveyor			

ENERGIAS PRINCIPALES


Tipo de energía 1	Electrica
--------------------------	-----------

Identificación fuente de energía	Dispositivo de Aislamiento	Ubicación Dispositivo de Aislamiento	Dispositivos de bloqueo	Método
 Energía CEE33	Breaker	CEE33	Candado	OFF

Mapeo dispositivos de aislamiento y dispositivos de bloqueo



Tipo de energía 2	Neumatica
--------------------------	-----------

Identificación fuente de energía	Dispositivo de Aislamiento	Ubicación Dispositivo de Aislamiento	Dispositivos de bloqueo	Método
 Energía CEN18	Valvula	CEN18	Candado	Cerrar valvula

Mapeo dispositivos de aislamiento y dispositivos de bloqueo



Anexo 5. Hoja de bloqueo.

		FORMATO			Código	CS-F-3-081																			
		Hoja de Bloqueo Energías Peligrosas			Fecha	20/11/2019																			
					Versión	7																			
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px;">4P</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PARE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PREGUNTE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PIENSE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PROSIGA</div> </div>		Fecha: _____			HOJA # 1																				
		# Orden Servicio: _____			✓ : Verificado N/A: No Aplicado Convenciones																				
HOJA DE BLOQUEO MEP: _____ Impresión Impresora Mycorr		Ubicación Técnica: _____ Impresión																							
Trabajo a Realizar	* _____ z _____ *																								
N°	FUENTE DE ENERGIA		AISLAMIENTO DE ENERGIA		BLOQUEO	CHEQUEO, VERIFICACION Y PRUEBAS																			
	Identificación Fuente de energía	Descripción fuente de energía o equipo que comanda	Dispositivo de Aislamiento	Condición	Dispositivos de bloqueo	Identificación caudado de bloqueo	Check de bloqueo	Check de verificación	Verificación ausencia de tensión eléctrica																
ENERGIA ELÉCTRICA																									
	Energía CEE31	Energía eléctrica Impresora Mycorr	CEE31	OFF	Caudado																				
	Energía CEE32	Energía eléctrica Impresora Mycorr	CEE32	OFF	Caudado																				
	Energía CEE33	Energía eléctrica Staker y conveyor Mycorr	CEE33	OFF	Caudado																				
	Energía CEE34	Energía eléctrica cama Mycorr	CEE34	OFF	Caudado																				
ENERGIA NEUMÁTICA																									
	Energía CEN18	Energía neumática Impresora Mycorr (Completa)	CEN18	OFF	Caudado																				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%;">Aprobaciones:</th> <th style="width: 30%;">Nombre</th> <th style="width: 30%;">Ficha</th> <th style="width: 25%;">Firma</th> </tr> <tr> <td>Responsable Bloqueo</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Responsable Verificación</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Responsable Verificación ausencia de tensión eléctrica</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Aprobaciones:	Nombre	Ficha	Firma	Responsable Bloqueo				Responsable Verificación				Responsable Verificación ausencia de tensión eléctrica			
Aprobaciones:	Nombre	Ficha	Firma																						
Responsable Bloqueo																									
Responsable Verificación																									
Responsable Verificación ausencia de tensión eléctrica																									
Observaciones																									

Anexo 6. Inventario de tareas.

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST PROGRAMA LOTOTO - INVENTARIO MEP						Código: CS.P-3-001			
						Versión			
						7			
No	Planta	Área	Proceso	Máquina	Equipo	Se realizan tareas de intervención que requieren LOTOTO [SI/NO]	Tarea de intervención que requiere LOTOTO	Tarea de intervención que no requiere LOTOTO	Observaciones
1	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Alimentador	NO	N/A	Ajuste de guías	
2	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Alimentador	NO	N/A	Ajuste de guías laterales	
3	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Alimentador	NO	N/A	Ajuste de mesa de tope	
4	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Alimentador	NO	N/A	Ajuste de succión	Existe sensor de presencia de lamina, cortinas de luz y cortina física
5	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Alimentador	NO	N/A	Alimentar la maquina	
6	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Alimentador	NO	N/A	Remover atasco	

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST PROGRAMA LOTOTO - INVENTARIO MEP						Código: CS.P-3-001			
						Versión			
						7			
No	Planta	Área	Proceso	Máquina	Equipo	Se realizan tareas de intervención que requieren LOTOTO [SI/NO]	Tarea de intervención que requiere LOTOTO	Tarea de intervención que no requiere LOTOTO	Observaciones
7	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Unidad troqueladora	NO	N/A	Montaje y desmontaje de troquel	Haz de luz
8	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Unidad troqueladora	NO	N/A	Desmontaje y montaje de rasqueta	Cuando la maquina esta en preparación tiene los cuerpos impresores abiertos por lo que no se activa
9	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Cilindro porta clise	NO	N/A	Montaje y desmontaje de clise	Haz de luz, control por pulsaciones a velocidad segura
10	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Ducto	SI	Desatascos en ducto	N/A	Bloqueo de ducto y general de maquina
11	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Banda de desecho	SI	Desatascos en banda de desecho mientras la maquina esta en funcionamiento	N/A	Bloqueo general de maquina
12	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Banda de desecho	NO	N/A	Limpeza de banda de desecho con maquina en preparación	Cuando la maquina esta en preparación tiene los cuerpos impresores abiertos por lo que no se activa

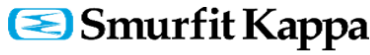
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST PROGRAMA LOTOTO - INVENTARIO MEP						Código: CS.P-3-001			
						Versión			
						7			
No	Planta	Área	Proceso	Máquina	Equipo	Se realizan tareas de intervención que requieren LOTOTO [SI/NO]	Tarea de intervención que requiere LOTOTO	Tarea de intervención que no requiere LOTOTO	Observaciones
13	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Unidad de tintas	NO	N/A	Cambio de tintas	Cuando la maquina esta en preparación tiene los cuerpos impresores abiertos por lo que no se activa
14	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Unidad de tintas	NO	N/A	Lavado del sistema de entintado	Cuando la maquina esta en preparación tiene los cuerpos impresores abiertos por lo que no se activa
15	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Cuerpos impresores	NO	N/A	Abrir y cerrar cuerpos impresores	Existe alarma visual y sonora
16	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Stacker	NO	N/A	Ajuste de bandas	Se detiene maquina y preciona paro, se recomienda colocar el resguardo con sensores
17	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Stacker	NO	N/A	Ajuste de Ruedas	Se detiene maquina y preciona paro, se recomienda colocar el resguardo con sensores

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST PROGRAMA LOTOTO - INVENTARIO MEP						Código: CS-P-3-001			
						Versión			
						7			
No	Planta	Área	Proceso	Maquina	Equipo	Se realizan tareas de intervención que requieren LOTOTO (SI/NO)	Tarea de intervención que requiere LOTOTO	Tarea de intervención que no requiere LOTOTO	Observaciones
18	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Stacker	NO	N/A	Ajuste de receptor de cajas	Se detiene maquina y preciona para, se recomienda colocar el resguardo con sensores
19	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Stacker	NO	N/A	Subir y bajar Stacker	Se realiza desde la botonera, se recomienda colocar resguardos con interlock que evite que alguien se meta debajo del Stacker mientras esta en movimiento
20	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Stacker	SI	Limpieza debajo del Stacker	N/A	Se recomienda aplicar bloqueo electrico local del Stacker y bloqueo mecanico

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST PROGRAMA LOTOTO - INVENTARIO MEP						Código: CS-P-3-001			
						Versión			
						7			
No	Planta	Área	Proceso	Maquina	Equipo	Se realizan tareas de intervención que requieren LOTOTO (SI/NO)	Tarea de intervención que requiere LOTOTO	Tarea de intervención que no requiere LOTOTO	Observaciones
21	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Stacker	SI	Limpieza general del Stacker	N/A	Se recomienda aplicar bloqueo electrico local del Stacker y bloqueo mecanico
22	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Stacker	SI	Remover atasco en Staker	N/A	Se recomienda aplicar bloqueo electrico local del Stacker
23	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Puente	NO	N/A	Ajuste de guias	
24	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	General	SI	Limpieza general de maquina	N/A	Aplicar bloqueo general
25	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Flejadora (Cema)	NO	N/A	Ajuste de valvulas de aire	Se realiza desde afuera de la maquina
26	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Flejadora (Cema)	NO	N/A	Ajuste de posición de los flejes	Se realiza desde afuera de la maquina
27	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Flejadora (Cema)	NO	N/A	Cambio de fleje	Posee resguardo con sensor
28	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Flejadora (Cema)	SI	Limpieza de flejadora	N/A	Bloqueo Electrico y neumatico
29	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Flejadora (Cema)	SI	Atasco de bulto	N/A	Bloqueo Electrico y neumatico

