



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**ELIMINACIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS POR ATROPELLAMIENTO, EN EL ÁREA DE
TORSIÓN DE LA EMPRESA SAINT-GOBAIN AMÉRICA S.A DE C.V EN BASE A LA
METODOLOGÍA WORLD CLASS MANUFACTURING.**

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTA:

18371208 ANA LUISA TIBURCIO SANTIAGO

NOMBRE DEL ASESOR:

DR. JORGE LUIS CASTAÑEDA GUTIERREZ



APIZACO, TLAX., SEPTIEMBRE 2025

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi mamá Mónica Santiago, por el amor incondicional que me ha brindado lo largo de mi vida, el apoyo y consejos adquiridos que me ayudaran en mi vida personal y profesional, al mismo tiempo a mi familia Santiago González, por el soporte brindado durante la mayoría de mi vida. Agradezco a Salvador Ramírez Montiel, quien fue y es parte de este logro con la motivación, consejos y el soporte que me brindo a lo largo de mi carrera.

A mi casa de estudios el Tecnológico Nacional de México Campus Apizaco y a los docentes de la Carrera de Ingeniería Industrial que estuvieron a lo largo de mi carrera para brindarme el mayor conocimiento posible, las herramientas necesarias para utilizarlas en la vida profesional. Especialmente a mi asesor Dr. Jorge Luis Castañeda Gutiérrez, por el tiempo dedicado a la elaboración de proyecto, por lo conocimientos adquiridos y la disponibilidad para poder culminar con el proyecto.

Agradezco a los colaboradores de Saint-Gobain área Torsión quienes fueron parte fundamental en el desarrollo de este proyecto, los consejos que me brindaron y las enseñanzas que a lo largo de mi estadía en la empresa me otorgaron y que hoy se pueden plasmar en este proyecto, por el soporte y apertura que tuvieron al realizar dicho proyecto.

A ti que lees esto y eres parte de mi vida, muchas gracias.

Resumen

El presente proyecto se realizó en una empresa manufacturera, dedicada a la fabricación de hilo de fibra de vidrio en Saint-Gobain América S.A de C.V, ubicada en calle Zacatepec Mz. 42, Lt. 3, Mena-CD. Industrial Xicohténcatl I CP: 90434 Tetla, Tlaxcala.

Dicho proyecto está dividido en distintas etapas, donde se comienza con la estratificación de los riesgos a eliminar, los datos históricos con los que cuenta la planta para ser relacionados con los riesgos, todo esto en base a la metodología World Class Manufacturing.

El proyecto inicio con conocer el proceso entender el flujo de patines eléctricos, patines hidráulicos, carros porta rollos y carros de herramientas del personal de mantenimiento, cabe mencionar que conforma a la política EHS se menciona que objetivo es cero accidentes laborales, y al ser torsión un área con tránsito de patines eléctricos es considerado como una zona critica que se pudiese materializar en un evento, es decir, incidente o accidente.

Después se aplicó la implementación de distintos controles administrativos y sustitución de tareas, todo esto con ayuda de la capacitación del personal, comenzando por los puestos principales, es decir, con las personas que manejan dichos patines (eléctricos o hidráulicos), cabe mencionar que toda la documentación generada son estándares ya establecidos por la empresa por lo cual fueron adaptados con la información necesaria para su creación.

Como resultado final se obtuvo una disminución de riesgos críticos para ambos puestos, se implementaron controles administrativos, eliminación de tareas y sustitución de actividades, para que los colaboradores puedan trabajar con seguridad, con la finalidad de eliminar riesgos críticos, todo conforme a la jerarquía de controles y en base a la metodología World Class Manufacturing

Índice

Agradecimientos.....	1
Resumen	3
Índice de graficas	6
Índice de imágenes	6
Índice de tablas	8
Índice de anexos	8
Introducción.....	9
1. Generalidades	11
1.1 Descripción de la empresa.....	11
1.1.1 Datos generales de la empresa	11
1.1.2 Misión	11
1.1.3 Visión	12
1.1.4 Política de calidad.....	12
1.1.5 Principios de conducta y actuación.....	12
1.1.6 Productos que comercializa	13
1.1.7 Proceso productivo	15
1.2 Área de trabajo.....	17
1.3 Problemática	18
1.4 Objetivos	18
1.4.1 Objetivo General	18
1.4.1 Objetivo General	18
1.5 Justificación	19
2. Marco teórico.....	20
2.1 Historia de la seguridad industrial	20
2.1.1 Historia de Higiene y seguridad industrial en México.....	20
2.1.2 Términos utilizados en seguridad e higiene, conceptos y definiciones	21
2.1.3 Clasificación de peligros	22
2.2 ¿Qué significa EHS?.....	23
2.2.1 Objetivos	23
2.2.2 Bases del sector salud y seguridad ocupacional	24
2.3 Diagrama de Ishikawa.....	24

2.3.1 Elemento del diagrama de Ishikawa	26
2.4 Lecciones de un punto OPL.....	26
2.5 Jerarquía de controles	27
2.6 Capacitación (entrenamiento)	29
2.6.1 Tipos de capacitación o entrenamiento	29
2.7 Patín eléctrico	31
2.8 Peatones	31
3. Desarrollo	32
3.1 Definir alcance y objetivos del proyecto	32
3.1.1 Definir el alcance	32
3.2.2 Recoger información ligada a las actividades/máquinas	36
3.2.3 Analizar los datos históricos	40
3.2.4 Actualizar evaluación de riesgos para ser consistentes con el estándar de S&S de evaluación de riesgos	41
3.2 Diagrama causa/raíz	51
3.3 Restaurar las condiciones básicas de S&S.....	53
3.3.1 Definir las condiciones básicas de S&S mínimas	53
4. Resultados	54
4.1 Mejorar las condiciones mediante la jerarquía de control	55
4.3 Análisis de riesgo final	61
5. Conclusiones.....	63
6. Competencias desarrolladas	64
7. Bibliografía	65
9. Anexos	66
Anexo 1 Instrucción de trabajo operador asistente	66
Anexo 2 Instrucción de trabajo operador recuperador de rollos.....	70
Anexo 3 Instrucción de trabajo operador de proceso líder.....	75
Anexo 4 OPL´s creadas antes del proyecto.....	81
Anexo 5 Diagrama de Espaguetti del operador recuperador de rollos.....	86
Anexo 6 EHS Keypoints peatones	87
Anexo 6 EHS Keypoints vehículos de carga.....	88
Anexo 7 Instrucción del operador transportista.....	89
Anexo 8 Reglas particulares para conductores.....	96

Anexo 9 Capacitación para operadores de patines eléctricos	98
--	----

Índice de graficas

Gráfica 1. Riesgos totales en Planta Vetrotex	33
Gráfica 2. Riesgos por clasificación: Seguridad y máquina.....	33
Gráfica 3. Riesgos por área.....	34
Gráfica 4. Riesgos por área fría/área caliente	34
Gráfica 5. Riesgos en Torsión/Beaming/Cake Storage	35
Gráfica 6. Riesgos de transportación interna y máquina.....	35
Gráfica 7. Riesgos Críticos por transportación interna.	36
Gráfica 8. Reporte TF´s año 2022	37
Gráfica 9. Clasificación de TF´s 5 año 2022	37
Gráfica 10. Descripción de TF´s 5 año 2022	38
Gráfica 11. Reporte SMAT de operador recuperador de rollos	39
Gráfica 13. Resumen del operador recuperador de rollos.....	48
Gráfica 14. Resumen operador asistente	49

Índice de imágenes

Imagen 1. Fiberglass Yarns.....	13
Imagen 2. Beams	14
Imagen 3. Textile chopped strands	14
Imagen 4. Layout torsión vetrotex	17
Imagen 5. Diagrama de Ishikawa	25
Imagen 6. Layout torsión, zona 1 y 2	40
Imagen 7. Exposición al riesgo de entrega de turno, operador del proceso asistente	41
Imagen 8. Diagrama de Ishikawa del operador recuperador de rollos	51
Imagen 9. Diagrama de Ishikawa del operador del proceso líder.....	52
Imagen 10. Circulación antes del proyecto de patines eléctricos torsión	53
Imagen 11. Licencia de operación de vehículos.....	54
Imagen 12. Estándar visual, precaución de patín eléctrico	57
Imagen 13. Estándar visual, prohibido el ingreso de patín eléctrico.....	57
Imagen 14. Nuevo Layout de flujo de patines eléctricos	58
Imagen 15. Tránsito peatonal Torsión-Tunel 16.....	59
Imagen 16. Tránsito peatonal Torsión-Cake storage	60
Imagen 17. IT-TO-033 Op. proceso asistente 2022 pag 1-4	66
Imagen 18. IT-TO-033 Op. proceso asistente 2022 pág. 2-4	67
Imagen 19. IT-TO-033 Op. proceso asistente 2022 pág. 3-4	68
Imagen 20. IT-TO-033 Op. proceso asistente 2022 pág. 4-4	69
Imagen 21. IT-TO-031 Op. Recuperador de rollos pág. 1-10.....	70
Imagen 22. IT-TO-031 Op. Recuperador de rollos pág. 2-10	71

Imagen 23.	IT-TO-031 Op. Recuperador de rollos	pág. 8-10	72
Imagen 24.	IT-TO-031 Op. Recuperador de rollos	pág. 9-10	73
Imagen 25.	IT-TO-031 Op. Recuperador de rollos	pág. 10-10	74
Imagen 26.	IT-TO-71 Op. Del proceso líder	pág. 1-11	75
Imagen 27.	IT-TO-71 Op. Del proceso líder	pág. 2-11	76
Imagen 28.	IT-TO-71 Op. Del proceso líder	pág. 3-11	77
Imagen 29.	IT-TO-71 Op. Del proceso líder	pág. 8-11	78
Imagen 30.	IT-TO-71 Op. Del proceso líder	pág. 10-11	79
Imagen 31.	IT-TO-71 Op. Del proceso líder	pág. 11-11	80
Imagen 32.	Formato programa de inspección a patines eléctricos		81
Imagen 33.	OPL Check-list de patín eléctrico		82
Imagen 34.	OPL Tránsito vehicular		83
Imagen 35.	OPL Claxon de patín eléctrico		84
Imagen 36.	SOP para uso de semáforo de peatones		85
Imagen 37.	Diagrama de espagueti del operador recuperador de rollos		86
Imagen 38.	EHS Keypoints para peatones		87
Imagen 39.	EHS Keypoints para vehículos de carga		88
Imagen 40.	IT-CS-004 Transporte de material,	pág. 1-17	89
Imagen 41.	IT-CS-004 Transporte de material,	pág. 3-17	90
Imagen 42.	IT-CS-004 Transporte de material,	pág. 4-17	91
Imagen 43.	IT-CS-004 Transporte de material,	pág. 5-17	92
Imagen 44.	IT-CS-004 Transporte de material,	pág. 6-17	93
Imagen 45.	IT-CS-004 Transporte de material,	pág. 15-17	94
Imagen 46.	IT-CS-004 Transporte de material,	pág. 17-17	95
Imagen 47.	Reglas para conductores de patín eléctrico,	pág. 2-2	96
Imagen 48.	Reglas para conductores de patín eléctrico	pág. 2-2	97
Imagen 49.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 1-21	98
Imagen 50.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 2-21	98
Imagen 51.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 3-21	99
Imagen 52.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 4-21	99
Imagen 53.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 5-21	100
Imagen 54.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 6-21	100
Imagen 55.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 7-21	101
Imagen 56.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 8-21	101
Imagen 57.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 9-21	102
Imagen 58.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 10-21	102
Imagen 59.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 11-21	103
Imagen 60.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 12-21	103
Imagen 61.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 13-21	104
Imagen 62.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 14-21	104
Imagen 63.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 15-21	105
Imagen 64.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 16-21	105
Imagen 65.	Presentación para capacitación de patín eléctrico,	pág. 17-21	106

Imagen 66. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 18-21	106
Imagen 67. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 19-21	107
Imagen 68. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 20-21	107
Imagen 69. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 21-21	108

Índice de tablas

Tabla 1. Productos que comercializa Vetrotex	14
Tabla 2. Ponderación para Gravedad/Severidad.	43
Tabla 3. Análisis de riesgo año 2021	44
Tabla 4. Análisis de riesgo año 2022	46
Tabla 5. Análisis de riesgo año 2023	47
Tabla 6. Resumen de riesgos del operador recuperador de rollos.....	48
Tabla 7. Resumen análisis de riesgo operador asistente	49
Tabla 8. Nivel de riesgos actual del proyecto.	50
Tabla 9. Objetivo de riesgos del proyecto.	50
Tabla 10. Análisis matricial de contra medidas	56
Tabla 11. Análisis de riesgo final.....	61

Índice de anexos

Anexo 1. Instrucción de trabajo del operador asistente 2022.....	66
Anexo 2. Instrucción de trabajo: estación recuperación de rollos.....	70
Anexo 3. Instrucción de trabajo operador del proceso líder.	75
Anexo 4. Diagrama de espagueti del operador recuperador de rollos	86
Anexo 5. EHS Keypoints peatones	87
Anexo 6. EHS Keypoints vehiculos de carga	88
Anexo 7. Instrucción de trabajo operador de transporte de material.....	89

Introducción

La seguridad en el trabajo se define como un conjunto de normas y principios destinados a prevenir la integridad física del trabajo y el correcto uso y mantenimiento de las máquinas, equipos y herramientas de la empresa. Su finalidad es facilitar las condiciones de trabajo en el entorno laboral.

Las normas de seguridad han pasado por varios cambios y períodos de implementación, con intereses iniciales enfocados únicamente en la seguridad del sitio, de igual manera la prevención de accidentes y el uso de equipo que se enfocan específicamente en los aspectos físicos y logísticos para tener a los trabajadores sin exposición al peligro que nos cause un riesgo y se pueda materializar en un accidente.

En la empresa Saint-Gobain América S.A de C.V es una empresa que dedica a la fabricación de hilo de fibra de vidrio en diferentes presentaciones tales como Fiberglass Yarns, Beams, Textile Chopped Strands. Para la producción de estos existen diferentes áreas las cuales son Batch House, horno, forming la cual se divide en bushing y Winder, cake storage conformada por end finding y estufas, torsión aunada con Chopped strands y beaming. Sin embargo, este proyecto se realiza en el área de torsión, la cual cabe mencionar que es de las áreas más grandes dentro de Saint-Gobain con más de 50 personas por turno.