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST PROGRAMA LOTOTO - INVENTARIO MEP						Código: CS-P-3-001			
						Versión			
						7			
No	Planta	Área	Proceso	Maquina	Equipo	Se realizan tareas de intervención que requieren LOTOTO (SI/NO)	Tarea de intervención que requiere LOTOTO	Tarea de intervención que no requiere LOTOTO	Observaciones
30	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Conveyor	SI	Limpieza de conveyor	N/A	Bloqueo Electrico y neumatico
31	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Conveyor	SI	Limpieza debajo del conveyor	N/A	Bloqueo Electrico y neumatico
32	Corrugado	Producción	Impresión	Hycorr	Conveyor	NO		Tomar bultos del conveyor	Se recomienda colocar guardas fijas
33	Corrugado	Mantenimiento	Impresión	Hycorr	Panel principal	SI	Cambio de interruptor principal de alimentacion	N/A	Bloqueo General
34	Corrugado	Mantenimiento	Impresión	Hycorr	Cuerpos de impresión	SI	Cambio de valvula neumatica principal	N/A	Bloqueo General
35	Corrugado	Mantenimiento	Impresión	Hycorr	Cuerpos de impresión	SI	Disyuntor de alimentacion de motor	N/A	Bloqueo General
36	Corrugado	Mantenimiento	Impresión	Hycorr	alimentador	SI	Disyuntor de alimentacion de motor	N/A	Bloqueo General
37	Corrugado	Mantenimiento	Impresión	Hycorr	Cuerpos de impresión	SI	Disyuntor principal	N/A	Bloqueo General
38	Corrugado	Mantenimiento	Impresión	Hycorr	Cuerpos de impresión	SI	Disyuntor principal	N/A	Bloqueo General
39	Corrugado	Mantenimiento	Impresión	Hycorr	Cuerpos de impresión	SI	Disyuntor principal	N/A	Bloqueo General
40	Corrugado	Mantenimiento	Impresión	Hycorr	Cuerpos de impresión	SI	Disyuntor principal	N/A	Bloqueo General

Anexo 7. Matriz de atrapamiento.



o. PELIGRO	PLANTA	FECHA	PROCESO / DISCIPLINA	ÁREA/EQUIPO	PELIGRO	TE GENERADORA/DESCRIPCIÓN DEL P.	RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PERSONAL EXPUESTO			
									Directo	Temporal	Contratista	Visitante
1	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr entrada	1. Cremallera de desplazamiento.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se moviliza desde el panel del operador y no se realiza ninguna tarea	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
2	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr entrada	2. Piñón de desplazamiento en la cremallera (2).	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se moviliza desde el panel del operador y no se realiza ninguna tarea	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
3	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr entrada	3. Banda de transmisión.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se moviliza desde el panel del operador y no se realiza ninguna tarea	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
4	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr entrada	4. Banda de motor de succión del alimentador.	Condiciones de seguridad - Mecánico	El operador no realiza ninguna tarea en la banda, al encender el alimentador se acciona automáticamente	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
5	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr entrada	6. Ruedas de desplazamiento del alimentador.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Al encender el alimentador automáticamente las ruedas giran, siempre que existan laminas de carton	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
6	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr entrada	7. Rodillo de alimentación del alimentador.	Condiciones de seguridad - Mecánico	El operador no realiza ninguna tarea en la banda, al encender el alimentador se acciona automáticamente	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
7	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr entrada	8. Piñones de transmisión.	Condiciones de seguridad - Mecánico	El operador no realiza ninguna tarea en la banda, al encender el alimentador se acciona automáticamente	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
8	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr tinteros	2. Piñones de cremallera.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se accionan automáticamente desde el panel del operador solo si las unidades de impresión están cerradas	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
9	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr tinteros	3. Piñones de transmisión de tinteros	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se accionan automáticamente desde el panel del operador solo si las unidades de impresión están cerradas	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
10	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr tinteros	4. Cilindros de los tinteros.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se accionan automáticamente desde el panel del operador solo si las unidades de impresión están cerradas	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
11	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr tinteros	5. Bandas de transmisión.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se accionan automáticamente desde el panel del operador solo si las unidades de impresión están cerradas	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
12	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr tinteros	6. Rodillos porta troqueles	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se accionan automáticamente desde el panel del operador solo si las unidades de impresión están cerradas, si están abiertas se movilizan por medio de pulsaciones al preparar la maquina	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0

AVISO SAP	EVIDENCIA	CONTROLES EXISTENTES						RIESGO INICIA	CLASIFICACION DEL RIESGO	
		FUENTE	MEDIO	PERSONAS	MÉTODO	2	NC Inic			NR Inic
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la maquina	Alarma sonora de desplazamiento de los cuerpos impresores	EPP (zapatos de seguridad, lentes, redrecilla y tapones)	AST de la tarea	2	4	8	Baja	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la maquina	Delimitación física	EPP (zapatos de seguridad, lentes, redrecilla y tapones)	AST de la tarea	2	4	8	Baja	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la maquina	Delimitación física	EPP (zapatos de seguridad, lentes, redrecilla y tapones)	AST de la tarea	2	4	8	Baja	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la maquina	Delimitación física	EPP (zapatos de seguridad, lentes, redrecilla y tapones)	AST de la tarea	2	4	8	Baja	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la maquina	Sensor de presencia de lamina, mando a dos manos	EPP (zapatos de seguridad, lentes, redrecilla y tapones)	AST de la tarea	2	4	8	Baja	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la maquina	Sensor de presencia de lamina, mando a dos manos	EPP (zapatos de seguridad, lentes, redrecilla y tapones)	AST de la tarea	2	4	8	Baja	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la maquina	Delimitación física, sensor de presencia de lamina, cortinas de Luz.	EPP (zapatos de seguridad, lentes, redrecilla y tapones)	AST de la tarea	2	3	6	Baja	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la maquina	Delimitación física, no funcionan cuando los cuerpos impresores estan abiertos	EPP (zapatos de seguridad, lentes, redrecilla y tapones)	AST de la tarea	2	4	8	Baja	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la maquina	Delimitación física, no funcionan cuando los cuerpos impresores estan abiertos	EPP (zapatos de seguridad, lentes, redrecilla y tapones)	AST de la tarea	2	4	8	Baja	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la maquina	Delimitación física, no funcionan cuando los cuerpos impresores estan abiertos	EPP (zapatos de seguridad, lentes, redrecilla y tapones)	AST de la tarea	2	4	8	Baja	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la maquina	Delimitación física, no funcionan cuando los cuerpos impresores estan abiertos, posee haz de luz y control por pulsaciones	EPP (zapatos de seguridad, lentes, redrecilla y tapones)	AST de la tarea	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: defina e implemente controles adicionales

No. PELIGRO	PLANTA	FECHA	PROCESO / DISCIPLINA	ÁREA/EQUIPO	PELIGRO	GENERADOR/DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PERSONAL EXPUESTO			
									Directo	Temporal	Contratos	Visitante
13	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr tinteros	7. Rodillo porta clise	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se accionan automáticamente desde el panel del operador solo si las unidades de impresión están cerradas, si están abiertas se movilizan por medio de pulsaciones al preparar la máquina	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
14	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr Stacker	1. Pistón neumáticos de desplazamiento de unidad de transferencia de cajas.	Condiciones de seguridad - Mecánico	De forma manual se ajusta la palanca para la banda de recorte dependiendo el tamaño de la caja con la máquina detenida, esta sin protección.	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
15	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr Stacker	2. Bandas de transferencia de cajas.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se encienden desde el panel del operador mantenimiento al reemplazarlas aplica bloqueo, el operador toma la muestra de forma manual en el Staker con la máquina en movimiento	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
16	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr Stacker	3. Ligas de transferencia de cajas.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se encienden desde el panel del operador mantenimiento al reemplazarlas aplica bloqueo, el operador toma la muestra de forma manual en el Staker con la máquina en movimiento	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
17	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr tinteros	6. Cuerpos impresores	Condiciones de seguridad - Mecánico	El operador abre y cierra los cuerpos impresores al realizar ajustes.	Riesgo de accidente de trabajo	Aplastamiento o atrapamiento	6	1	0	0
18	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr Stacker	4. Plancha apladora del buito de cajas.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se ajusta la altura desde el panel dependiendo del tamaño de la caja y la de la ensiba el operador toma la muestra de forma manual en el Staker con la máquina en movimiento	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
19	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr Stacker	5. Cremajera de desplazamiento.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Desde el panel el operador moviliza la cremajera, no se realizan tareas en la misma sin embargo el operador toma la muestra de forma manual en el Staker con la máquina en movimiento	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
20	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr Stacker	6. Pistón de Apilar de cajas.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Desde el panel se activa el apilador al encender la máquina sin embargo el operador toma la muestra de forma manual en el Staker con la máquina en movimiento	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0

AVISO SAP	EVIDENCIA	CONTROLES EXISTENTES							RIESGO INICIAL	CLASIFICACION DEL RIESGO
		FUENTE	MEDIO	PERSONAS	MÉTODO	2	NC Inic	NR Inic		
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina	Delimitación física, no funcionan cuando los cuerpos impresores están abiertos, posee haz de luz y control por pulsaciones	EPP (zapatos de seguridad, lentes, reddecilla y tapones)	AST de la tarea	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE. definir e implementar controles adicionales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina		EPP (zapatos de seguridad, lentes, reddecilla y tapones)	AST de la tarea	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE. definir e implementar controles adicionales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina		EPP (zapatos de seguridad, lentes, reddecilla y tapones)	AST de la tarea	4	3	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE. definir e implementar controles adicionales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina		EPP (zapatos de seguridad, lentes, reddecilla y tapones)	AST de la tarea	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE. definir e implementar controles adicionales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina	Sirena que suena al abrir y cerrar los tinteros	EPP (zapatos de seguridad, lentes, reddecilla y tapones)	AST de la tarea	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE. definir e implementar controles adicionales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina	Haz de luz, resguardo fijo	EPP (zapatos de seguridad, lentes, reddecilla y tapones)	AST de la tarea	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE. definir e implementar controles adicionales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina		EPP (zapatos de seguridad, lentes, reddecilla y tapones)	AST de la tarea	4	4	16	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE. definir e implementar controles adicionales
Lo realiza Mantenimiento	N/A	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina		EPP (zapatos de seguridad, lentes, reddecilla y tapones)	AST de la tarea	4	4	16	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE. definir e implementar controles adicionales

No. PELIGRO	PLANTA	FECHA	PROCESO / DISCIPLINA	ÁREA/EQUIPO	PELIGRO	E GENERADORA/DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PERSONAL EXPUESTO			
									Directo	Temporal	Contratista	Visitante
21	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr Stacker	3. Rodillos de desplazamiento.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se encienden automáticamente al poner en funcionamiento la máquina, sin embargo el operador toma la muestra de forma manual en el Staker con la máquina en movimiento	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	2	1	0	0
22	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr Stacker	Staker	Condiciones de seguridad - Mecánico	El operador y ayudantes realizan limpieza debajo del Staker cuando este se encuentra suspendido	Riesgo de accidente de trabajo	Fatalidad	6	1	0	0
23	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr Cema y conveyer	1. Cadena y engranes de transmisión de movimiento a rodillos de conveyer.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se acciona de forma automática desde el panel del operador y cuadrante de forma manual el bulto de cajas	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
24	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr Cema y conveyer	4. Cema.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Se enciende desde el panel de operación y se alimenta de forma manual al tirar el último bulto el operador debe empujarlo ingresando el cuerpo a la cema	Riesgo de accidente de trabajo	Golpe o atrapamiento	2	1	0	0
25	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr Cema y conveyer	5. Faja dentada, transmite movimiento en cabezal de flejadora.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Desde el panel del operador se acciona para dar movimiento	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
26	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr Cema y conveyer	9. Guía de ranura de tensor de flejes a cada lado de máquina.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Desde el panel del operador se acciona para dar movimiento	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0
27	CORRUGADO	22/3/2024	Impresora Hycorr Cema y conveyer	10. Rodillos del conveyer.	Condiciones de seguridad - Mecánico	Desde el panel del operador se acciona para dar movimiento y en encuadran de forma manual	Riesgo de accidente de trabajo	Lesión en miembros superiores	6	1	0	0

AVISO SAP	EVIDENCIA	CONTROLES EXISTENTES				2	NC Inic	NR Inic	RIESGO INICIA	CLASIFICACION DEL RIESGO
		FUENTE	MEDIO	PERSONAS	MÉTODO					
Lo realiza Mantenimiento	NIA	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina		EPP (zapatos de seguridad, lentes, redocilla y tapones)	AST de la tarea	2	5	10	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: defina e implemente controles adicionales
Lo realiza Mantenimiento	NIA	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina		EPP (zapatos de seguridad, lentes, redocilla y tapones)	Se activa el paro de emergencia	4	5	20	Alto	RIESGO NO ACEPTABLE: defina e implemente controles adicionales
Lo realiza Mantenimiento	NIA	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina		EPP (zapatos de seguridad, lentes, redocilla y tapones)	AST de la tarea	4	4	16	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: defina e implemente controles adicionales
Lo realiza Mantenimiento	NIA	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina		EPP (zapatos de seguridad, lentes, redocilla y tapones)	AST de la tarea	2	5	10	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: defina e implemente controles adicionales
Lo realiza Mantenimiento	NIA	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina	Resguardos con dispositivos de enclavamiento	EPP (zapatos de seguridad, lentes, redocilla y tapones)	AST de la tarea	2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Lo realiza Mantenimiento	NIA	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina	Resguardos con dispositivos de enclavamiento	EPP (zapatos de seguridad, lentes, redocilla y tapones)	AST de la tarea	2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Lo realiza Mantenimiento	NIA	Mantenimiento preventivo mensual de la máquina		EPP (zapatos de seguridad, lentes, redocilla y tapones)	AST de la tarea	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: defina e implemente controles adicionales

CONTROLES ADMINISTRATIVOS	RESPONSABLE	¿HA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN?	CONTROLES DE PROTECCIÓN PERSONAL	RESPONSABLE	¿HA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN?	IP Esperado	IC Esperado	IR Esperado	RIESGO ESPERADO	CLASIFICACION DEL RIESGO ESPERADO
Capacitación al personal	Encargado de Salud y seguridad					2	4	8	Baja	Baja a riesgo Aceptable - LOS CONTROLES DEFINIDOS SON ADECUADOS
Capacitación al personal	Encargado de Salud y seguridad					1	5	5	Baja	Baja a riesgo Aceptable - LOS CONTROLES DEFINIDOS SON ADECUADOS
Capacitación al personal	Encargado de Salud y seguridad					2	4	8	Baja	Baja a riesgo Aceptable - LOS CONTROLES DEFINIDOS SON ADECUADOS
Capacitación al personal	Encargado de Salud y seguridad					1	5	5	Baja	Baja a riesgo Aceptable - LOS CONTROLES DEFINIDOS SON ADECUADOS
						2	4	8	Baja	Baja a riesgo Aceptable - LOS CONTROLES DEFINIDOS SON ADECUADOS
						2	4	8	Baja	Baja a riesgo Aceptable - LOS CONTROLES DEFINIDOS SON ADECUADOS
Capacitación al personal	Encargado de Salud y seguridad					2	4	8	Baja	Baja a riesgo Aceptable - LOS CONTROLES DEFINIDOS SON ADECUADOS

CONTROLES DE INTERVENCIÓN ADICIONALES REQUERIDOS									
ELIMINACIÓN	RESPONSABLE	¿HA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN?	SUSTITUCIÓN	RESPONSABLE	¿HA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN?	CONTROLES DE INGENIERÍA	RESPONSABLE	¿HA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN?	
						Colocar resguardo móvil con dispositivos de enclavamiento (sensor magnético), que al abrir el resguardo se detenga el motor principal.	Jefe de mantenimiento industrial		
						Colocar un bloqueo eléctrico local al Staker y un bloqueo mecánico que impida que suba o baje el Staker al estar la persona realizando la tarea.	Jefe de mantenimiento industrial		
						Colocar resguardo fija en las orillas del conveyor donde se encuentran las ligas que dan tracción. Colocar guarda fija al eje que se encuentra debajo del conveyor que da la tracción a las ligas.	Jefe de mantenimiento industrial		
						Elaborar una herramienta para empujar el butlo sin ingresar a la cema	Jefe de mantenimiento industrial		
						Colocar resguardo fija en las orillas del conveyor donde se encuentran las ligas que dan tracción. Colocar guarda fija al eje que se encuentra debajo del conveyor que da la tracción a las ligas.	Jefe de mantenimiento industrial		

Anexo 8. Matriz de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles.