Durante el periodo de ejecución de este proyecto se logró hacer que los operadores tuvieran esa prevención en relación con el cuidado del paso de los vehículos, se establecieron nuevos estándares de seguridad de acuerdo con nuestros objetivos principales, se mejoró el flujo de los patines eléctricos, las normas y reglamentos para vehículos y peatones.

El proyecto se desarrolló en el área de torsión en la cual se encontraron diversos riesgos en base a la elaboración de un análisis de riesgo en el cual se ponderan los riesgos dependiendo el daño que pueda realizar a operador y la tasa de frecuencia, en este análisis destacaron dos riesgos los cuales alcanzaron una ponderación de 320 a lo cual se considera un riesgo muy crítico, para la eliminación de estos riesgos críticos se realizaron diversas acciones como la colocación de ayudas visuales, la eliminación

de tareas no incluidas, lecciones sobre un punto u OPL'S, y el cómo hacer que los operadores tuvieran esa prevención en relación con el cuidado del paso de los vehículos, se establecieron nuevos estándares de seguridad de acuerdo con nuestros objetivos principales, se mejoró el flujo de los patines eléctricos, las normas y reglamentos para vehículos y peatones.

1. Generalidades

1.1 Descripción de la empresa

1.1.1 Datos generales de la empresa

Saint-Gobain diseña, produce y distribuye materiales y soluciones que son ingredientes clave en el bienestar de cada uno de nosotros y en el futuro de todos. Pueden ser encontrados en cualquier lugar para vivir y en nuestra vida diaria: edificios, transporte, infraestructura y en muchas aplicaciones industriales. Proveen confort, desempeño y seguridad al mismo tiempo que abordan los desafíos en construcción sostenible, eficiencia energética y cambio climático.

Datos generales de la empresa:

Nombre o razón social: Saint-Gobain América S.A de C.V

Operadora: Vetrotex

Giro del establecimiento: Industria manufacturera

Rama Industrial: Fabricación de vidrio y productos de vidrio

Tamaño de la empresa: Grande

Ubicación de la organización: Calle Zacatepec Mz. 42, Lt. 3, Mena-CD. Industrial Xicohtencatl CP: 90434 Tlaxcala

1.1.2 Misión

Asegurar a nuestros clientes la calidad esperada de nuestros productos, ofrecerles soluciones innovadoras, sustentables y sostenibles, anticipándonos a sus necesidades en la creación de nuevos productos, mejorando la calidad y/o nuestro servicio, mediante un ambiente laboral seguro.

1.1.3 Visión

Ser la planta referente en la manufactura de “especialidades” innovadoras (bajo micrajes) de hilo de fibra de vidrio acorde a las necesidades de nuestros clientes con un impacto mínimo sobre el medio ambiente, desarrollando equipos de alto desempeño y la digitalización de nuestros procesos.

1.1.4 Política de calidad

Es nuestro compromiso suministrar siempre a nuestros clientes externos e internos, hilo de fibra de vidrio y servicios asociados que cumplan con sus expectativas e implícitas. Para lograr ser considerado como el “proveedor de preferencia”.

1.1.5 Principios de conducta y actuación

Principios de conducta

1. **Compromiso profesional:** El compromiso profesional se caracteriza por la puesta en práctica permanente de las competencias y experiencia adquiridas, haciendo necesaria su actualización.
2. **Respeto por los demás:** El respeto de las personas es una condición indispensable para el desarrollo individual y profesional de todos.
3. **Integridad:** La integridad impone que cada empleado desempeñe sus actividades profesionales con la más rigurosa probidad.
4. **Solidaridad:** La solidaridad se basa en el espíritu de responsabilidad de cada cual en su entorno profesional para eliminar actitudes individualistas y favorecer el valor del trabajo en equipo y de las aportaciones mutuas.
5. **Lealtad:** La lealtad es una exigencia de rectitud en las relaciones con los superiores, colegas, colaboradores y contactos externos.

Principios de actuación Saint-Gobain

1. **Respeto a la legalidad:** Las compañías del Grupo aplican siempre las leyes y normativas vigentes en el país o los países donde desarrollan su actividad.
2. **Respeto al medio ambiente:** Las empresas del Grupo apoyan una gestión activa de protección del medio ambiente.
3. **Respeto a la higiene y a la seguridad en el trabajo:** Las compañías del Grupo se comprometen a adoptar las medidas necesarias para garantizar la mejor protección posible de la higiene y la seguridad en el entorno laboral.
4. **Respeto a los derechos de los trabajadores:** Las empresas del Grupo velarán porque los derechos de los empleados se respeten escrupulosamente. Se aseguran de que exista un dialogo social activo.

1.1.6 Productos que comercializa

Nombre	Descripción	Proceso	Imagen
Hilos de fibra de vidrio Fiberglass Yarns	Los hilos de fibra de vidrio consisten en un número definido de filamentos de E-Glass de un cierto diámetro nominal, unidos para formar un hilo. La estructura del hilo está fijada y protegida por un apresto y una ligera torsión, generalmente en dirección Z.	Nuestros hilos de fibra de vidrio E-Glass se enrollan en bobinas de plástico y se suministran en forma de "botella de leche". Los hilos de vidrio Vetrotex también se pueden suministrar en vigas. La composición del vidrio cumple con la certificación para E-Glass definida por la especificación estándar D578-00 de ASTM para filamentos de fibra de vidrio.	 <i>Imagen 1. Fiberglass Yarns</i> (Fiberglass Yarns, 2021)

Hilos de fibra de vidrio en vigas Beams	Vigas significa que un número definido de cabos de hilo simple, tomados de una fileta, se enrollan con tensión de forma paralela en una urdimbre o viga de sección.	El proceso de viga evita la necesidad de filetear muchas bobinas de hilo individuales. Las vigas se utilizan en tejidos o procesos de producción similares, como mallas tendidas, tejidos de punto, telas estrechas (cintas). Vetrotex utiliza vigas de sección propia (ancho de viga 138 cm) para procesar sus hilos simples	 <i>Imagen 2. Beams</i> (Beams, 2021)
Hilos cortados textiles Textile Chopped Strands	Los hilos cortados textiles de Vetrotex están hechos de filamentos E-Glass continuos tratados con un apresto textil a base de almidón/aceite que luego se cortan a una longitud determinada de 3 mm a 24 mm.	Los hilos textiles cortados se fabrican según estrictas especificaciones internas del proceso y del producto. Solo se utiliza E-Glass con apresto textil en la producción de estos filamentos. Las hebras cortadas están libres de contaminación o cualquier otro material extraño.	 <i>Imagen 3. Textile chopped strands</i> (Textile Chopped Strands, 2021)

Tabla 1. Productos que comercializa Vetrotex

(Saint-Gobain, Saint-Gobain Vetrotex, 2023)

1.1.7 Proceso productivo

A continuación, se muestra el proceso general en la empresa Saint-Gobain América S.A de C.V Vetrotex

Descripción del proceso

Materia prima. La empresa fabrica hilo de fibra de vidrio, en distintos grosores, tamaños y formas siendo 7 sus principales materias primas.

Batch House. El proceso inicia con la recepción de las materias primas las cuales llegan a los silos posteriormente dependiendo del tipo de vidrio se hace una mezcla de las distintas materias primas con diferentes gramajes, las cuales son pesadas para un mayor control de calidad para el futuro hilo de vidrio.

Horno. Llega a otro silo todo la mezcla que previamente fue pesada, ahí comienza a descender por una boquilla, para ingresar al horno, el vidrio se funde con oxígeno y gas, alcanzo una temperatura de aproximadamente 1400°C.

Garganta. Pasa el vidrio verde por un canal principal que sale del horno, posteriormente es dividido por canales secundarios en dos direcciones, el cual mantiene su temperatura por medio de aire y gas.

Sizing. Es un área que va a la par del horno, la cual cuenta con otras materias primas esta mezcla servirá para volver el vidrio maleable, destacando que dependiendo del tipo de sizing serán las propiedades que se adquiera el vidrio.

Forming

Bushing. Una vez que el vidrio se encuentra en el canal secundario, pasara por una máquina de nombre Bushing (coladera con huecos delgados) aquí se coloca el sizing mientras el hilo de vidrio va bajando, es el área en donde se define la geometría, dependiendo de las requisiciones del cliente.

Winder. Cae el hilo de los Bushing, para ser enrollados en máquinas especializadas, se enrollan en diferentes mangas dependiendo de las requisiciones del cliente, una vez que el rollo haya sido llenado se manda a traer a un robot

llamado Doffer para desmontar el producto de la winder y ser llevado a otra subárea, donde se limpiara y retiraran excesos.

Cake Storage. Una vez que son limpiados los carretes, se llevan a un área de cocción, llamada Cake Storage en el cual se pueden dejar desde horas, hasta semanas para que se seque el hilo y se tenga una curación de este.

End Finding. Una vez que le vidrio cumplió con su tiempo de curación, se transporta a esta área donde se retira la primera capa del rollo, para un mejor terminado.

Estufas. Son estufas que dan calor para poder brillo y tener un mejor terminado en el producto (cabe mencionar que no todos los productos pasan por esta área).

Torsión. La antepenúltima área donde se pasa a embobinar el hilo de fibra de vidrio para su venta, aquí se obtiene variedad de productos que dependiendo su torsión si va a la izquierda o a la derecha, o de los hilos que se van a trabajar, hasta este punto, ya estaría un producto terminado, listo para su distribución.

Chopped Stand. Existen rollos que fueron exclusivamente creados para ser enviados al Chopped para que el hilo de fibra de vidrio sea trozado y empaquetados en un super saco.

Beaming. Con las bobinas ya con las especificaciones requeridas en Creel (Estantes) donde se crea un producto más, llamados Beams o en español hilos de fibra de vidrio en vigas, estos se mandan para la empresa hermana Optima, o enviados a otras empresas.

Almacén de producto terminado. Una vez que se tiene las bobinas, vigas o hilos cortados, previamente empacados, se mandan a un almacén de producto terminado fuera de las instalaciones a la bodega, para su envío distribución.

1.2 Área de trabajo

El presente proyecto se desarrollará en el área de torsión, la cual se encuentra en una sola nave, secciona por túneles como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 4. Layout torsión vetrotex

(Vetrotex, 2023)

1.3 Problemática

En el área de torsión existen riesgos críticos de atropellamiento debido a la circulación de patines de carga eléctricos, patines hidráulicos y carros porta-rollos, situación que afecta a peatones. Debido a que estos vehículos de carga son los encargados de suministrar los rollos a las torsionadoras para posteriormente convertirse en bobinas de hilo de fibra de vidrio (Fiberglass Yarns) sin una eficiente organización dentro del área y la falta de optimización de rutas, provoca casi accidentes, actos y condiciones inseguras llegando a ser categorizados como SIP (accidente potencial grave), tanto para el operador como a los peatones que transitan en la zona.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Eliminar el alto riesgo de atropellamiento a causa del tránsito de patín eléctrico, basándonos en la metodología de control de riesgo, realizando un análisis mediante herramientas de la metodología World Class Manufacturing, logrando con estas implementaciones la eliminación y prevención de riesgos críticos a futuro, en Saint-Gobain América S.A de C.V. Planta Vetrotex, en el área de torsión.

1.4.1 Objetivo General

- Identificar el flujo el área de torsión
- Comprender la metodología World Class Manufacturing (WCM).
- Mantener la seguridad del área de torsión, implementando condiciones seguras, para los colaboradores.
- Determinar las estrategias a utilizar, en base a la metodología WCM.
- Capacitar a todo el personal en las mejoras implementadas a través de este proyecto.
- Obtener aprendizaje y conclusiones referentes a la seguridad industrial

1.5 Justificación

En la actualidad el manejo de cargas dentro de las empresas es un tema importante, se han buscado las mejores alternativas para evitar que las personas sufran alguna lesión, una de las alternativas es el uso de patín eléctrico, patín hidráulico, cuya función es transportar materiales, con el mínimo esfuerzo. Sin embargo, el riesgo de atropellamiento por este tipo de dispositivos de cargas aumenta, ante ello es necesario reducir el riesgo con ayuda de una pirámide de control, para mantener la integridad física del colaborador.

La correcta administración del flujo de patines eléctricos disminuirá el riesgo, esto de la mano con una estrategia que va a radicar en el área de torsión, se busca una mejoría en el área, para que la integridad del colaborador no se vea comprometida.

De acuerdo con la política de calidad de la empresa, es compromiso suministrar a los clientes hilo de fibra de vidrio y servicios asociados que cumplan con las expectativas explícitas e implícitas, por ello el uso del patín eléctrico es primordial dentro del área, incluyendo la política EHS, donde nos comprometemos, cada día, para alcanzar nuestros objetivos: Cero accidentes de trabajo, Cero enfermedades profesionales y Cero accidentes ambientales e impacto mínimo de nuestras actividades.

2. Marco teórico

2.1 Historia de la seguridad industrial

El hombre, a lo largo de la historia, se ha visto acompañado por el accidente, bajo las más diversas formas y circunstancias, desde las cavernas hasta los confortables hogares de ahora. Al ejecutar actividades productivas es evidente que el riesgo atenta contra su voluntad y bienestar. Conforme se ha ido multiplicando la producción, se han multiplicado los riesgos para el trabajador y se han producido numerosos accidentes y enfermedades.

Sin embargo, a pesar de la importancia que representa para el hombre el mantenimiento de dichos factores es un hecho muy reciente y se puede llegar a apreciar su evolución por el estudio de la seguridad e higiene industrial.

2.1.1 Historia de Higiene y seguridad industrial en México

Nuestro país no quedó de lado al hecho de que sus trabajadores en muchas ocasiones se vieran inmersos en condiciones inseguras y de desamparo; sin embargo, estas mismas circunstancias son las que impulsaron a los trabajadores a contrarrestar solidariamente tales situaciones.

La carencia de protección al trabajador y la falta de medidas de seguridad e higiene en talleres y establecimientos fabriles dejaron por demás la responsabilidad a los patrones por los daños acaecidos en el trabajo.