MURFIT KAPPA CLÓSTER CENTRAL
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
VALORACIÓN DE RIESGOS PARA SST

Planta												
Corugado Costa Rica												
No. PELIGRO	FECHA	PROCESO / DISCIPLINA	ÁREA	TAREA ESTANDARIZABLE	DESCRIPCIÓN DE LA TAREA	PELIGRO	RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Directo	Temporal	Contractual	Visitante
2	25/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Colocación de cubetas de tinta	Los colaboradores deben de colocar manualmente las cubetas de tinta en cada una de las unidades de impresión, estas cubetas se ponen junto a la bomba del sistema de tinta, sobre una estructura diseñada para ello	Biomecánicos - Esfuerzo	Riesgo de accidente de trabajo	Las cubetas son de capacidad de 5 galones, por lo que hay que hacer un esfuerzo considerable para poderlas desplazar	2	0	0	0
3	25/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Ajuste de cuchillas en unidad ranadora	En la unidad ranadora cuenta con diversos rodillos en los que se le colocan cuchillas para hacer muescas en las laminas, permitiendo poder doblarlas, estas cuchillas son instaladas y luego reguladas según la orden	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	Al hacer la instalación y ajuste de las cuchillas existe el riesgo de atrapamiento de manos o cortes	2	0	0	0
4	25/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Introducción de unidad troqueladora	Cuando la unidad no está en uso, se encuentra fuera de la máquina, cuando se necesita usarla, el operario se desplaza hacia el panel de control de la unidad para realizar el desplazamiento, la unidad se desplaza (teniendo de frente la entrada de la unidad) hacia la izquierda hasta llegar a los rieles de la unidad, luego se cierra impresora	Condiciones de seguridad - Localivo, superficies de trabajo, condiciones de orden y aseo	Riesgo de accidente de trabajo	La unidad troqueladora se desplaza sobre unos rieles hasta llegar a la impresora, estos rieles tienen un canal para evitar que la unidad se deslice, pero si este canal tiene alguna obstrucción, la unidad se podría torcer y caerse	2	0	0	0
6	25/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Colocación de troquel	Cuando se necesita que la caja vaya troquelada, se debe colocar un troquel de madera en la unidad troqueladora, donde a su vez está sujetado con varios pernos	Biomecánicos - Manipulación manual de cargas	Riesgo de enfermedad laboral	En ocasiones estos troqueles vienen en varias piezas, pero en otras son una sola pieza, por lo que al colocar el troquel tiene que estar bien para poder colocarlo y a su vez le coloca pernos para sujetarlo, exponiendo a problemas con la espalda o los brazos	2	0	0	0
7	25/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Entarimar	A un paquete de cajas a las que se les ha puesto un fleje, se le llama "bulto". La tarea consiste en que el colaborador tome a la bultos que saigan de la máquina y los lleve colocando sobre tarimas que se encuentran en el trabajo, apilados ordenadamente	Condiciones de seguridad - Mecánico; piezas a trabajar	Riesgo de accidente de trabajo	El colaborador esta expuesto sufrir cortes en las manos o los brazos debido al cantón	2	0	0	0
10	25/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Abre impresora	Consiste en que el operario o los auxiliares se mueven a los controles de cada unidad de la máquina y liberar el mecanismo de seguro, permitiendo que las unidades de puedan desplazar y quedar separadas entre sí, permitiendo en que puedan ingresar a ellas para varias actividades	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	La máquina cuenta con dispositivos de alerta cuando las unidades se están desplazando	3	0	0	0
14	26/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Limpieza de tireros	Se debe abrir el área de los tireros de la máquina	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	Se debe abrir el área de los tireros de la máquina y se puede golpear o atropar una persona	2	0	0	0
15	26/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Transporte y montaje/desmontaje de troqueles	El colaborador debe transportar, montar y desmontar el troquel	Condiciones de seguridad - Localivo, superficies de trabajo, condiciones de orden y aseo	Riesgo de accidente de trabajo	El colaborador debe transportar, montar y desmontar el troquel	2	0	0	0

CONTROLES EXISTENTES									
FUENTE	MEDIO	PERSONAS	MÉTODO	NP Inic	NC Inic	NR Inic	RIESGO INICIAL	CLASIFICACION DEL RIESGO	
Uso de carro de transporte	Señalización del área	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Ast de la tarea	2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	
Ninguno	Ninguno	Guantes anticorte	Ast de la tarea Programa de LOTOTO	2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	
Barrera física impide el acceso	Area demarcada	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Solo una persona esta operando la unidad troqueladora, mientras que el resto esta alejado pero sin perder contacto visual	2	3	6	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	
Ninguno	Ninguno	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Ast de la tarea donde indica que la tarea se debe realizar entre dos personas	2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	
Ninguno	Ninguno	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad, guantes y mangas)	Ast de la tarea	2	3	6	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	
Ninguno	Ninguno	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	AST de la tarea	2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	
Sistema de alarma, visual y sonora	Velocidad segura	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	AST de la tarea	2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	
Uso de carrilla manual		EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	AST de la tarea	2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	

MURFIT KAPPA CLÚSTER CENTRAL
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
VALORACIÓN DE RIEGOS PARA SST

Planta		Comagudo Costa Rica											
No. PELIGRO	FECHA	PROCESO / DISCIPLINA	ÁREA	TAREA ESTANDARIZADA	DESCRIPCIÓN DE LA TAREA	PELIGRO	RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Director	Temporal	Contratista	Visitante	
18	26/3/2024	Impresión	Impresora H3cor	Acomodar tarimas de troques	troques se debe transportar las tarimas al area de alimentación	Condiciones de seguridad - Locativo, superficies de trabajo, condiciones de orden y aseo	Riesgo de accidente de trabajo	Se debe transportar las tarimas al area de alimentación con la carretilla hidráulica lo que puede ocasionar tropiezos	2	0	0	0	
19	26/3/2024	Impresión	Impresora H3cor	Ajuste de alimentador	Consiste en que el colaborador toma una cierta cantidad de laminas de una tarima para colocarlas en el alimentador de la máquina	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	se ajusta el alimentador dependiendo del tamaño del pliego de cartón de forma manual con la máquina detenida que no tiene laminas en el alimentador lo que puede generar golpes con las herramientas	2	0	0	0	
20	26/3/2024	Impresión	Impresora H3cor	Alimentación de máquina	Consiste en que el colaborador toma una cierta cantidad de laminas de una tarima para colocarlas en el alimentador de la máquina	Condiciones de seguridad - Locativo, superficies de trabajo, condiciones de orden y aseo	Riesgo de accidente de trabajo	Existe la posibilidad de que el colaborador se pudiera tropezar y caer con el tope para las tarimas, donde estas se detienen	2	0	0	0	
21	26/3/2024	Impresión	Impresora H3cor	Alimentación de máquina	Consiste en que el colaborador toma una cierta cantidad de laminas de una tarima para colocarlas en el alimentador de la máquina	Condiciones de seguridad - Locativo, superficies de trabajo, condiciones de orden y aseo	Riesgo de accidente de trabajo	El colaborador puede sufrir cortes en las manos y brazos con el cartón	2	0	0	0	
26	26/3/2024	Impresión	Impresora H3cor	Retirar la tarima del Staker	Los bultos se van colocando en la tarima y cuando se completa la pila el ayudante saca la tarima	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	Riesgo de golpe o aplastamiento en manos al bajar el staker	1	0	0	0	
27	26/3/2024	Impresión	Impresora H3cor	Colocar tarima en el staker	El ayudante coloca la tarima debajo del staker	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	Riesgo de golpe o aplastamiento en manos al bajar el staker	1	0	0	0	
33	26/3/2024	Impresión	Impresora H3cor	Revisar el cartón	Verificar que el cartón que se va a utilizar sea según la orden de trabajo	Condiciones de seguridad - Locativo, superficies de trabajo, condiciones de orden y aseo	Riesgo de accidente de trabajo	Verificar que el cartón que se va a utilizar sea según la orden de trabajo	2	0	0	0	
34	26/3/2024	Impresión	Impresora H3cor	Verificar las tintas y colocarlas en la estación	Se verifica que las tintas sean las que se piden en la orden de trabajo y se colocan en la estación de trabajo.	Condiciones de seguridad - Locativo, superficies de trabajo, condiciones de orden y aseo	Riesgo de accidente de trabajo	Se verifica que las tintas sean las que se piden en la orden de trabajo y se colocan en la estación de trabajo.	1	0	0	0	

CONTROLES EXISTENTES									
FUENTE	MEDIO	PERSONAS	MÉTODO	NP Inic	NC Inic	NR Inic	RIESGO INICIA	CLASIFICACION DEL RIESGO	
		(lentes de seguridad)						<i>Seguimiento a los controles actuales</i>	
Piso en buenas condiciones	Area limpia y ordenada, existe el programa de 5S-1	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	AST de la tarea	2	3	6	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	
Sensor de última presencia Cortina de Luz	Cortinas de seguridad Domo para mejorar la visibilidad	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad, guantes)	Ast de la tarea Programa LOTOTO	2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	
Ninguno	Demarcación de la zona Area restringida señalización de desniveles	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Ast de la tarea	3	3	9	Bajo	RIESGO NO ACEPTABLE: defina e implemente controles adicionales	
Ninguno	Ninguno	EPP guantes anidelizantes, anticorte	Ast de la tarea	2	3	6	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	
Limitador del altura a 90 cm del suelo	Demarcación de la zona Area restringida señalización de desniveles	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	AST de la tarea	2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	
Limitador del altura a 90 cm del suelo	Demarcación de la zona Area restringida señalización de desniveles	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	AST de la tarea	2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	
Ninguno	Ninguno	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	AST de la tarea	1	4	4	Mínimo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	
Ninguno	Ninguno	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	AST de la tarea	1	4	4	Mínimo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales	

KAPPA CLÚSTER CENTRAL
AD Y SALUD EN EL TRABAJO
ACCIÓN DE RIEGOS PARA SST

Planta		Corrugado Costa Rica							
No. PELIGRO	FECHA	PROCESO / DISCIPLINA	ÁREA	TAREA ESTANDARIZABLE	DESCRIPCIÓN DE LA TAREA	PELIGRO	RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	
1	25/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Colocación de cilisè	Los cilisè son unas lminas que se encargan de aplicar el color y el diseño al cartón, estos se colocan en cada unidad impresora, al estar abierta cada unidad se puede tener acceso a los rodillos portacilise, los cilisè en uno de sus lados tiene un pestaña que se coloca en una ranura que tiene el rodillo, luego se hace girar el rodillo presionando los accionamientos y sosteniendo el cilisè, para que del otro extremo del cilisè se le coloquen una bandas elásticas y se enganchen en la misma ranura del rodillo, quedando de esta manera asegurado e cilise en el rodillo	Biomecánicos - Postura	Riesgo de enfermedad laboral	Ya que los colaboradores permanecen en una posición mientras lo colocan, se exponen a problemas de salud relacionados con la columna	
5	25/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Colocación de troquel	Cuando se necesita que la caja vaya troquelada, se debe colocar un troquel de madera en la unidad troqueladora, donde a su vez esta sujetado con varios pernos	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	Mientras se realiza el montaje, se debe de girar el rodillo porta troquel, exponiendo a los colaboradores a sufrir atrapamiento de manos o incluso cortes y heridas por las cuchillas	
8	25/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Entarimar	A un paquete de cajas a las que se les ha puesto un fleje, se le llama "bulto". La tarea consiste en que el colaborador tomará la bultos que salgan de la máquina y los ira colocando sobre tarimas que se encuentran en el suelo, apilándolos ordenadamente	Biomecánicos - Movimiento repetitivo	Riesgo de enfermedad laboral	Mientras la máquina este produciendo, se producen muchas cantidades de bultos, por lo que el colaborador de forma muy repetida tiene que tomar el bulto y colocarlo en la tarima	
9	25/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Entarimar	A un paquete de cajas a las que se les ha puesto un fleje, se le llama "bulto". La tarea consiste en que el colaborador tomará la bultos que salgan de la máquina y los ira colocando sobre tarimas que se encuentran en el suelo, apilándolos ordenadamente	Condiciones de salud - Osteomuscular: hiperextensiones	Riesgo de enfermedad laboral	La tarima donde colocan los bultos esta al nivel del suelo, por lo que el colaborador se agacha muchas veces durante su jornada de trabajo, y también se tiene que estar sobre la altura de los hombros para colocar los últimos bultos	
11	25/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Quitar el cilise	El colaborador le da movimiento al cilindro porta cilise en velocidad segura y remueve la ligas que sostienen el cilise	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	Cuando se esta colocando el cilisè, el rodillo porta cilisè es activado por unos botones que son accionados por la rodilla, el sistema de aplicación de tinta comparado con las demás impresoras, esta esta al revés, quedando el rodillo anillo sobre el rodillo porta cilisè, si no se detiene a tiempo el rodillo o se esta distraído, se expone a los colaboradores a atrapamiento de manos	
12	25/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Colocar el cilise	Se coloca el cilise en la ranura porta cilise y se gira el cilindro para darle tensión con las ligas	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	Cuando se esta colocando el cilisè, el rodillo porta cilisè es activado por unos botones que son accionados por la rodilla, el sistema de aplicación de tinta comparado con las demás impresoras, esta esta al revés, quedando el rodillo anillo sobre el rodillo porta cilisè, si no se detiene a tiempo el rodillo o se esta distraído, se expone a los colaboradores a atrapamiento de manos	

CONTROLES EXISTENTES												
Directo	Temporal	Contratist	Visitant	FUENTE	MEDIO	PERSONAS	MÉTODO	NIP Inic	NC Inic	NR Inic	RIESGO INICIA	CLASIFICACION DEL RIESGO
2	0	0	0	Sensor de seguridad en la seccion de cilises Accionamiento manual	Ninguno	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Ast de la tarea Curso Manejo de Cargas	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: defina e implemente controles adicionales
2	0	0	0	Si se debe realizar alguna reparación o ajuste se hace en la mesa de trabajo Sensores de seguridad	Area delimitada Acceso restringido	EPP anticorte	AST de la tarea	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: defina e implemente controles adicionales
2	0	0	0	Ninguno	Ninguno	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	AST de la tarea Capacitación manejo de cargas	4	3	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: defina e implemente controles adicionales
2	0	0	0	Ninguno	Ninguno	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	AST de la tarea Capacitación manejo de cargas	4	3	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: defina e implemente controles adicionales
3	0	0	0	Sensor de seguridad en la seccion de cilises Accionamiento manual	Area restringida	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Ast de la tarea	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: defina e implemente controles adicionales
2	0	0	0	Sensor de seguridad en la seccion de cilises Accionamiento manual	Area restringida	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Ast de la tarea	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: defina e implemente controles adicionales

CONTROLES DE INTERVENCIÓN ADICIONALES REQUERIDOS								
ELIMINACIÓN	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT	SUSTITUCIÓN	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT	CONTROLES DE INGENIERÍA	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT
						Cambiar sensores de haz de luz por los los que tienen resistencia al agua	Alejandro Solano	
						Colocar una entarimadora hidráulica para que pueda subir y bajar	Gerente de producción	
						Colocar una entarimadora hidráulica para que pueda subir y bajar	Gerente de producción	
						Cambiar sensores de haz de luz por los los que tienen resistencia al agua	Alejandro Solano	
						Cambiar sensores de haz de luz por los los que tienen resistencia al agua	Alejandro Solano	

CONTROLES ADMINISTRATIVOS	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT	CONTROLES DE PROTECCIÓN PEF	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT	IP Esper	IC Esper	IR Esper	RIESGO ESPERADO	CLASIFICACION DEL RIESGO ESPERADA
Programa de pausas activas	Coordinador de seguridad y salud					2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
						2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Programa de pausas activas	Encargado de seguridad y salud					2	3	6	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Programa de pausas activas	Encargado de seguridad y salud					2	3	6	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
						2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
						2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales

KAPPA CLÚSTER CENTRAL
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
ACCIÓN DE RIEGOS PARA SST



No. PELIGRO	FECHA	PROCESO / DISCIPLINA	ÁREA	TAREA ESTANDARIZADA	DESCRIPCIÓN DE LA TAREA	PELIGRO	RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
13	26/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Lavar los tinteros	Los colaboradores deben lavar los tinteros con la manguera	Condiciones de seguridad - Locativo, superficies de trabajo, condiciones de orden y aseo	Riesgo de accidente de trabajo	Los colaboradores deben lavar los tinteros con la manguera y se moja el piso
16	26/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Transporte y montaje/desmontaje de troqueles	El colaborador debe transportar, montar y desmontar el troquel	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	El colaborador debe transportar, montar y desmontar el troquel
17	26/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Verificar las tintas y colocarlas en la estación	Se verifica que las tintas sean las que se piden en la orden de trabajo y se colocan en la estación de trabajo.	Condiciones de seguridad - Locativo, superficies de trabajo, condiciones de orden y aseo	Riesgo de accidente de trabajo	Se verifica que las tintas sean las que se piden en la orden de trabajo y se colocan en la estación de trabajo.
22	26/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Alimentación de máquina	Consiste en que el colaborador toma una cierta cantidad de laminas de una tarima para colocarlas en el alimentador de la maquina	Biomecánicos - Postura	Riesgo de accidente de trabajo	El colaborador para poder tomar las laminas debe estirarse y agacharse, lo que lo expone a lesiones en la espalda
23	26/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Alimentación de máquina	Consiste en que el colaborador toma una cierta cantidad de laminas de una tarima para colocarlas en el alimentador de la maquina	Biomecánicos - Movimiento repetitivo	Riesgo de accidente de trabajo	El colaborador una vez ha tomado la cantidad de laminas con las que va a alimentar, da media vuelta para colocarlas en el alimentador, luego da otra media vuelta para seguir agarrando laminas, repitiendo esta actividad durante su jornada de trabajo, lo que lo expone a lesiones de la espalda
24	26/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Alimentación de máquina	Consiste en que el colaborador toma una cierta cantidad de laminas de una tarima para colocarlas en el alimentador de la maquina	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	El colaborador que esta alimentando tiene que ajustar las diferentes guías del alimentador para la lamina pueda ingresar de forma correcta, fuera del espacio de estas guías y de donde se coloca la lamina están los mecanismos del alimentador y diferentes rodillos que exponen a riesgo de atrapamiento a los colaboradores