Hasta antes de la revolución de 1910 no existieron más signos de protección al trabajo que dos leyes locales. Una de 1904, denominada de José Vicente Villada, para el estado de México y la otra en 1906 de Bernardo Reyes, en Nuevo León por las que se reconocieron los accidentes del trabajo y la responsabilidad patronal de la indemnización por el mismo.

Es en 1917, año en que se eleva a rango Constitucional las garantías Sociales, que quedan plasmadas en el artículo 123, cuyo inicio se avoca a la Legislación de los Estados su reglamentación y que culmina con la Ley Federal del Trabajo de 1931;

sin embargo, dadas las exigencias del país, dicha Ley es revisada, reformada y puesta en vigor el 1º. De mayo de 1970.

El mismo artículo constitucional en su fracción XXIX señala la necesidad de establecer un Sistema de Seguro Social, que culmina en 1943, con la promulgación de la Ley que crea el Instituto Mexicano del Seguro Social

Es necesario mencionar que dentro del plano gubernamental se encuentran el I.M.S.S, la secretaria de Salud, la secretaria del Trabajo y Previsión Social, además de las dependencias que cuentan con departamentos propios, de seguridad e higiene.

Sin embargo, la simple legislación en lo referente a los riesgos de trabajo, o la seguridad social, no son suficientes para que estos se vean adecuadamente prevenidos. A pesar del ritmo acelerado de la tecnología, no se han logrado mucho en el planteamiento del problema de los accidentes del trabajo y de su prevención, ya que puede afirmarse que el 90% de los accidentes que se registran son evitables.

2.1.2 Términos utilizados en seguridad e higiene, conceptos y definiciones

Condiciones de trabajo. Son las normas que fijan los requisitos para la defensa de la salud y la vida de los trabajadores en los establecimientos y lugares de trabajo y las que determinan las prestaciones que deben percibir las personas por su trabajo.

Medio ambiente de trabajo. Se concibe como las condiciones físicas a aquellas que se encuentran en el lugar de trabajo.

Seguridad. Es el conjunto de normas, obras y acciones, así como los instrumentos técnicos y legislativos requeridos para proteger la vida humana y la propiedad de las personas de la acción de fenómenos destructivos, tanto de los provocados por la naturaleza como los originados por la actividad humana. Es la aplicación de la administración profesional para evitar accidentes, así como la actitud mental que permite realizar cualquier actividad sin tener accidentes.

Seguridad en el trabajo. Es la aplicación racional y con inventiva de las técnicas que tienen por objeto el diseño de: instalaciones, equipos, maquinarias, procesos y procedimientos de trabajo; capacitación, adiestramiento, motivación y administración personal, con el propósito de abatir la incidencia de accidentes capaces de generar riesgos de la salud, incomodidades e ineficiencias entre los trabajadores o daños económicos a las empresas y consecuentemente a los miembros de la comunidad.

Peligro. Cualquier condición de la que se pueda esperar con certeza que cause lesiones o daños a la propiedad y/o al medio ambiente es inherente a las cosas materiales (soluciones químicas) o equipos (aire comprimido, troqueladoras recipientes a presión etc.), está relacionado directamente con una condición insegura

2.1.3 Clasificación de peligros

Peligro clase A. Una condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida o de alguna parte del cuerpo y/o pérdida considerable de estructuras, equipos o materiales.

Peligro clase B. Una condición o practica capaz de causar lesión o enfermedad grave, dando como resultado incapacidad temporal o daño a la propiedad de tipo destructivo, pero no muy extenso.

Peligro clase C. una condición o practica capaz de causar lesiones menores no incapacitantes, enfermedad leve, daño menor a la propiedad.

Riesgo. Es la posibilidad de pérdida y el grado de probabilidad de estas pérdidas, la exposición a una posibilidad de un accidente es definida como correr un riesgo y depende directamente de un acto o una condición insegura. Existen riesgos puros y especulativos; los riesgos especulativos son los que nos llevan a ganancias o pérdidas. Los riesgos puros se tienen al riesgo controlado. Para llegar a un riesgo controlado es necesario llevar a cabo las siguientes consideraciones:

- Detectar el peligro

- Eliminar el peligro y como consecuencia se elimina el riesgo.
- Reducir el riesgo desde el 100% hasta un valor de 0% casi igual.
- Transferencia de riesgo (asegurar) cuando se llegue a la probabilidad de 0% o transferirlo en un riesgo.

Riesgo de trabajo. Puede producir accidentes y/o enfermedades.

Accidente y sus características. Se sucede de acuerdo con el tiempo de exposición ya que puede ser una enfermedad repentina o crónica. Progresiva, estados patológico, sucede en un lapso prolongado y es un fenómeno previsible. (Alfonso Hernández Zúñiga, 2003, págs. 13-22).

2.2 ¿Qué significa EHS?

“EHS” son las siglas usadas en inglés para denominar Environmental, Health & Safety, que se traduce directamente a Salud, Seguridad y Ambiente, un sector de regulaciones para empresas e industrias.

2.2.1 Objetivos

Lo que es EHS en la industria se encarga específicamente de manejar el ambiente, salud, seguridad y sustentabilidad del sector industrial tras bastidores, a través de regulaciones y políticas de protección, los objetivos específicos de este sector son:

- Hacer de la salud, seguridad y la protección del medio ambiente, una prioridad en todos los procesos de la empresa.
- Colaborar y participar con las instancias gubernamentales para satisfacer los seguimientos en materia de salud, Seguridad y Ambiente.
- Lograr que la empresa sea reconocida como un departamento con determinación, motivación y productividad.
- Anticipar las necesidades de los trabajadores y apoyarlos en el cumplimiento de sus objetivos
- Fomentar hábitos de trabajo congruentes con la política de salud, seguridad y protección ambiental.

- Crear la conciencia de que todos los accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales pueden ser evitados.
- Realizar auditorías de forma regular.
- Responder las preguntas de los accionistas sobre el rendimiento del EHS y la sustentabilidad de sus empresas.

2.2.2 Bases del sector salud y seguridad ocupacional

Los 6 conceptos clave que han puesto las bases para lo que es EHS en la industria internacional:

Accidente laboral. Se conoce como todo suceso repentino que puede llegar a producir una lesión, invalidez o la muerte del trabajador.

Incidentes. Eventos de menor magnitud que pueden generar lesiones a los trabajadores, daños a la instalación y el medio ambiente.

Acto seguro. Acciones realizadas por el trabajador de manera inadecuada, aumentando la probabilidad de que ocurra un accidente.

Condición insegura. Es cualquier medio o situación que, debido a riesgos no controlados, aumente la probabilidad de un accidente.

Enfermedades laborales. Se define como, cualquier serie de eventos que pueden provocar una enfermedad de manera paulatina en el área de trabajo.

Cultura de seguridad. Se cuenta como la capacidad de los trabajadores para seguir con todas las normas y reglas, además de como logran desempeñarse con ellas. (EUROINNOVA, 2023)

2.3 Diagrama de Ishikawa

El nivel de dispersión de una variable es un aspecto que se debería mantener bajo control e intentar minimizar, para evadir el peligro de generar piezas inadecuadas para su uso, por el hecho de que sus dimensiones se alejan de las fronteras de

tolerancia especificados, teniendo continuamente en mente los limitantes de mejorar la calidad del producto, para satisfacer mejor las necesidades del cliente. Para formar el Diagrama de Ishikawa se debe partir de cinco variables primordiales conocidas como las “5 M’s”, siendo estas:

- Materias primas
- Maquinaria
- Métodos de trabajo
- Mano de obra
- Medio ambiente

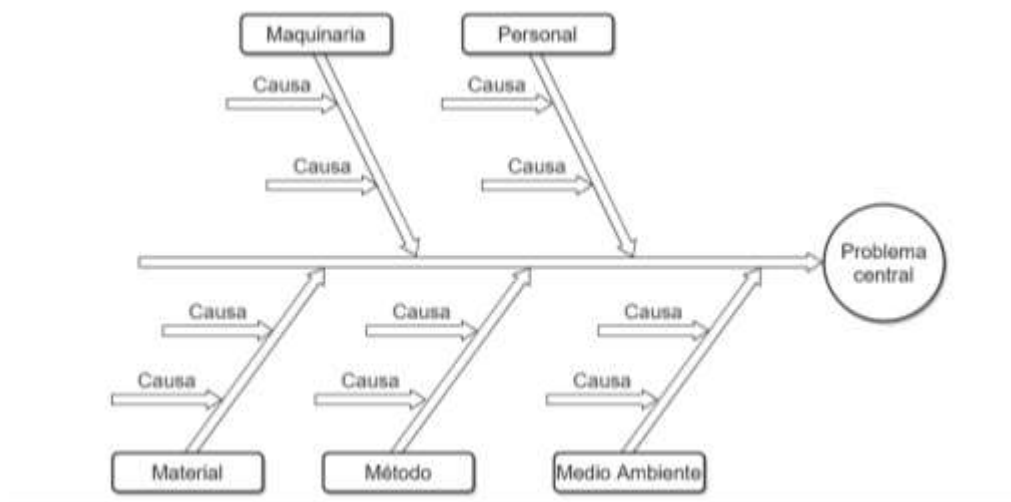


Imagen 5. Diagrama de Ishikawa

(TAMBARA, 2021)

Es decir, el diagrama de Ishikawa o espina de pescado es una técnica usada para identificar las posibles causas de un problema central, usado también para mejorar procesos y recursos en una organización (Coletti et al., 2010). Aunque Amsden & Robson da a conocer que “la espina de pez” muestra los resultados insatisfactorios o también conocidos como “efecto”, e identifica los factores o “causas” que lo originan, entonces al estar compuesto por varias variables existen dos maneras de realizar este diagrama, siendo el primero cuando se trabaja con un grupo de personas que puedan realizar una lluvia de ideas del posible problema; y el segundo se trata de encontrar la idea principal para graficarla y por medio de los huesos del diagrama ir reconociendo las causas secundarias del problema. (TAMBARA, 2021)

2.3.1 Elemento del diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa se divide en 4 elementos básicos: la cabeza del pez, la espina central, las espinas grandes y las espinas pequeñas. Cada uno de estos elementos tiene una función en el diagrama:

Cabeza. La cabeza en el diagrama de Ishikawa es la parte en la que situamos los problemas, esta se conecta con la espina central

Espina central. La espina central es la parte que conecta la cabeza con las espinas grandes, es decir, su única función es la de conectar los conceptos entre sí.

Espinas grandes. Estas salen de la espina central, puede haber muchas o pocas espinas, todo depende de la cantidad de posibles causas generales que pensemos que pueden estar provocando el problema.

Espinas pequeñas. Estas últimas salen de las espinas grandes, una vez identificados las causas generales del problema debemos dividirlos en causas más pequeñas que haya podido provocar o dar lugar a que apareciera la causa más genérica. (Nuño, 2023)

2.4 Lecciones de un punto OPL

Una OPL es una lección de autoaprendizaje de cinco a diez minutos que es de naturaleza visual, redactada por miembros del equipo y cubre un solo aspecto de la estructura, función o método de inspección del equipo o la máquina. Las lecciones de un punto son una de las herramientas más poderosas para transferir habilidades. La técnica de enseñanza ayuda a los empleados a aprender una habilidad o concepto específico en un corto período de tiempo mediante el uso extensivo de imágenes visuales.

La habilidad que se enseña, por lo general se presenta, demuestra, discute, refuerza, práctica y documenta en treinta minutos o menos. Señalan que las lecciones de un solo punto son especialmente efectivas para transferir las habilidades técnicas requeridas para una producción operador a asumir menor mantenimiento responsabilidades. Explicaron que las actividades de equipo en TPM

generalmente son realizadas por equipos conocidos como actividad de grupo pequeño (SGA).

Un grupo pequeño es cualquier equipo de trabajo multifuncional encargado de trabajar juntos para mejorar el rendimiento de la planta mediante la resolución de problemas y la gestión de áreas específicas de la planta. máquinas o procesos. Los TPM SGA no funcionan de forma independiente, sino que realizan la actividad de TPM en consonancia con el plan general de TPM.

Un punto de lección tiene como objetivo proporcionar información visual que permite a las personas tomar decisiones que permite a las personas tomar decisiones correctas y administrar su trabajo y actividades. (Chijwedu, 2018).

2.5 Jerarquía de controles

La jerarquía de los controles según ISO 45001: 2018 pretende proporcionar un enfoque sistemático para aumentar la seguridad y salud en el trabajo, eliminar los peligros, y reducir o controlar los riesgos para la SST. Cada control se considera menos eficaz que el anterior a él. Es habitual combinar varios controles para lograr reducir los riesgos para la SST a un nivel que sea tan bajo como sea razonablemente viable.

Los siguientes ejemplos se proporcionan para ilustrar las medidas que se pueden implementar en cada nivel.

1. **Eliminación:** suprimir los peligros; detener la utilización de productos químicos peligrosos; aplicar enfoques ergonómicos al planificar nuevos lugares de trabajo; eliminar el trabajo monótono o el trabajo que causa estrés negativo; eliminar las carretillas elevadoras en un área.
2. **Sustitución:** reemplazar lo peligroso por lo menos peligroso; cambiar la respuesta a las quejas de los clientes por orientaciones en línea; combatir los riesgos para la SST en su fuente; adaptarse al progreso técnico (por ejemplo, reemplazar pintura en base solvente por pintura en base agua; cambiar los

revestimientos de suelo resbaladizos; bajar los requisitos de voltaje para los equipos).