CONTROLES EXISTENTES													
Directo	Temporal	Contratista	Visitante	FUENTE	MEDIO	PERSONAS	MÉTODO	NP Inic	NC Inic	NR Inic	RIESGO INICIA	CLASIFICACION DEL RIESGO	
2	0	0	0	Ninguno	Piso antideslizante, demarcación de espacios, ingreso restringido	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	AST de la tarea	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: definir e implementar controles adicionales	
1	0	0	0	Carro para el traslado	Area delimitada, boton de pulsaciones, haz de luz	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	AST de la tarea Curso Manejo de Cargas	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: definir e implementar controles adicionales	
2	0	0	0	Piso en buenas condiciones	Area limpia y ordenada, existe el programa de 5S-1	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	AST de la tarea	4	3	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: definir e implementar controles adicionales	
2	0	0	0	Ninguno	Ninguno	Capacitación manipulación de cargas, EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Estandar Biomecanico	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: definir e implementar controles adicionales	
2	0	0	0	Ninguno	Ninguno	Capacitación manipulación de cargas, EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Estandar Biomecanico	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: definir e implementar controles adicionales	
2	0	0	0	Sensor depresencia de lámina Cortina de luz a ambos lados del alimentador	Barrera o cortina de seguridad Demarcación del area	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Programa LOTOTO AST de la tarea	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: definir e implementar controles adicionales	

						CONTROLES DE INTERVENCIÓN ADICIONALES REQUERIDOS		
ELIMINACIÓN	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT	SUSTITUCIÓN	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT	CONTROLES DE INGENIERÍA	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT
						Cambiar sensores de haz de luz por los los que tienen resistencia al agua	Alejandro Solano	
						Colocar cortinas retráctiles de la misma altura de las cortinas de luz	Mantenimiento industrial	

CONTROLES ADMINISTRATIVOS	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT	CONTROLES DE PROTECCIÓN PEF	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT	IP Esper	IC Esper	IR Esper	RIESGO ESPERADO	CLASIFICACION DEL RIESGO ESPERADA
Colocar alfombras antiderrapante en paso peatonal	Gerente de producción					2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Colocar alfombras antiderrapante en paso peatonal	Gerente de producción					2	3	6	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Programa de pausas activas	Coordinador de seguridad y salud					2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Programa de pausas activas	Coordinador de seguridad y salud					2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
						2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales

**KAPPA CLÚSTER CENTRAL
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA SST**

No. PELIGRO	FECHA	PROCESO / DISCIPLINA	ÁREA	TAREA ESTANDARIZADA	DESCRIPCIÓN DE LA TAREA	PELIGRO	RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
25	26/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Entarimar	Retirar el bulto del convejer	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	atrapamiento a los colaboradores Riesgo de atrapamiento al tomar los bultos del convejer con las ligas de tracción
28	26/3/2024	Corrugado	Pasillo de Impresión	Colocar las tarimas contiguo a la Saturno	El montacarguista ingresa a dejar el producto en el pasillo contiguo a la impresora Saturno	Condiciones de seguridad - Locativo: superficies de trabajo	Riesgo de accidente de trabajo	Existe un riesgo de interacción cuando el montacargas ingresa al pasillo de las Impresoras a retirar el producto
29	26/3/2024	Corrugado	Pasillo de Impresión	Trasladar producto terminado desde impresión hasta la Unitizadora	Los bultos entarimados que salen de impresión son transportados en un montacarga hacia la Unitizadora	Condiciones de seguridad - Locativo: superficies de trabajo	Riesgo de accidente de trabajo	Existe un riesgo de interacción cuando el montacargas ingresa al pasillo de las Impresoras a retirar el producto
30	26/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Limpieza debajo del staker	Los residuos de cartón caen en el piso debajo del Staker	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	Riesgo de aplastamiento al ingresar debajo del staker al realizar la limpieza
31	26/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Tomar la muestra del staker	El operador tomar la muestra del puente del Staker	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	Riesgo de atrapamiento al tomar la muestra
32	26/3/2024	Impresión	Impresora Hycor	Atascos en el staker	El cartón se puede atascar en el puente del Staker	Condiciones de seguridad - Mecánico	Riesgo de accidente de trabajo	Riesgo de atrapamiento si se dan atascos en el puente

CONTROLES EXISTENTES												
Directo	Temporal	Contratista	Visitante	FUENTE	MEDIO	PERSONAS	MÉTODO	NP Inic	NC Inic	NR Inic	RIESGO INICIAL	CLASIFICACION DEL RIESGO
1	0	0	0	Ninguno	Convejer completos	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	AST de la tarea	4	3	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: definir e implementar controles adicionales.
4	6	0	0	Ninguno	Barrera con semáforo	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Ast de manejo seguro de montacarga	2	5	10	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: definir e implementar controles adicionales.
4	6	0	0	Ninguno	La máquina que se encuentra aun costado del pasillo donde se traslada el producto terminado hacia despacho, cuenta con barreras físicas	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Ast de manejo seguro de montacarga	2	5	10	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: definir e implementar controles adicionales.
1	0	0	0	Ninguno	Alerta visual y sonora	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Programa de LOTOTO AST de la tarea	4	5	20	Alto	RIESGO NO ACEPTABLE: definir e implementar controles adicionales.
1	0	0	0	Ninguno	Demarcación	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Ast de la tarea	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: definir e implementar controles adicionales.
1	0	0	0	Bloqueo mecánico e hidráulico	Alerta visual y sonora	EPP (zapato antideslizante, tapones, lentes de seguridad)	Programa de LOTOTO AST de la tarea	3	4	12	Medio	RIESGO NO ACEPTABLE: definir e implementar controles adicionales.

CONTROLES DE INTERVENCIÓN ADICIONALES REQUERIDOS								
ELIMINACIÓN	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT	SUSTITUCIÓN	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT	CONTROLES DE INGENIERÍA	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT
						Colocar guardas fijas en las orillas de los conveyer	Mantenimiento industrial	
Colocar barrera física una vez que se instale la nueva impresora	Gerente General Oscar Sabogal					Se coloca aguja para acceso a la zona y evitar la interacción con el montacargas	Mantenimiento industrial	
Determinar la implementación algún tipo de conveyer que traslade el producto directamente a área de despacho	Gerente General Oscar Sabogal					Se coloca baranda con sensor y sonido que delimita el acceso del montacarga al conveyer de la impresora	Mantenimiento industrial	
						Colocar resguardo móvil con sensor que detenga el motor principal al abrir el resguardo, colocar bloqueo eléctrico local para el Staker y bloqueo mecánico (de pines) para evitar que caiga el Staker	Mantenimiento industrial	
						Colocar resguardo móvil con sensor que detenga el motor principal al abrir el resguardo	Mantenimiento industrial	
						Colocar resguardo móvil con sensor que detenga el motor principal al abrir el resguardo	Mantenimiento industrial	

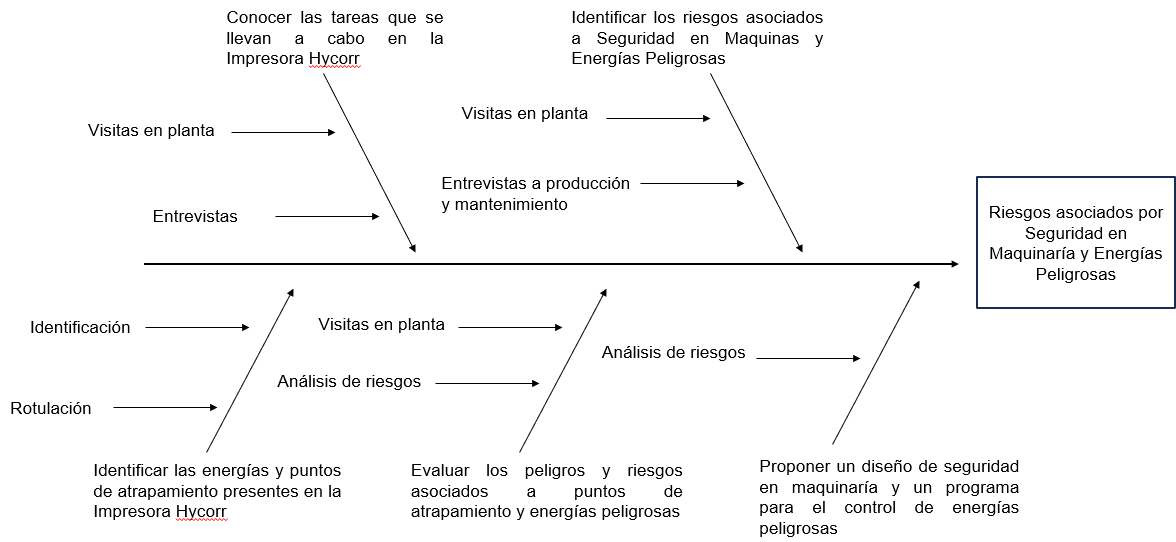
CONTROLES ADMINISTRATIVOS	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT	CONTROLES DE PROTECCIÓN PEF	RESPONSABLE	HA PROPUESTA DE IMPLEMENT	JP Esper	JC Esper	JR Esper	RIESGO ESPERADO	CLASIFICACION DEL RIESGO ESPERADA
						1	3	3	Mínimo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Se delimita el área, con conos y señalización para restringir el ingreso Capacitación al personal	Superintendente					1	5	5	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
Se delimita el área, con conos y señalización para restringir el ingreso Capacitación al personal	Superintendente					1	5	5	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
						1	5	5	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
						2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales
						2	4	8	Bajo	RIESGO ACEPTABLE: mantenga y haga seguimiento a los controles actuales

Anexo 9. Inventario de puntos de atrapamiento.

MÁQUINA	DESCRIPCIÓN DE PUNTO DE ATRAPAMIENTO	POTENCIALIDAD DE DAÑO	ENERGÍA	CANTIDAD	CONTROLADO	NO CONTROLADO
Impresora Hycorr entrada	1. Cremallera de desplazamiento.	Atrapamiento de manos o pies	MECÁNICA	2		2
	2. Piñon de desplazamiento en la cremallera (2).	Atrapamiento de manos y pies	MECÁNICA	2	2	
	3. Banda de transmisión.	Atrapamiento de manos	MECÁNICA	2	2	
	4. Banda de motor de succión del alimentador.	Atrapamiento de manos	MECÁNICA	3	3	
	6. Ruedas de desplazamiento del alimentador.	Atrapamiento de manos	MECÁNICA	28	28	
	7. Rodillo de alimentación del alimentador.	Atrapamiento de manos	MECÁNICA	2	2	
	8. Piñones de transmisión .	Atrapamiento de manos	MECÁNICA	5	5	
				44	42	2
MÁQUINA	DESCRIPCIÓN DE PUNTO DE ATRAPAMIENTO	POTENCIALIDAD DE DAÑO	ENERGÍA	CANTIDAD	CONTROLADO	NO CONTROLADO
Impresora Hycorr tinteros	2. Piñones de cremallera.	Atrapamiento de manos y pies	MECÁNICA	10	10	
	3. Piñones de transmisión de tinteros	Atrapamiento de manos	MECÁNICA	16	16	
	4. Cilindros de los tinteros.	Atrapamiento de manos y extremidades inferiores	MECÁNICA	8	8	
	5. Bandas de transmisión.	Atrapamiento de manos	MECÁNICA	48	48	
	6. Rodillos porta troqueles	Atrapamiento de manos y extremidades inferiores	MECÁNICA	4	4	

MÁQUINA	DESCRIPCIÓN DE PUNTO DE ATRAPAMIENTO	POTENCIALIDAD DE DAÑO	ENERGÍA	CANTIDAD	CONTROLADO	NO CONTROLADO
Impresora Hycorr Stacker	1. Pistón neumáticos de desplazamiento de unidad de transferencia de cajas.	Atrapamiento de manos.	NEUMÁTICA	2	2	
	2. Bandas de transferencia de cajas.	Atrapamiento de manos.	MECÁNICA	26		26
	3. Ligas de transferencia de cajas .	Atrapamiento de manos.	MECÁNICA	13		13
	4. Plancha apiladora del bulto de cajas.	Atrapamiento de manos.	MECÁNICA	8	8	
	5. Cremallera de desplazamiento.	Fatalidad	MECÁNICA	2		2
	6. Pistón de Apilar de cajas.	Atrapamiento de manos.	NEUMÁTICA	2	2	
	9. Rodillos de desplazamiento.	Atrapamiento de manos.	MECÁNICA	15		15
MÁQUINA	DESCRIPCIÓN DE PUNTO DE ATRAPAMIENTO	POTENCIALIDAD DE DAÑO	ENERGÍA	CANTIDAD	CONTROLADO	NO CONTROLADO
Impresora Hycorr Cema y conveyer	1. Cadena y engranes de transmisión de movimiento a rodillos de conveyer.	Atrapamiento de manos.	MECÁNICA	8	8	
	4. Cema.	Atrapamiento de manos.	MECÁNICA	56		56
	5. Faja dentada, transmite movimiento en cabezal de flejadora.	Atrapamiento de manos.	MECÁNICA	2		2
	9. Guía de ranura de tensor de flejes a cada lado de la máquina.	Atrapamiento de manos.	MECÁNICA	4	4	
	10. Rodillos del conveyer.	Atrapamiento de extremidades.	MECÁNICA	164		164
				234	12	222

Anexo 10: Diagrama Causa- Efecto.



Anexo 11: Carta de la empresa.

11 de agosto 2023

Señores

Universidad Técnica Nacional

Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente

Estimados señores

Por este medio le comunico que la empresa Smurfit Kappa Empaques de Costa Rica está de acuerdo y acepta que las estudiantes de licenciatura Adriana León Alvarado y Meyboll Ramos Garcia desarrollen su trabajo final de graduación en las instalaciones de la empresa .

El proyecto a desarrollar se denomina "**Seguridad en Maquinas y Energías Peligrosas en la Impresora Hycorr**" el objetivo es identificar, evaluar y proponer los controles para reducir el riesgo de accidentabilidad en esté equipo.

El tiempo de ejecución será de acuerdo al cronograma de trabajo presentado por las estudiantes.

RECURSOS HUMANOS
 Smurfit Kappa
Empaques de Costa Rica S.A.



Vivian Patiño Llano

Gerente de Recursos Humanos

Anexo 12: Carta Filólogo.

San José, 06 de agosto de 2024

Señores
Universidad Técnica Nacional (UTN)
Sede Central
Alajuela, Costa Rica

Estimados señores:

En mi condición de profesional colegiado en el Área de la Filología y Lingüística, doy fe de haber leído, revisado y corregido totalmente el Proyecto Final de Graduación, titulado: **“Seguridad en Maquinaria y Control de Energías Peligrosas, en la impresora Hycorr de la empresa Smurfit Kappa en Lagunilla de Heredia, durante el periodo 2023-2024.”**, escrito por las estudiantes **Meyboll Ramos García**; cédula **2-0802-0337** y **Adriana León Alvarado**, cédula **2-0808-0910**, para optar al grado de **Licenciatura en Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente**, en la Universidad Técnica Nacional (UTN).

He revisado y corregido errores gramaticales, de puntuación y de ortografía, construcción de párrafos, vicios del lenguaje y otros aspectos relacionados con el campo filológico que se manifestaron en el documento escrito. Considero que, con las correcciones realizadas al documento, el mismo está listo para ser presentado como **Trabajo Final de Graduación**, por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad Técnica Nacional (UTN).

HERNAN PEREZ
AGUILAR (FIRMA)

Firmado digitalmente por HERNAN
PEREZ AGUILAR (FIRMA)
Fecha: 2024.08.06 09:19:09 -06'00'

M.SC. Hernán Pérez Aguilar
Nombre del Filólogo
Cédula # 104300877. Carné 7553
Colegio de Licenciados y Profesores (COLYPRO)

Anexo 13: Anexo IV Carta de autorización para uso y manejo de los trabajos finales de graduación universidad técnica nacional



Universidad Técnica Nacional

Anexo IV

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA USO Y MANEJO DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL (Trabajo colectivo)

Ciudad,

Alajuela

Fecha.

11/9/2024

Señores/as

Vicerrectoría de Investigación

Sistema Integrado de Bibliotecas y Recursos Digitales

Estimados señores:

Nombre completo de sustentantes	Número de identificación
Meyboll Ramos García	208020337
Adriana León Alvarado	208080910

Nosotros en calidad de autores del trabajo de graduación titulado:
Seguridad en Maquinaria y Control de Energías Peligrosas, en la impresora Hycorr de la empresa Smurfit Kappa en Lagunilla de Heredia, durante el periodo 2023-2024.



Universidad Técnica Nacional

El cual se presenta bajo la modalidad de, marque una opción:

Seminario de Graduación

Proyecto de Graduación

Tesis de Graduación



Presentado en la fecha 11/9/2024 Año autorizamos a la Universidad Técnica Nacional, Sede Central, para que nuestro trabajo pueda ser manejado de la siguiente manera:

Autorizamos	
Ver CAPÍTULO V, DISPOSICIONES, FINALES. Artículo 43. RTFG.	
Marque con una X o un ✓	
Conservación de ejemplares para préstamo y consulta física en biblioteca	✓
Inclusión en el catálogo digital del SIBIREDI (Cita catalográfica)	✓
Comunicación y divulgación a través del Repositorio Institucional	✓
Divulgación del resumen en el Repositorio UTN con una cantidad de 200 a 500 palabras.	✓
Consulta electrónica con texto protegido	✓
Descarga electrónica del documento en texto completo protegido	✓
Inclusión en bases de datos y sitios web que se encuentren en convenio con la Universidad Técnica Nacional contando con las mismas condiciones y limitaciones aquí establecidas.	✓

Por otra parte, declaramos que el trabajo que aquí presentamos es de plena autoría, es un esfuerzo realizado de forma conjunta, académica e intelectual con plenos elementos de originalidad y creatividad. Garantizamos que no contiene citas, ni transcripciones de forma indebida que puedan devenir en plagio, pues se ha utilizado la normativa vigente de la American Psychological Association (APA). Las citas y transcripciones utilizadas se realizan en el marco de respeto a las obras de terceros. La responsabilidad directa en el diseño y presentación son de competencia exclusiva, por tanto, eximo de toda responsabilidad a la Universidad Técnica Nacional.