3. **Controles de ingeniería, reorganización del trabajo, o ambos:** aislar a las personas del peligro; implementar medidas de protección colectiva (por ejemplo, aislamiento, protección de máquinas, sistemas de ventilación); abordar la manipulación mecánica; reducir el ruido; proteger a las personas contra caídas de altura mediante el uso de barreras de seguridad; reorganizar el trabajo para evitar que las personas trabajen solas, con horas de trabajo o carga de trabajo no saludables o para prevenir la victimización.
4. **Controles administrativos incluyendo la formación:** llevar a cabo inspecciones periódicas de los equipos de seguridad; llevar a cabo formación para prevenir el acoso (*bullying*) y la intimidación; gestionar la coordinación de la seguridad y salud con las actividades de los subcontratistas; llevar a cabo cursos de inducción, administrar los permisos para conducir equipos elevadores (*forklift*); proporcionar instrucciones sobre la manera de informar sobre incidentes, no conformidades y victimización sin miedo a represalias; cambiar los modelos de trabajo de los trabajadores (por ejemplo turnos); gestionar programas de vigilancia de la salud o médica para los trabajadores que han sido identificados en situación de riesgo (por ejemplo, relacionados con la audición, la vibración mano-brazo, trastornos respiratorios, trastornos de la piel o situaciones de exposición); entregar instrucciones apropiadas a los trabajadores (por ejemplo procesos de control de entrada).
5. **Equipo de protección personal (EPIS):** proporcionar el EPIS adecuado, incluyendo la vestimenta y las instrucciones para la utilización y el mantenimiento del EPIS (por ejemplo, calzado de seguridad; gafas de seguridad; protección auditiva; guantes). (ISO, 2020)

2.6 Capacitación (entrenamiento)

La capacitación hace referencia a todos aquellos conocimientos tanto teóricos como prácticos que ayudan a mejorar el desempeño de un colaborador o un equipo de trabajo dentro de una organización.

Por ello, en los últimos años, las empresas han destinado más ingresos para llevar a cabo capacitaciones. Antes podía verse como un gasto innecesario, pero ahora representa una inversión, ya que se obtienen mejores resultados y beneficios no sólo económicos, sino de calidad y productividad.

El principal objetivo de esta es crear un conjunto de acciones que conecten con la estrategia de la empresa, ayudando a que los colaboradores adquieran un mayor conocimiento y tengan más motivación para innovar dentro de su campo de trabajo. Permite a los profesionistas ser capaces de desenvolverse en diferentes cargos y adaptarse a los cambios que se vayan dando dentro de una compañía.

Una organización que emprende diferentes acciones con el fin de capacitar a los colaboradores con base en situaciones reales orientadas a renovar los conocimientos, las habilidades y las actitudes, no sólo va a conseguir mejorar el ambiente laboral, sino que obtendrá una mayor productividad.

La capacitación no sólo es un derecho, sino también una obligación, tanto de las empresas como de los colaboradores, ya que permite tener un mejor desarrollo y demanda compromiso; permite mantenerse actualizado y requiere de tiempo y espacio por parte de quienes la reciben.

2.6.1 Tipos de capacitación o entrenamiento

Interna: puede ser difícil destinar muchos recursos a las capacitaciones, por lo que prefieren hacerlas de forma interna.

Algunas de las ventajas de este tipo de capacitación es que se tiene un dominio de los procesos internos, por lo que puede ser sencillo detectar lo que se necesita para mejorar las actitudes y habilidades de los colaboradores, además de que permite que haya flexibilidad en cuanto a la logística (horarios y sede).

Sin embargo, también presenta algunas desventajas, como que quienes imparten los cursos no siempre dominan técnicas didácticas, la flexibilidad puede afectar la formalidad y que el impartir la capacitación dentro de las mismas instalaciones puede generar distracciones

Externa: La capacitación empresarial externa suele requerir de una inversión inicial más elevada y una mejor organización en cuanto a horarios, días y sedes, lo que puede demandar un mayor tiempo para llevar a cabo.

Pero también tiene ventajas como que son impartidas por expertos en los diferentes temas, pueden complementarse con otras consultorías y permiten establecer comunicación con personas de otras empresas, enriqueciendo la experiencia.

Optar por una capacitación empresarial interna o externa va a depender del objetivo de esta. Por ejemplo, para un tema propio de la compañía, cuya logística esté bien definida, es mejor la interna, pero si se trata de un tema muy especializado para el que no cuentas con personal experto, será más adecuada la externa.

En línea: Tanto la capacitación interna como la externa pueden llevarse a cabo a través de medios digitales, es decir, en línea, lo que trae varias ventajas, como ahorrar tiempo, dinero y ser mucho más accesible para los colaboradores, ya que pueden realizarla desde la comodidad de su hogar teniendo a la mano sólo un equipo electrónico.

Además, permite que un mayor número de personas reciban el curso sin necesidad de rentar instalaciones o estar todos congregados en un mismo sitio, al mismo tiempo que les da libertad a los colaboradores de organizar sus actividades y realizarla cuando tenga mayor disponibilidad. Por medio de la capacitación, se logra mejorar:

- **Las habilidades:** puede ayudar a desempeñar diferentes tareas de manera más efectiva y requiriendo de menos recursos económicos y menos tiempo.
- **Las actitudes:** es útil para saber cómo reaccionar o responder de manera óptima ante el público o los clientes de la compañía. (Sanchez, 2020)

2.7 Patín eléctrico

Los patines eléctricos de carga o estibadores eléctricos realizan todo su trabajo de transporte de cargas mediante controles eléctricos por lo que reduce el esfuerzo físico al mínimo.

Esto convierte al trabajo duro, en una actividad más cómoda. El también llamado apilador eléctrico, cuenta con un motor que facilita su desplazamiento y sirve para levantar ligeramente la tarima del suelo.

Un patín eléctrico está conformado por:

- * Controladores electrónicos
- * Batería y conexiones
- * Motor eléctrico
- * Ruedas motrices

Características:

1. Reducción de fatiga y esfuerzo, ya que no requiere que se le aplique ninguna fuerza física.
2. Recorridos más rápidos, por ello son ideales para realizar largos traslados.
3. Bajo nivel de ruido, baja vibración y operación confiable. (Monterrey, 2023)

2.8 Peatones

La figura del peatón, así como cada transporte de la ciudad, tiene un lugar en las calles, incluyendo los sistemas individuales, es por lo que mantener la seguridad vial entre todas y todos es vital para compartir calles más seguras. La pirámide de movilidad es un modelo que establece la prioridad en las distintas formas de transporte diario, en ésta, la preferencia en los cruces la tiene el peatón, seguido del ciclista, transporte público, transporte de carga, automovilistas y motociclistas.

A fin de impulsar la protección de las y los peatones es importante atender las siguientes recomendaciones para transitar con seguridad por las calles y avenidas de la Ciudad de México:

- Respeta y atiende las señales de tránsito en todo momento.

- Mira a ambos lados antes de cruzar la calle.
 - Espera a que los vehículos estén en alto total para poder pasar.
 - Utiliza los cruces y puentes peatonales.
 - Camina por las banquetas, es más seguro transitar por ahí.
 - Evita usar el teléfono celular y escuchar música con audífonos en alto volumen mientras caminas, esto te mantiene prevenido ante cualquier inconveniente.
- (México, 2019)

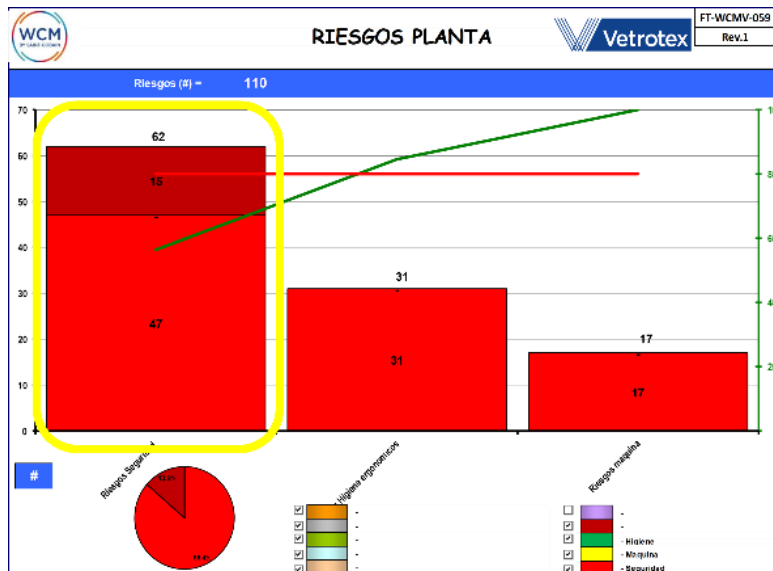
3. Desarrollo

De acuerdo con la reciente incorporación de proyecto, nace la necesidad de crear rutas, y alternativas que permitan eliminar riesgos críticos dentro del área de torsión. Para la empresa Saint-Gobain América tiene su metodología como se mencionó previamente, a continuación, se muestran los pasos que son indispensables para la ruta de eliminación de riesgos de S&S.

3.1 Definir alcance y objetivos del proyecto

3.1.1 Definir el alcance

Para definir la naturaleza de los riesgos seleccionados y el perímetro del proyecto se debe realizar un despliegue de pérdidas en el área como se muestra a continuación.



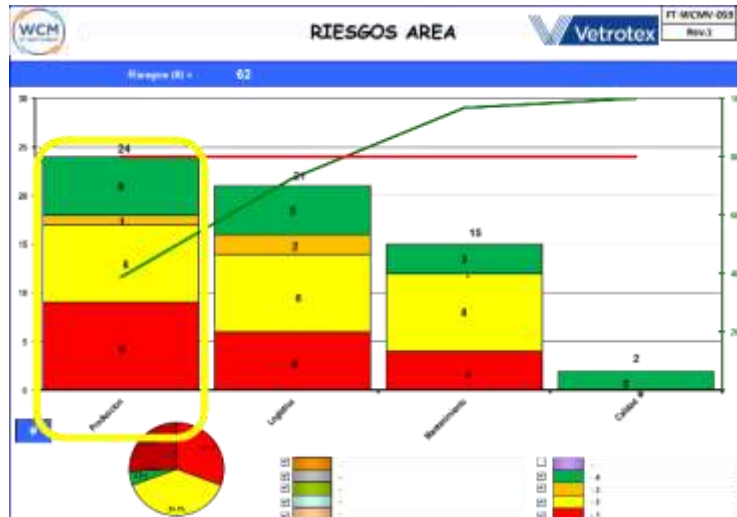
Gráfica 1. Riesgos totales en Planta Vetrotex
(Vetrotex, 2023)

En la gráfica 1. Se muestran los riesgos críticos y muy críticos, siendo 62 riesgos de seguridad, 31 riesgos ergonómicos y 17 riesgos en máquinas dándonos un total de 110 riesgos críticos en toda la planta de Vetrotex posterior a esto, se realizó otro desglose.



Gráfica 2. Riesgos por clasificación: Seguridad y máquina.
(Vetrotex, 2023)

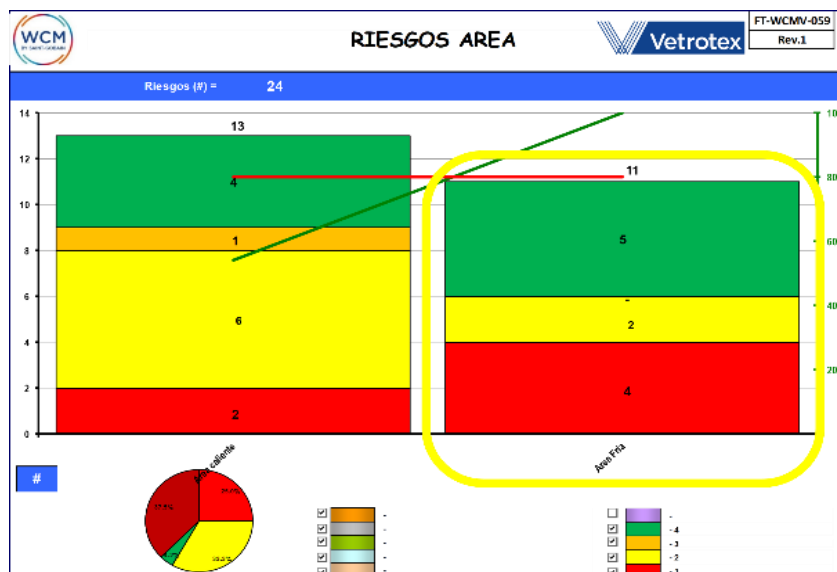
En la gráfica 2 se hace un enfoque en riesgos por seguridad, dado a la naturaleza de proyecto teniendo 62 riesgos de seguridad.



Gráfica 3. Riesgos por área.

(Vetrotex, 2023)

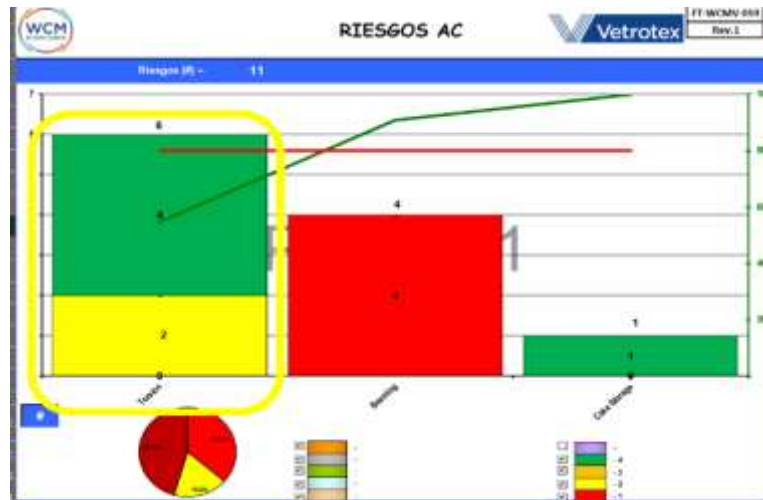
Se obtiene otra segmentación, mostrada en la gráfica 3, en donde nos permite ver los riesgos de seguridad, encontrados en distintas áreas de la empresa, sin embargo, el proyecto se llevará a cabo en el área de producción, donde podemos observar que hay un total de 24 riesgos críticos y muy críticos.