Conscientes de que las autorizaciones no reprimen nuestros derechos patrimoniales como autores del trabajo. Confiamos en que la Universidad Técnica Nacional respete y haga respetar nuestros derechos de propiedad intelectual.

Nombre del estudiante	Cédula	Firma



Meyboll Ramos García	208020337	
Adriana León Alvarado	208080910	

 Día: 11/9/2024

Autorizamos	SI	No
Conservación de ejemplares para préstamo y consulta física en biblioteca	✓	
Inclusión en el catálogo digital del SIBIREDI (Cita catalográfica)	✓	
Comunicación y divulgación a través del Repositorio Institucional	✓	
Resumen (Describe en forma breve el contenido del documento)	✓	
Consulta electrónica con texto protegido	✓	
Descarga electrónica del documento en texto completo protegido	✓	
Inclusión en bases de datos y sitios web que se encuentren en convenio con la Universidad Técnica Nacional contando con las mismas condiciones y limitaciones aquí establecidas.	✓	

Por otra parte declaramos que el trabajo que aquí presentamos es de plena autoría, es un esfuerzo realizado de forma conjunta, académica e intelectual con plenos elementos de originalidad y creatividad. Garantizamos que no contiene citas, ni transcripciones de forma indebida que puedan devenir en plagio, pues se ha utilizado la normativa vigente de la American Psychological Association (APA). Las citas y transcripciones utilizadas se realizan en el marco de respeto a las obras de terceros. La responsabilidad directa en el diseño y presentación son de competencia exclusiva, por tanto, eximo de toda responsabilidad a la Universidad Técnica Nacional.

Conscientes de que las autorizaciones no reprimen nuestros derechos patrimoniales como autores del trabajo. Confiamos en que la Universidad Técnica Nacional respete y haga respetar nuestros derechos de propiedad intelectual.

Nombre del estudiante	Cédula	Firma
Meyboll Ramos García	208020337	
Adriana León Alvarado	208080910	

Día: 11/9/2024

(Reformado mediante Acuerdo 9-3-2021, tomado por el Consejo Universitario en la Sesión Ordinaria No. 3-2021, celebrada el jueves 11 de febrero de 2021, a las nueve horas, según el Artículo 12. Publicado en el diario oficial La Gaceta No. 39 del 25 de febrero del 2021, sección de Reglamentos).

Bibliografías

Barona, G. y Velasteguí, L. A. (2021). *Automatización de procesos industriales mediante Industria 4.0*. Escuela Politécnica Nacional.

Blanch, P. (s. f.). NTP 235: Medidas de seguridad en máquinas: criterios de selección. Insst.es. Recuperado el 1 de agosto de 2023, de [https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_235.pdf/871c5f1b-d6e2-45d4-be90-eb713d477092?version=1.1&t=1683189750595#:~:text=Las%20medidas%20de%20protección%20consisten,acceso%20\(apertura%20y%20cierre\)](https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_235.pdf/871c5f1b-d6e2-45d4-be90-eb713d477092?version=1.1&t=1683189750595#:~:text=Las%20medidas%20de%20protección%20consisten,acceso%20(apertura%20y%20cierre))

Decreto 1 de 1967 [Sistema Costarricense de información jurídica]. Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2 de febrero de 1967.

Decreto Ejecutivo 13466 de 1982. [Sistema Costarricense de información jurídica]. Reglamento General de los Riesgos del Trabajo. 24 de marzo de 1982.

Domínguez, U. S. (2012). Máquinas hidráulicas. Editorial Club Universitario.

Echeverri, J.P. (2023) (s. f.). *Informe del proceso de diseño de tres proyectos de seguridad hombre-máquina en Pavco, Haceb y Smurfit Kappa*[Archivo PDF]. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/35309/1/EcheverriJuan_2023_SeguridadHombreMaquina.pdf

Gallegos, W. (2024). Revisión histórica de la salud ocupacional y la seguridad industrial. Revista Cubana de Salud y Trabajo, 13(3). Recuperado de <https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsy/article/view/600>

Giraldo, C. (26 de julio 2021). Importancia de las capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo. <https://inchecksas.com/importancia-de-las-capacitaciones-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>

Gob.es. (2024). Prevención de riesgos laborales. https://administracion.gob.es/pag_Home/Tu-espacio-europeo/derechos-obligaciones/ciudadanos/trabajo-jubilacion/seguridad-salud/prevencion-riesgos.html

González-Hernández, I. J., Armas-Alvarez, B., Coronel-Lazcano, M., Maldonado-López, N., Vergara-Martínez, O., & Granillo-Macías, R. (2021). El desarrollo tecnológico en las revoluciones industriales. Ingenio Y Conciencia Boletín Científico De La Escuela Superior Ciudad Sahagún. <https://doi.org/10.29057/escs.v8i16.7118>

Guerrero R., R., & Narváez V., A. (2012). Modelo De Control (Bloqueo Y Etiquetado) Para Las Energías Peligrosas Liberadas Por Contacto Con Maquinas Y Equipos Que Intervienen En El Proceso De Fabricación De Gomas Y Caramelos En La Industria Confitera De Colombia

Año 2012. <https://bdigital.uniquindio.edu.co/entities/publication/e45957c1-a141-481d-afe7-04ab8c65955c>

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2016). INTE/ISO 12100 Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo. San José.

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2019). INTE T46:2019 Control de las energías peligrosas. San José. Recuperado el 05 de abril del 2023, de <https://www.inteco.org/shop/product/inte-t46-2019-control-delas-energias-peligrosas-5142>

Instituto Nacional de Aprendizaje. (s.f.). Máquinas eléctricas. https://www.inapide.ac.cr/pluginfile.php/82258/mod_resource/content/1/mquinas_elctricas.html

Jiménez, C. A. (2017.). SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/10186/Segunda%20Ley%20Termodinamica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[Lagrangianos.](#)

(s.f.).Máquina

Mecánica:

Definición.<https://lagrangianos.blogspot.com/2015/09/maquina-mecanica-definicion.html>

Monge, G & Rojas, L. (2022). *Propuesta de un Programa de seguridad industrial en máquinas para la prevención de accidentes laborales en la empresa Sur Química S.A, Guanacaste, 2021.* [Trabajo final de graduación]. Universidad Técnica Nacional.

Otero, A. S., y de Grossi, M. M. (2005). *La llamada revolución industrial.* Universidad Católica Andrés.

PCSNEUMATIC. (1 de julio de 2020). Las máquinas neumáticas y su funcionamiento en la industria. <https://pcspneumatic.com/2020/07/01/las-maquinas-neumaticas-y-su-funcionamiento-en-la-industria/>

Ramos, J. E & Tobar, D. G. (2021). La gestión de los factores de riesgo mecánico y la prevención de accidentes laborales en las empresas lácteas de la provincia de Cotopaxi. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/32646>

Riesgos laborales. (s.f.). Riesgo mecánico: Definición, Tipos y como Prevenirlos. <https://riesgoslaborales.info/riesgo-mecanico/>

Safetyculture. (15 de enero de 2024). *Análisis de riesgos: Una guía completa.*

<https://safetyculture.com/es/temas/analisis-de-riesgos/>

Safetyculture. (8 de febrero de 2024). *Evaluación de riesgos.*

<https://safetyculture.com/es/temas/evaluacion-de-riesgos/>

Serbusa. (8 de febrero de 2023). *La importancia del mantenimiento industrial para la seguridad en*

el lugar de trabajo. [https://www.serbusa.net/2023/02/08/mantenimiento-industrial-para-la-](https://www.serbusa.net/2023/02/08/mantenimiento-industrial-para-la-seguridad-en-el-trabajo/)

[seguridad-en-el-trabajo/](https://www.serbusa.net/2023/02/08/mantenimiento-industrial-para-la-seguridad-en-el-trabajo/)

Texas Department of Insurance. (2021). *Control de Energía Peligrosa Control de Energía Peligrosa*

Bloqueo y Etiquetado[Archivo PDF].

<https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcesp/spwplocktag.pdf>

Ureña, J. D. P. & Reyes, J. P. (2015). Los riesgos mecánicos y su incidencia en los accidentes por

atrapamiento y aplastamiento en la Empresa Fundimega S.A. (Tesis de maestría,

Universidad Técnica de Ambato. Dirección de Posgrado. Facultad de Ingeniería en

Sistemas, Electrónica e Industrial). <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/12212>