Gráfica 4. Riesgos por área fría/área caliente

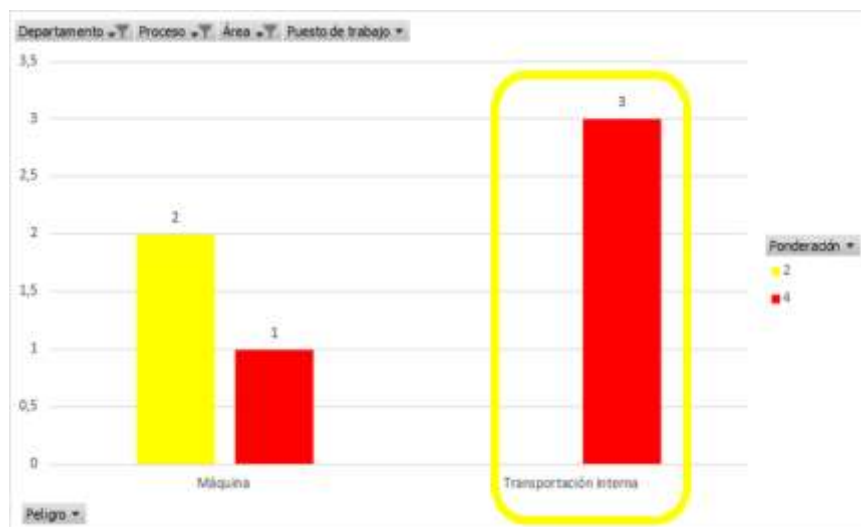
(Vetrotex, 2023)

Se obtiene otra estratificación que se muestra en la gráfica 4 la cual nos permite observar que la planta se divide en dos áreas, donde nos enfocaremos en Torsión que es parte de área fría.



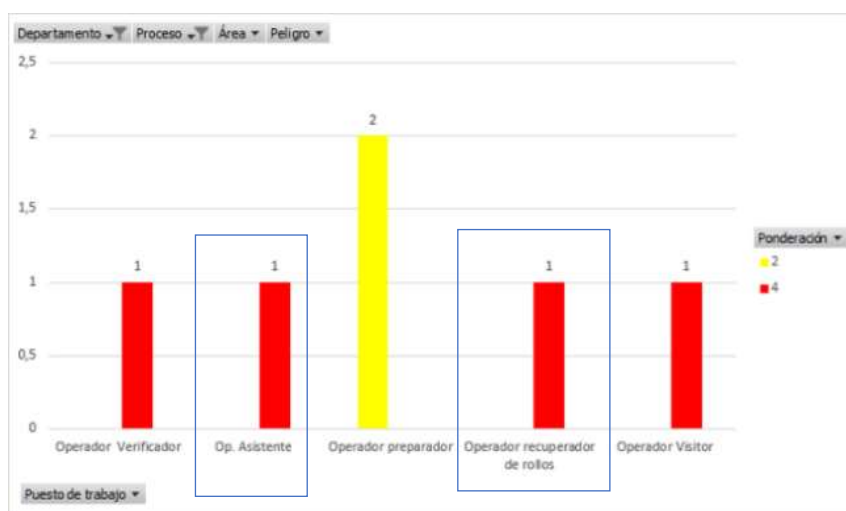
Gráfica 5. Riesgos en Torsión/Beaming/Cake Storage
(Vetrotex, 2023)

El proyecto como se mencionó anteriormente está enfocado en el área de torsión, es por ello por lo que se muestra la gráfica 5, donde se tienen un total de 6 riesgos dentro del área.



Gráfica 6. Riesgos de transportación interna y máquina
(Vetrotex, 2023)

En la gráfica 6 podemos ver que existen 3 riesgos críticos por transportación interna, que afectan directamente a riesgos por seguridad.



Gráfica 7. Riesgos Críticos por transportación interna.

(Vetrotex, 2023)

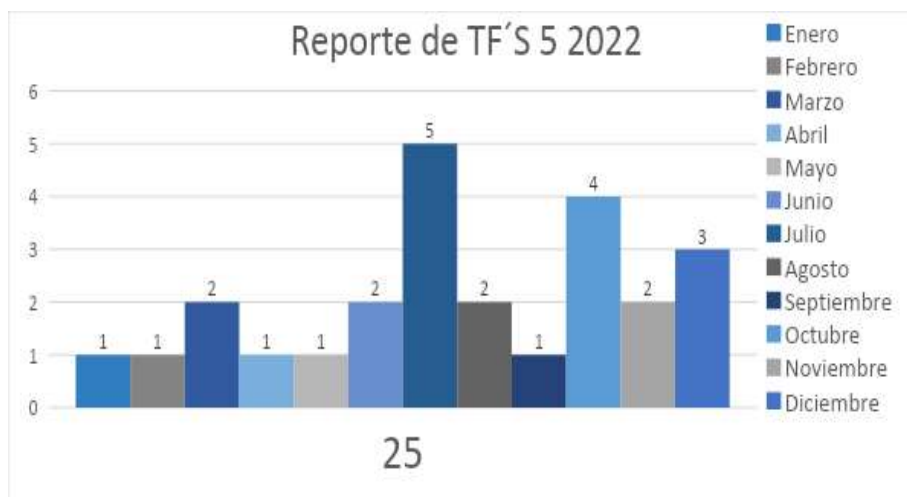
En la gráfica 7 nos focalizamos en los siguientes puestos: Operador recuperador de rollos y Operador asistente, los cuales muestran alto riesgo de atropellamiento, que se ha tenido desde años anteriores al 2023.

3.2.2 Recoger información ligada a las actividades/máquinas

Para la recolección de información, se tienen los siguientes registros:

Actos y condiciones inseguros

Para Vetrotex un FT 5 es la Tasa de Frecuencia, sin embargo el otro nombre que recibe esta categoría es: Actos y/ o condiciones inseguras, registradas en tarjetas rojas, que son llenadas, entregadas al departamento de Seguridad y posteriormente capturadas para su registro y cierre de condiciones inseguras, la siguiente grafica muestra el registro de casi accidentes, o condiciones inseguras, que se presentaron dentro del área de torsión durante el año 2022, en las que destacan: Casi choques entre patines eléctricos, Casi choques, Impactos, Casi golpes, en el año 2022 se obtuvo un registro de 25 tarjetas rojas, de la zona 1 y 2 de torsión, con referencia a vehículos y peatones, que transitan por la zona.



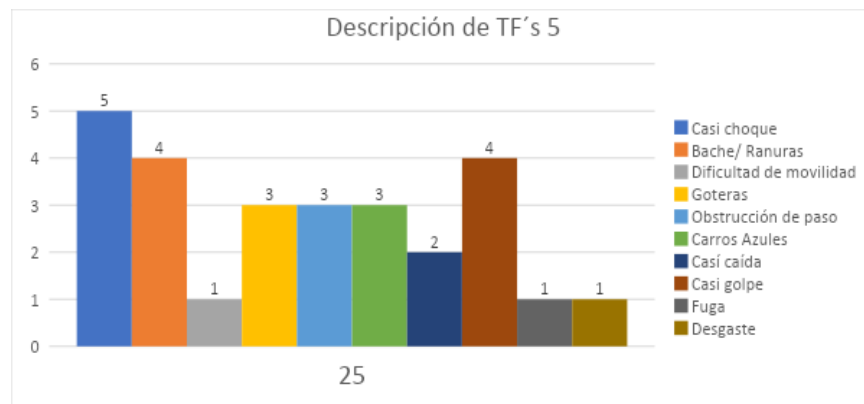
Gráfica 8. Reporte TF's año 2022
(Vetrotex, 2023)

Se reportaron un total de 25 Actos y condiciones inseguras o TF's 5, como lo podemos observar en la gráfica 8, el mayor número de reportes se obtuvo en el mes de mayo, donde destacan los casi accidentes y actos inseguros.



Gráfica 9. Clasificación de TF's 5 año 2022
(Vetrotex, 2023)

La grafica 9 nos muestra que clasificación obtuvieron los 25 TF's durante el año 2022, de los cuales se tienen 11 casi accidentes, 12 condiciones peligrosas y 2 actos peligrosas, cabe mencionar que estos datos solo son de la zona 1 y 2 del área de torsión.



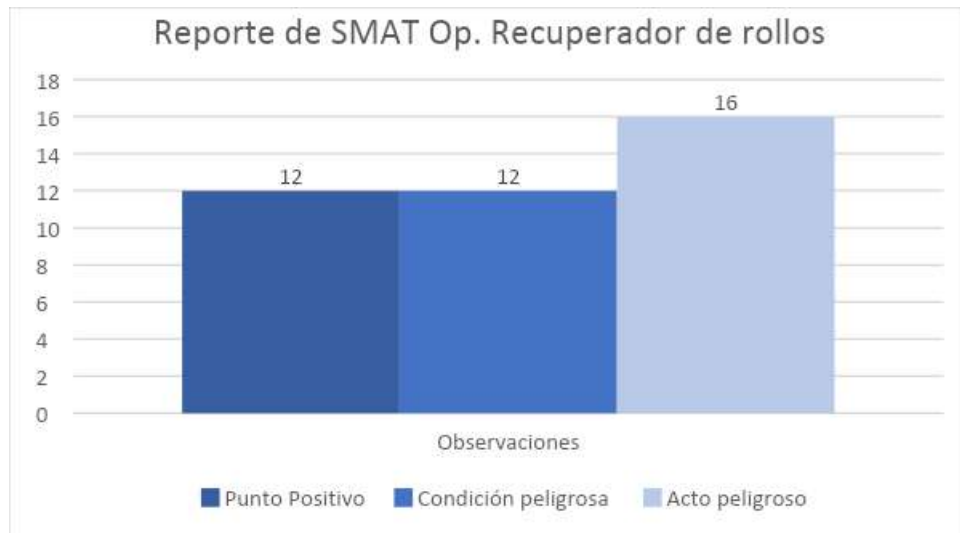
Gráfica 10. Descripción de TF's 5 año 2022
(Vetrotex, 2023)

En la gráfica 10 se tiene la clasificación de los eventos, durante el año 2022, teniendo como una constante casi choques, no se cuenta con algún registro de un accidente potencialmente más graves, es por ello por lo que el proyecto debe de dar resultados para evitar que se materialice en un accidente que pueda causar daño a los colaboradores dentro del área.

SMAT'S

Los SMAT son utilizados, como herramienta, si bien es un acrónimo que ayuda a definir y establecer grandes objetivos, también sirve para que la empresa cumpla con sus objetivos, y como conseguirlos, es decir, en que mejor, dentro de Vetrotex, los SMAT, se realizan cada mes, por lo tanto, se obtuvo la siguiente información.

Reporte de SMAT a Operador recuperador de rollos, se puede observar en la gráfica 9 que él se obtuvieron un total de 40 observaciones, en las que destacan 16 actos peligrosos que van desde riesgos por maquinaria, vehículos, 12 Condiciones peligrosos de máquinas sin dispositivos de seguridad, riesgos ergonómicos, dificultad de movilidad en el área y por último 12 puntos positivos por implementación de 5's, utiliza correctamente Equipo de Protección Personal.



Gráfica 11. Reporte SMAT de operador recuperador de rollos
(Vetrotex, 2023)

Reporte de SMAT Operador Asistente, sin datos históricos dentro de la empresa.

3.2.3 Analizar los datos históricos

Delimitación del perímetro.

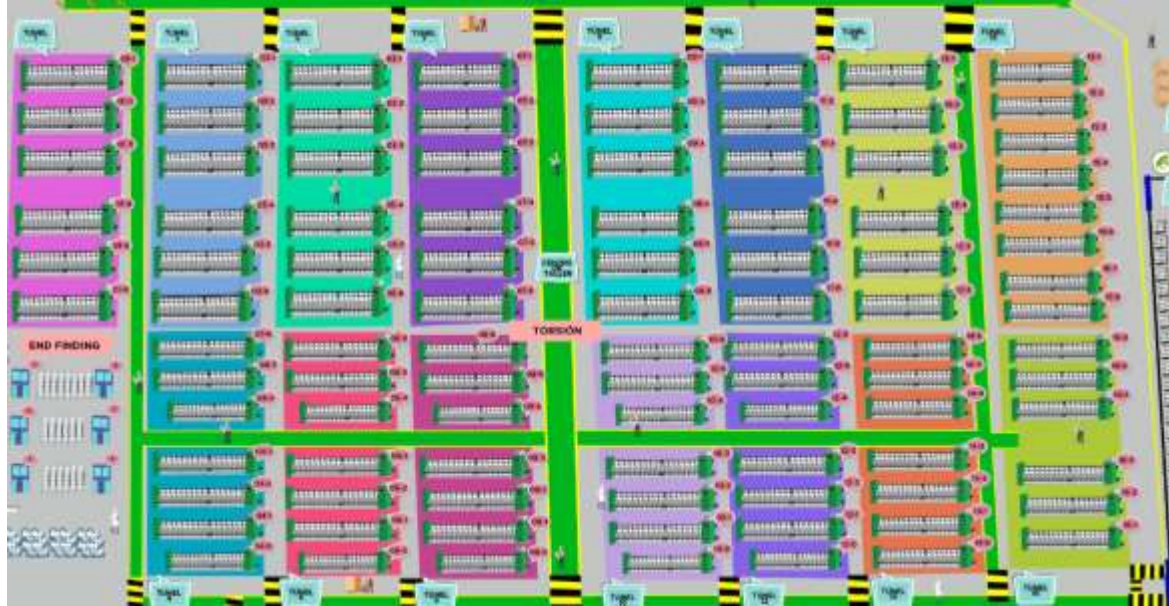


Imagen 6. Layout torsión, zona 1 y 2

(Vetrotex, 2023)

Como se ha mencionado y se muestra en la imagen 6, el perímetro del proyecto va enfocado desde el túnel 1 hasta el túnel 16, sin embargo, impacta a las siguientes áreas: Cake Storage, Desarrollo, Calidad P.T. y Beaming.

Fotos relacionadas con el riesgo



Imagen 7. Exposición al riesgo de entrega de turno, operador del proceso asistente

(Vetrotex, 2023)

La imagen 7 muestra el riesgo, cuando se entra el turno del operador Asistente, no cuenta con una zona delimitada, se expone directamente al riesgo, lo que nos da como resulta un riesgo crítico para este puesto.

3.2.4 Actualizar evaluación de riesgos para ser consistentes con el estándar de S&S de evaluación de riesgos

Las siguientes tablas nos muestran un análisis de riesgos, conforme al estándar del grupo Saint-Gobain la cual tiene la siguiente estructura:

Departamento: Encontraras especificado donde se ubica la actividad a analizar, en este caso nos enfocamos en el área de producción.

Puesto de trabajo: Quien es el que realiza la actividad, y como se tiene catalogado el nombre de lo que realiza de acuerdo con el departamento de recursos humanos.

No. De operadores: Sera el personal asignado a dicha actividad, de acuerdo con los datos para ambos puestos se tiene un total de 4 personas que realizan la actividad.

Estación de trabajo: Como es designado el lugar de trabajo.

Tarea: Que tareas realiza durante toda su jornada laboral que le agregan valor al producto y al proceso.

Rutinaria o no rutinaria: Se debe de clasificar la tarea como rutinaria (todos los días se realiza) y no rutinaria (se realiza una vez a la semana, al mes o al año dependiendo de la naturaleza de dicha actividad).

Aspecto: Para que el departamento pueda estratificar los riesgos en planta se debe de considerar este apartado en el análisis de riesgo, Higiene (impacta a posturas forzadas, ruido, partículas expuestas, químicos, cargas manuales, etc.) mientras que para Seguridad la impacta directamente los riesgos.

EPP-Administrativa-Colectiva: Se nos permite conocer si existe alguna instrucción de trabajo para las actividades que realizan, si tienen que utilizar algún Equipo de Protección Personal especial o en caso contrario si no se cuenta con ninguna de las antes mencionadas.

Peligro: Es la fuente de lesión consecuencia negativa a nuestra persona.

Descripción del riesgo: Como es que la persona se expone al peligro, es decir, las actividades que realiza para que le pueda causar alguna consecuencia negativa.

Riesgos: Probabilidad que una persona tiene de herirse, asociado con atropellamientos, astillamientos, cortes, atrapamientos, espacios confinados, etc.

Frecuencia: Asociado con el tema de Rutinaria/No rutinaria, aquí la ponderación solo llegara hasta la unidad es decir 1.

Probabilidad: Sera la ponderación donde se considera como cuanto te expones al peligro, este varía dependiendo de la actividad y el nivel, va desde 1, 4, 6, 8, 10.

Gravedad/Severidad: La ponderación aquí cambia para el grupo, pues se tiene la siguiente tabla.

Severidad	Ponderación
Muy alto	100
Alto	40
Medio	21
Bajo	8
Muy bajo	2

Tabla 2. Ponderación para Gravedad/Severidad.

(Vetrotex, 2023)

Score: Se maneja el score de la siguiente manera, 0-16 riesgo bajo, es decir, que su exposición al peligro no es mínima; 17-168 riesgo medio donde la exposición al peligro es un punto crucial; 169-400 riesgo crítico la exposición al peligro es alta, se encuentra en todos lados, y es difícil de contener y de 401 a 1000 riesgo muy crítico.

1.5.1 Análisis de riesgo año 2021 (Riesgos críticos por transportación)

Departamento	Área	Proceso	Subproceso	Puesto de trabajo	Fecha de actualización	No. De Operadores	Estación de trabajo	Tarea	Rutinaria /No Rutinaria	ASPECTO	EPP/ Administrativa/ Colectiva	Peligro	Descripción del Riesgo	Riesgos	F	P	G	Score	Nivel de Riesgo 21
Producción	Área Fría	Torsión	Torsión	Operador recuperador de rollos	2021	4	Torsión	Las mangas se reparten en el taller de acuerdo con el tipo de manga	Rutinaria	Seguridad	IT-TO-031 EPP: Lente de seguridad, tapón auditivo espuma, zapato de seguridad, porta-herramienta	Transportación interna	Las mangas se reparten en el taller de acuerdo con el tipo de manga en las tres zonas y transita entre máquinas y pasillos principales donde hay circulación de patines eléctricos	Atropellamiento	1	8	40	320	Crítico
Producción	Área Fría	Torsión	Torsión	Operador asistente	2021	4	Torsión	Entrega de turno Recorrido en taller para revisar maquinarias con o sin material	Rutinaria	Seguridad	IT-TO-033 Lente de seguridad, tapón auditivo espuma, zapato de seguridad.	Transportación interna	Circulación de patines eléctrico, hidráulico y carros porta-rollos	Atropellamiento	1	8	40	320	Crítico

Tabla 3. Análisis de riesgo año 2021

Análisis de riesgo año 2022 (Riesgos críticos por transportación)

Departament o	Áre a	Proces o	Subproces o	Puesto de trabajo	Fecha de actualizaci ón	No. De Operador es	Estación de trabajo	Tarea	Rutinari a/No Rutinari a	ASPECT O	EPP /Administr ativa /Colectiva	Peligr o	Descripción del Riesgo	Riesgo s	F	P	G	Sc or e	Nivel de Riesgo 22
Producción	Áre a Fría	Torsión	Torsión	Operador recupera dor de rollos	2022	4	Torsión	Las mangas se reparten en el taller de acuerdo con el tipo de manga	Rutinari a	Segurida d	IT-TO-031 EPP: Lente de seguridad, tapón auditivo espuma, zapato de seguridad, porta- herramient a	Transp ortació n interna	Las mangas se reparten en el taller de acuerdo con el tipo de manga en las tres zonas y transita entre máquinas y pasillos principales donde hay circulación de patines eléctricos	Atropell a miento	1	8	40	32 0	Crítico

Producción	Área Fría	Torsión	Torsión	Operador asistente	2022	4	Torsión	Entrega de turno Recorrido en taller para revisar maquinas con o sin material	Rutinaria	Seguridad	IT-T0-033 Lente de seguridad, tapón auditivo espuma, zapato de seguridad.	Transportación interna	Circulación de patines eléctrico, hidráulico y carros porta-rollos	Atropellamiento	1	8	40	320	Crítico
------------	-----------	---------	---------	--------------------	------	---	---------	--	-----------	-----------	--	------------------------	--	-----------------	---	---	----	-----	---------

Tabla 4. Análisis de riesgo año 2022
(Vetrotex, 2023)

Análisis de riesgo año 2022 (Riesgos críticos por transportación)

Departament o	Áre a	Proces o	Subproces o	Puesto de trabajo	Fecha de actualizaci ón	No. De Operador es	Estación de trabajo	Tarea	Rutinari a/No Rutinari a	ASPECT O	EPP /Administrati va /Colectiva	Peligro	Descripción del Riesgo	Riesgo s	F	P	G	Scor e	Nivel de Riesg o 22
Producción	Áre a Fría	Torsión	Torsión	Operad or recuper ador de rollos	2-2023	4	Torsión	Las mangas se reparten en el taller de acuerdo con el tipo de manga	Rutinari a	Segurida d	IT-TO-031 EPP: Lente de seguridad, tapón auditivo espuma, zapato de seguridad, porta- herramienta	Transpo rtación interna	Las mangas se reparten en el taller de acuerdo con el tipo de manga en las tres zonas y transita entre máquinas y pasillos principales donde hay circulación de patines eléctricos	Atropell a miento	1	8	40	320	Crítico
Producción	Áre a Fría	Torsión	Torsión	Operad or asistent e	2-2023	4	Torsión	Entrega de turno Recorrido en taller para revisar maquinas con o sin material	Rutinari a	Segurida d	IT-T0-033 Lente de seguridad, tapón auditivo espuma, zapato de seguridad.	Transpo rtación interna	Circulación de patines eléctrico, hidráulico y carros porta- rollos	Atropell a miento	1	8	40	320	Crítico

Tabla 5. Análisis de riesgo año 2023 (Vetrotex, 2023)

Resumen de análisis de riesgos

Op. Recuperador de rollos

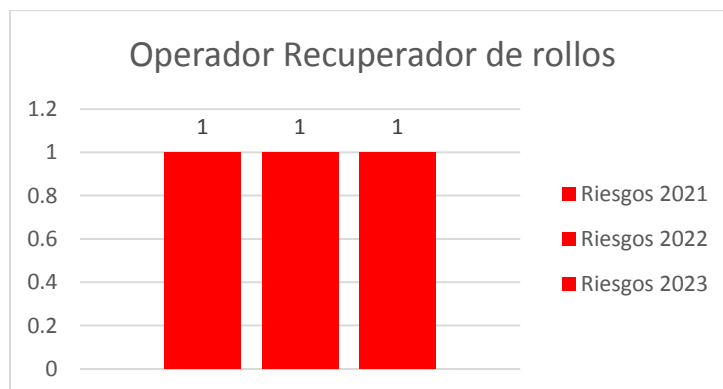
	Riesgos 2021	Riesgos 2022	Riesgos 2023
Muy critico	0	0	0
Critico	1	1	1
Mediano	4	4	13
Bajo	10	15	16

TOTAL	15	20	30
-------	----	----	----

Tabla 6. Resumen de riesgos del operador recuperador de rollos.

(Vetrotex, 2023)

La tabla 6. Nos muestra el resumen de los riesgos desde el año 2021 con un total de 15 riesgos, en el año 2022 se obtuvo una reevaluación de las actividades que realiza el operador recuperador de rollos teniendo un total de 20 actividades, las cuales incrementaron por tareas que no se tenían mapeadas, y por último para el presente proyecto se hizo una reevaluación encontrando 30 tareas que realiza el operador, el incremento se tuvo por las nuevas actividades que realiza, tanto rutinarias como no rutinarias, o tareas extraordinarias, sin embargo como se aprecia en la tabla el riesgo critico se mantuvo, no cambio su score.



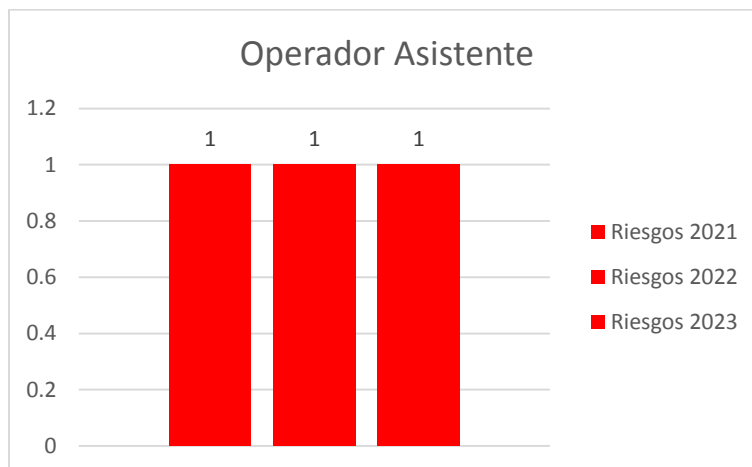
Gráfica 12. Resumen del operador recuperador de rollos

(Vetrotex, 2023)

Op. Asistente			
	Riesgos 2021	Riesgos 2022	Riesgos 2023
Muy critico	0	0	0
Critico	1	1	1
Mediano	1	4	11
Bajo	0	0	0
TOTAL	2	5	12

Tabla 7. Resumen análisis de riesgo operador asistente
(Vetrotex, 2023)

La tabla 7. Nos muestra el resumen de los riesgos desde el año 2021 con un total de 2 riesgos, en el año 2022 se obtuvo una reevaluación de las actividades que realiza el operador recuperador de rollos teniendo un total de 5 actividades, y por último para el presente proyecto se hizo una revaluación encontrando 12 tareas que realiza el operador, el incremento en los riesgos medios, ocurrieron por tareas no registras y nuevas tareas que realiza de manera extraordinaria o no rutinarias, sin embargo como se aprecia en la tabla el riesgo critico se mantuvo, no cambio su score.



Gráfica 13. Resumen operador asistente
(Vetrotex, 2023)

3.2.5 Definir el punto de partida, los objetivos y la planificación

En base a los riesgos que se tienen el área, se busca que el Indicador clave de Desempeño sea la reducción de los 2 riesgos, donde se obtiene la siguiente tabla donde se explica la ponderación en base al nivel de riesgo, es decir, como se encuentra actualmente el área, basado en riesgos, y a lo que se requiere llegar con la ayuda del proyecto.

Nivel de riesgos actual		
Número de riesgos	Score	Nivel del riesgo
0	1000	Muy critico
2	400	Critico
24	160	Medio
16	16	Bajo

Tabla 8. Nivel de riesgos actual del proyecto.

(Vetrotex, 2023)

Nivel de riesgos al terminar el proyecto		
Número de riesgos	Score	Nivel del riesgo
0	1000	Muy critico
0	400	Critico
26	160	Medio
16	16	Bajo

Tabla 9. Objetivo de riesgos del proyecto.

(Vetrotex, 2023)

Se busca que el proyecto tenga un cambio en la ponderación del riesgo, es decir, que antes del proyecto, se tienen 2 riesgos críticos, y como resultados del proyecto deberá de tenerse 0 riesgos críticos, pues la ponderación bajara a menos de 168 en el score, para que entre como un riesgo medio.

3.2 Diagrama causa/raíz

Una vez que realizo la estratificación y se entendió cuál es el problema se realizó un diagrama causa/raíz de los dos puestos a atacar

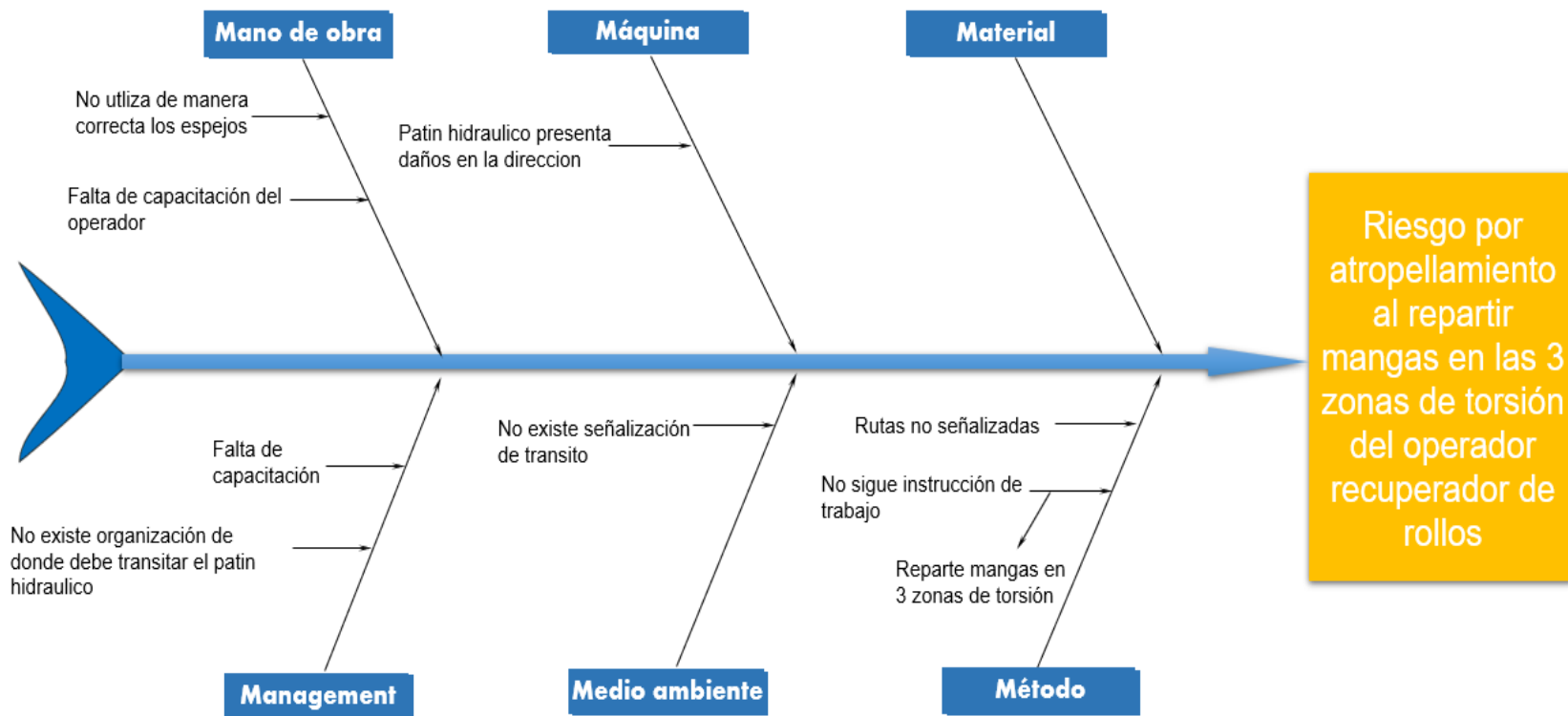


Imagen 8. Diagrama de Ishikawa del operador recuperador de rollos

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

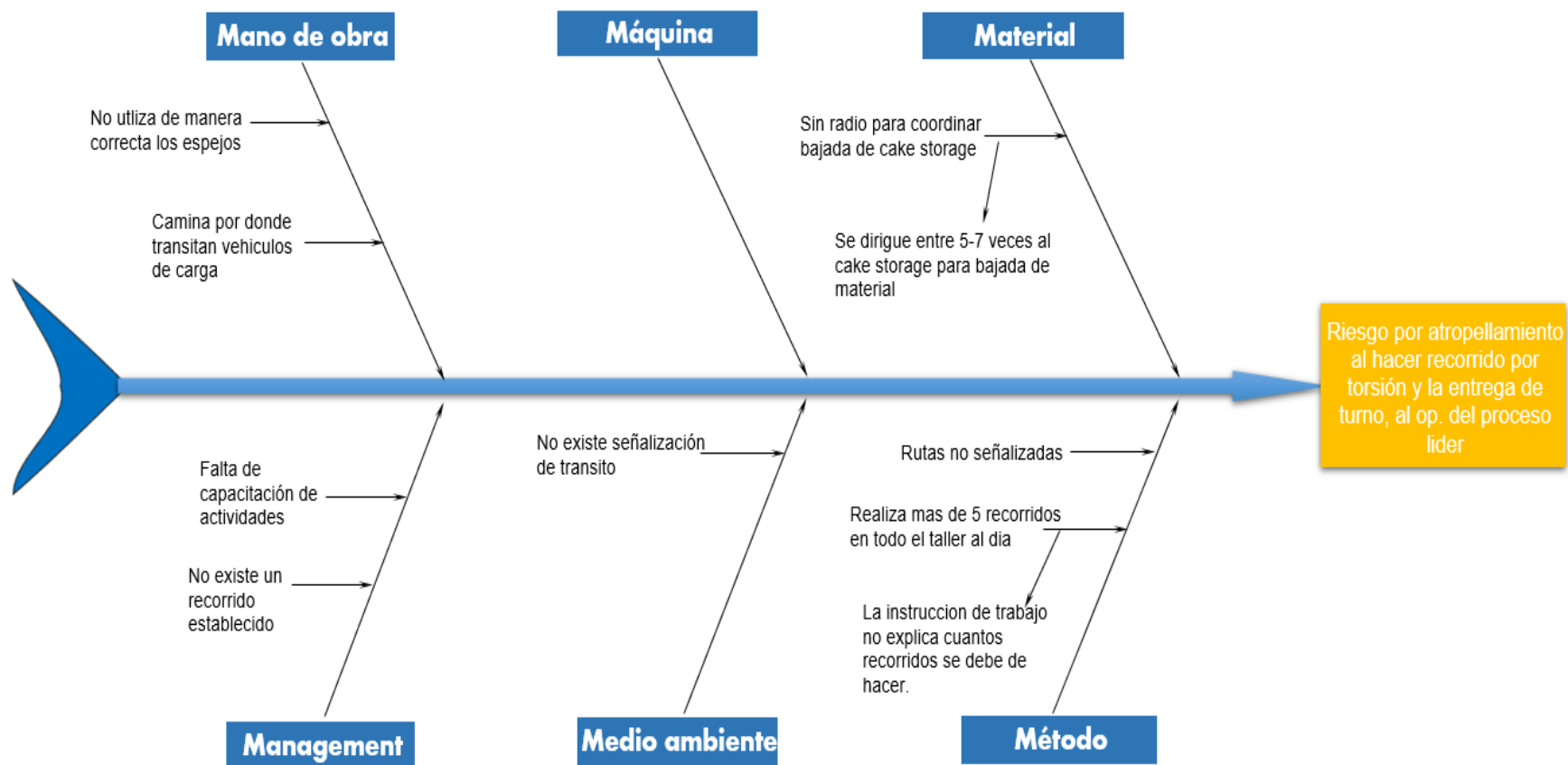


Imagen 9. Diagrama de Ishikawa del operador del proceso líder

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

3.3 Restaurar las condiciones básicas de S&S

3.3.1 Definir las condiciones básicas de S&S mínimas

3.3.1.1 Documentación disponible

La documentación disponible se encuentra en **¡Error! No se encuentra el origen e la referencia.** y Anexo 2. Instrucción de trabajo: estación recuperación de rollos, se puede observar en los anexos como cada puesto realiza su trabajo, y de que manera, ellos se exponen al riesgo, cabe mencionar que son instrucciones que ya se tienen establecidas por el grupo.

3.3.1.2 Hallazgo en el área



Imagen 10. Circulación antes del proyecto de patines eléctricos torsión

(Vetrotex, 2023)

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, muestra el flujo actualizado el patín eléctrico en el área, cabe mencionar que en el proyecto se hicieron análisis para cambiar el flujo que se tenía, y ser más viable para el patinador.

4. Resultados

4.1 Otra condición definida por la planta, o por la naturaleza del proyecto:

La planta tiene como condición básica que las personas que manejan vehículos de carga cuenten con una licencia de operación de equipos, emita por el grupo Saint-Gobain, la cual solo tiene una vigencia de 1 año



Imagen 11. Licencia de operación de vehículos

(Vetrotex, 2023)

La parte de la licencia de operación de vehículos es importante, pues en caso de no portarla el operador no podrá manejar su vehículo de carga, cabe mencionar que esta licencia es auditable en cualquier momento, y tanto el departamento de EHS como la alta dirección o incluso el área la puede pedir, si esta se encuentra vencida, el área tiene la obligación de solicitar el curso, solo se tiene vigencia de 1 año, y en cada cambio de licencia se deberá de firmar el Anexo 8. Reglas particulares para conductores, esta deberá de ser firmada por el transportista, para que este claro de lo que debe y no debe de hacer.

4.1 Mejorar las condiciones mediante la jerarquía de control

4.1.1Analizar la forma actual de trabajar para eliminar directamente tantos riesgos como sea posible.

Reevaluación del análisis de riesgo

Conforme se van realizando las actividades, y con ayuda de un proyecto que impacto directo a la eficiencia del puesto de Operador del proceso asistente y operador del proceso coordinador, se eliminaron ambos puestos y se hizo la unión a uno solo, es por lo que en esta actualización tenemos ahora el puesto de operador del proceso líder, bajando un nivel de probabilidad, teniendo como ponderación 160, clasificándose como un riesgo medio.

Departamento	Área	Proceso	Subproceso	Puesto de trabajo	Fecha de actualización	No. De Operadores	Estación de trabajo	Tarea	Rutinaria/ No Rutinaria	ASPECTO	EPP/ Administrativa /Colectiva	Peligro	Descripción del Riesgo	Riesgos	F	P	G	Score	Nivel de Riesgo 2023	F
Producción	Área Fría	Torsión	Torsión	Operador asistente	19/07/2022	4	Torsión	Entrega de turno Recorrido en taller para revisar maquinas con o sin material	Rutinaria	Seguridad	IT-T0-033 Lente de seguridad, tapón auditivo espuma, zapato de seguridad.	Transportación interna	Circulación de patines eléctrico, hidráulico y carros porta-rollos	Atropellamiento	1	8	40	320	Critico	1

4.1.2 Para los riesgos restantes, definir la contramedida más adecuada

Análisis matricial; para definir la contra medida adecuada				
Causa raíz	Solución potencial 1	Solución potencial 2	Solución potencial 3	Solución elegida
No hay señalización vehicular	Gestión visual	Se señala el tránsito de patines	Se anexa layout y se difunde al personal	Control administrativo
No hay barreras físicas	Colocación de guarda en Centro de entrenamiento torsión			Control de ingeniería
Eliminación de tareas que no están mapeadas	Analizar tareas y hacer depuración de las que no estén mapeadas	Capacitación de estandarización de actividades		Control de eliminación de tareas
No existen reglas de tránsito para vehículos	Establecer reglas de tránsito para vehículos con un diagrama de flujo de patín eléctrico	Capacitación sobre las reglas a implementar		Control administrativo
No existen reglas para peatones	Establecer reglas para peatones	Capacitación sobre las reglas a implementar		Control administrativo

Tabla 10. Análisis matricial de contra medidas

(Fuente: Elaboración propia 2023)

La Tabla 10. Análisis matricial de contra medidas, nos muestra las soluciones potenciales para terminar de eliminar los riesgos, dependiendo de la pirámide de jerarquía de controles, esta matriz, cuenta con 3 posibles soluciones.

4.1.3 Implementar soluciones



Imagen 12. Estándar visual, precaución de patín eléctrico

(Fuente: Elaboración propia 2023)

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Se realizó para la empresa, como estándar visual para saber dónde puede ingresar el patín eléctrico, entre que pasillos.



Imagen 13. Estándar visual, prohibido el ingreso de patín eléctrico

(Fuente: Elaboración propia 2023)

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Muestra el estándar visual, para que los patines no ingresen por zonas que no están autorizadas.



Imagen 14. Nuevo Layout de flujo de patines eléctricos

(Vetrotex, 2023)

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra por donde tienen permitido entrar los patines eléctricos en toda el área, mostrando flechas en color rojo, para los patinadores de torsión (welker-bascula), teniendo este flujo, se podrá bajar el nivel de riesgo que existe en dicha área, todo esto con ayuda de controles administrativos y capacitación.

4.1.4 Actualizar o crear documentos relevantes necesarios

Se realizó un cambio con el operador asistente, se tenían dos puestos que realizaban trabajo similar, y para el pilar de eficiencia, se realizó un proyecto, por lo que se tuvo un cambio en el nombre del puesto, impactando directamente al proyecto, por lo que se realizó una nueva instrucción de trabajo, y bajando un nivel de ponderación en el riesgo, quedando de la siguiente manera, y de igual manera el Anexo 7. Instrucción de trabajo operador de transporte de material, con imágenes que se encontraban obsoletas para el grupo.

Vetrotex		LECCIÓN SOBRE UN PUNTO (OPL)				
☒ Conocimiento básico	☐ Problema	☐ Mejora				
Título :	TRANSITO PEATONAL		Código:	OPL-TO-104	Rev. :	0
Area/Taller/Maq. :	TORSIÓN-TUNEL 16	Departamento :	PRODUCCIÓN-TORSIÓN	Fecha :	16-may-23	
						
						
PASILLO PEATONAL OBSTRUIDO			PASILLOS PEATONALES LIBRES			
Elaborado por:	Revisión ISO	Revisión Área	Aprobado por:			
Ana Tiburcio	Michelle Moencahua	Agustín Luna	Pedro Torres			
CONTROL DE CAMBIOS						
Rev No.	Sección	Naturaleza de la modificación				
0	0	EMISIÓN DEL DOCUMENTO				

Imagen 15. Tránsito peatonal Torsión-Túnel 16

(Fuente: Elaboración propia 2023)

Vetrotex		LECCIÓN SOBRE UN PUNTO (OPL)			
☒ Conocimiento básico	☐ Problema	☐ Mejora			
Título :	TRANSITO PEATONAL		Código:	OPL-TO-105	Rev. 0
Area/Taller/Maq. :	TORSIÓN-CAKE STORAGE	Departamento :	PRODUCCIÓN-TORSIÓN		Fecha : 16-may-23
					
		PASILLO PEATONAL OBSTRUIDO			
Elaborado por:	Revisión ISO	Revisión Área	Aprobado por:		
Ana Tiburcio	Michelle Mazancua	Agustín Luna	Pedro Torres		
CONTROL DE CAMBIOS					
Rev No.	Sección	Naturaleza de la modificación			
0	0	EMISIÓN DEL DOCUMENTO			

Imagen 16. Tránsito peatonal Torsión-Cake storage

(Fuente: Elaboración propia 2023)

4.3 Análisis de riesgo final

Departamento	Área	Proceso	Subproceso	Puesto de trabajo	Fecha de actualización	No. De Operadores	Estación de trabajo	Tarea	Rutinaria/ No Rutinaria	ASPECTO	EPP/ Administrativa /Colectiva	Peligro	Descripción del Riesgo	Riesgos	F	P	G	Score	Nivel de Riesgo 2023	F
Producción	Área Fría	Torsión	Torsión	Operador asistente	19/07/2023	4	Torsión	Entrega de turno Recorrido en taller para revisar maquinas con o sin material	Rutinaria	Seguridad	IT-T0-033 Lente de seguridad, tapón auditivo espuma, zapato de seguridad.	Transportación interna	Circulación de patines eléctrico, hidráulico y carros porta-rollos	Atropella miento	1	8	40	320	Critico	1
Producción	Área Fría	Torsión	Torsión		19/07/2023	4	Torsión	Las mangas se reparten en el taller de acuerdo con el tipo de manga	Rutinaria	Seguridad	IT-TO-031: Lente de seguridad, tapón auditivo de espuma, zapato de seguridad y porta-herramienta	Transportación interna	Las mangas se reparten en el taller de acuerdo con el tipo de manga en las 3 zonas y transita entre máquinas y pasillos principales donde hay circulación de patines eléctricos.	Atropella miento	1	8	40	320	Critico	1

Tabla 11. Análisis de riesgo final (Vetrotex, 2023)

Las reglas que se realizaron durante el proyecto se encuentran en el Anexo 5. EHS Keypoints peatones y el Anexo 6. EHS Keypoints vehículos de carga, de igual manera se encuentra el Anexo 4. Diagrama de espagueti del operador recuperador de rollos donde se podrá ver de manera grafica parte de los documentos que se crearon, de igual manera se puede observar en el Anexo 2. Instrucción de trabajo: estación recuperación de rollos se muestra la sustitución de la actividad que realizaba el operador recuperador de rollos en el apartado 1.4.14 y en el Anexo 7. Instrucción de trabajo operador de transporte de material se muestra la actividad que ya realizaba el operador transportista y como se le agrega la actividad de llevar las mangas a un lugar exclusivo en el área de Forming, y por último se muestra el Anexo 3. Instrucción de trabajo operador del proceso líder., donde se observa los recorridos controlados del operador del proceso y que se le agrega a su puesto de trabajo.

De igual manera, todos los operadores que se encuentran en estas áreas son operadores certificados, por lo tanto, antes de introducirse a los puestos, pasas por una capacitación/entrenamiento, donde los puntos que fueron cambiados en este proyecto lo recibirán en dicha capacitación, lo mismo pasa con los backup.

Por último, el Anexo 9. Capacitación para operadores de patines eléctricos. Se muestra la presentación que se les va a brindar a los operadores de patines eléctricos, donde se toman puntos importantes de seguridad, y puntos clave que debe de ser utilizados para cambiar la dirección y flujo del patín eléctrico, así mismo, las reglas de seguridad que se implementaron.

5. Conclusiones

A raíz de la elaboración de un análisis de riesgo se detectaron 2 hallazgos en los cuales la ponderación es de 320 que se denomina un riesgo crítico.

Se realizaron diversas acciones como la gestión visual en la cual se realizó la colocación de diversos avisos y señalizaciones en el área así tanto de prohibición como de precaución tanto como para operadores de patín manual, operadores de patín eléctrico y peatones en general, la gestión de una guarda de restricción en el centro de entrenamiento de torsión para la cual se generó la cotización y se realizó la orden de compra, si hizo un detallado análisis de tareas y depuración de las que no estén mapeadas para de esta manera evitar el tránsito de distintos colaboradores dentro del área crítica y disminuir el riesgo, el establecimiento de reglas de tránsito para vehículos con un diagrama de flujo de patín eléctrico y así crear en el personal una cultura vial dentro del área, la implementación de reglas para peatones con el objetivo de que transiten solo en rutas ya áreas permitidas en las cuales los operadores de patines eléctricos y manuales tendrán más precaución para transitar, de igual manera se implementó el cambio de nombre de puesto operador de proceso líder para así asignarle una nueva instrucción de trabajo en la cual se establecieron nuevas tareas.

Derivado de estas acciones se eliminó un riesgo ya que al operador recuperador de roysos se le realizó a modificación en la instrucción de trabajo y se minimizaron el número de recorridos que realizaba durante el turno.

En el caso del riesgo para el operador asistente, el cambiar la ruta y controlar las veces que podía salir a producción ayudo a mejorar la eficiencia, e impacto de manera directa al proyecto, bajando el riesgo a 160 siendo este un nivel medio, mientras que para el operador recuperador de rollos, se hizo un cambio de actividades, es decir, la actividad que realizaba el operador recuperador de rollos, ahora la realizara el operador transportista, pues dichas mangas ahora se mandan al Forming en vez de llevarlas a torsión lo que reduce el riesgo a 160 pues aún existe el riesgo de que sea atropellado mientras se dirige a su lugar de trabajo, pero para la actividad se reduce considerablemente. Cabe mencionar que se agrega parte de la instrucción de trabajo del operador transportista con la nueva actividad que fue sustitución del puesto del operador recuperador de rollos, esta actividad.

Con la implementación de controles administrativos y la sustitución de área y de puesto de trabajo el proyecto, se logró el objetivo de eliminar los riesgos críticos, se quedan colocados en una ponderación aceptable, lo cual permitirá que, para próximas evaluaciones de riesgos, se tiene que seguir manteniendo en dicha ponderación. No solo se mejora la seguridad industrial y minimizar el riesgo de atropellamiento, sino que también de alguna manera se impacta a la ergonomía del trabajador.

6. Competencias desarrolladas

A lo largo de la estancia como residente en Saint-Gobain, fue recortable los conocimientos adquiridos, he aprendido de manera muy cercana la fabricación del hilo de fibra de vidrio, los procesos rigurosos y estrictos que se manejan para obtener dicho producto, desde la descarga de materia prima, hasta que se paletizan los pallets para su distribución.

Dentro de la fabricación del hilo de fibra de vidrio observé que la mano de obra es una parte muy importante, donde en su mayoría se sigue realizando de manera manual, pues en realidad son pocos los robots que se utilizan en el proceso, aprendí a respetar y admirar el trabajo de las personas que trabajan a temperaturas específicas pues el proceso así lo requiere.

Con el proyecto de eliminación de riesgos críticos, se tuvieron dificultades, comenzando por lo grande de la empresa, conocer análisis de riesgos, y sobre todo conocer una metodología totalmente desconocida para mí, de igual manera dificultad con el área productiva de torsión y que los colaboradores se adapten a los cambios necesarios para reducir el riesgo de atropellamiento, lo cual al ser torsión una área de aproximadamente 200 personas en total, la difusión y entrenamiento quedaron en proceso, de igual manera con todo el proceso que se debe de realizar con el departamento de compras para la adquisición de guardas, mencionando que solo se quedaron cotizaciones hechas.

Por otro lado, aprendí bastante sobre equipo de protección personal, a utilizar un detector de gases, sobre los estándares que se manejan, a interactuar con personas que cuentan con un puesto de alto rango dentro de la empresa, y sobre todo a cómo manejar a un grupo de 50 personas, y como cada uno tiene la peculiaridad de hacerte reír, aunque tu día haya estado estresante.

Aprendí a comunicarme, a escuchar y sobre todo a tratar con gente de todas las edades y de las antigüedades que se tienen, pues conviví con personas que llevan 20 años trabajando y conocen todo el proceso y, sobre todo, te brindan y comparten esa experiencia, de igual manera ver áreas de oportunidades para seguir mejorando, como a veces las personas pueden tener la respuesta o ideas para mejorar algún proceso o algo muy simple, y por ultimo una frase que me recordaron durante los 6 meses de mi estancia en Saint-Gobain, “el no ya lo tienes, busca el sí...”

7. Bibliografía

Alfonso Hernández Zúñiga, N. I. (2003). *Seguridad e Higiene Industrial* . Limusa.

Chijwedu, C. C. (2018). *IJESC*. Obtenido de <http://ijesc.org/>

EUROINNOVA. (2023). *¿Que es EHS en la industria?* Obtenido de <https://www.euroinnova.mx/blog/que-es-ehs-en-la-industria>

ISO. (2020). *Instituto de Seguridad y Bienestar Laboral*. Obtenido de <https://isbl.eu/2020/09/la-jerarquia-de-los-controles-segun-la-iso-45001-2018-ejemplos-practicos/>

México, G. d. (enero de 2019). *Reglas básicas del peaton*. Obtenido de <https://www.jefaturadegobierno.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/reglas-basicas-del-peaton>

Monterrey, M. (2023). *Montacargas Monterrey*. Obtenido de https://mmmontacargas.com/featured_item/patines-electricos-industrial/

Nuño, P. (Abril de 2023). *PYME*. Obtenido de <https://emprendepyme.net/diagrama-de-ishikawa.html>

Saint-Gobain. (2023). *Saint-Gobain Vetrotex*. Obtenido de <https://www.saint-gobain.com.mx/productos/vetrotex>

Saint-Gobain. (s.f.). *Saint-Gobain Vetrotex*. Obtenido de <https://www.saint-gobain.com.mx/productos/vetrotex>

Sanchez, F. (2020). *Capacitación empresarial*. Obtenido de <https://www.cofide.mx/blog/capacitacion-empresarial>

TAMBARA. (Abril- Julio de 2021). *tambara*. Obtenido de https://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA_FINAL-PDF.pdf

Vetrotex. (2023). *Saint-Gobain América S.A de C.V.*

9. Anexos

Anexo 1 Instrucción de trabajo operador asistente

Anexo 1. Instrucción de trabajo del operador asistente 2022

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO: Operador de Proceso Asistente	Código: IT-TO-033
		Revisión 3
		Página 1 de 4

HISTORIAL DE REVISION							
Revisión	0	1	2	3			
Fecha	13.01.14	26.04.17	13.07.20	06.10.22			

CONTROL DE CAMBIOS		
Rev.	Sección	Naturaleza de la modificación
0	N/A	Emisión
1		Actualización de acuerdo a formato vigente
2	1.7	Actualización de vigencia Actualización de elaborador Actualización de revisor Se incluye puntos de seguridad
3	N/A	Se revisa documento y no se realiza ninguna modificación

Distribución de Copias Controladas

Ubicación	No. De Copias
Oficina de Torsión	1
Centro de entrenamiento	1

Contenido

1. Desarrollo.
2. Registros.
3. Anexos.

ELABORADO POR	REVISADO ISO	REVISADO ÁREA	APROBADO POR
Vianey Fernandez	Michelle Mozencahua	Agustin Luna	Pedro Torres

Imagen 17. IT-TO-033 Op. proceso asistente 2022 pag 1-4

(Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO Operador de Proceso Asistente	Código IT-TO-033
		Revisión 3
		Página 2 de 4

1. Desarrollo:

1.1 Propósito y alcance:

Reducir el tiempo de entrega de materiales al Área de Torsión para obtener y mejorar las condiciones de calidad de nuestras bobinas incrementando la eficiencia y reducir los tiempos muertos por carga de máquinas. Esta instrucción aplica para el Operador de Proceso Asistente en el Área de Cake Storage y Torsión.

1.1 HERRAMIENTA Y ACCESORIOS:



1.2 EQUIPO DE SEGURIDAD ADICIONAL:

N/A

1.3 ASPECTOS DE SEGURIDAD CRITICOS PARA LA TAREA:

1.3.1 Poner mucha atención por cruce de montacargas o movimiento de carros en el taller.

1.3.2 No jalar los carros azules porta rollos en forma de cristo.



*Imagen 18. IT-TO-033 Op. proceso asistente 2022 pág. 2-4
(Vetrotex, 2023)*

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO Operador de Proceso Asistente	Código IT-TO-033
		Revisión 3
		Página 3 de 4

1.4 PROCEDIMIENTO:

ACTIVIDADES AL INICIO Y DURANTE EL TURNO:

- 1.4.1. El Operador de Proceso Asistente deberá hacer un recorrido en todo el taller para contabilizar y revisar el material existente en piso.
- 1.4.2. El Operador de Proceso Asistente deberá asignar las máquinas que ya tengan material a los equipos durante el turno y deberá registrar los datos en el formato "Asignación de máquinas" FT-TO-040.
- 1.4.3. El Operador de Proceso Asistente deberá dar flujo a los materiales para el Área de Torsión para evitar acumulación o rezago de los mismos.
- 1.4.4. El Operador de Proceso Asistente es el responsable de solicitar solamente los rollos necesarios al Área de Cake Storage para evitar tener rollos o material sobrante en las máquinas.
- 1.4.5. El Operador de Proceso Asistente es el responsable de trasladar los rollos dañados al Área de Recuperación de Rollos Dañados.
- 1.4.6. El Operador de Proceso Asistente es el responsable de revisar todos los carros con material que ingresan al Área de Torsión estén correctamente identificados con:
 - . Fecha.
 - . Código de material.
 - . Número de máquina.
 - . Identificación de material Completo o Incompleto.
 - . Hora actualizada.
- 1.4.7. El Operador de Proceso Asistente es el responsable de revisar que los carros con material que ingresen durante el turno al Área de Torsión, estén debidamente identificados y separados con rollos Completos e Incompletos para evitar mezcla de Calidad.

ACTIVIDADES PARA LA ENTREGA DE TURNO:

Imagen 19. IT-TO-033 Op. proceso asistente 2022 pág. 3-4

(Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO Operador de Proceso Asistente	Código IT-TO-033
		Revisión 3
		Página 4 de 4

1.4.8. El Operador de Proceso Asistente deberá entregar turno e informará a su relevo, sobre los pendientes, materiales de prueba existentes o acumulación de materiales ver cálculo de máquinas.

2. Registro

Clave de Documento	Descripción	Lugar de Archivo	Tiempo de Archivo	Tiempo Archivo Muerto
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

3. Anexos

N/A

Imagen 20. IT-TO-033 Op. proceso asistente 2022 pág. 4-4

(Vetrotex, 2023)

Anexo 2 Instrucción de trabajo operador recuperador de rollos
 Anexo 2. Instrucción de trabajo: estación recuperación de rollos

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO: ESTACIÓN DE RECUPERACIÓN DE ROLLOS		Código: IT-TO-031
			Revisión 4
			Página 1 de 10

HISTORIAL DE REVISION							
Revisión	0	1	2	3	4		
Fecha	3.01.13	26.04.17	30.11.18	22.03.21	19.02.22		

CONTROL DE CAMBIOS		
Rev.	Sección	Naturaleza de la modificación
0	N/A	
1	TODO	Actualización de acuerdo a formato vigente
2	1	1.4.3 y 1.5.16 Se anexan fotos actualizadas de protecciones de winder 1.5.2 Actualización de las etiquetas de "Identificación de Rollos Para Torsión" FT-TO-056 1.5.12 Actualización de las etiquetas "Rollos Recuperados Para Torsión" FT-TO-060
3	N/A	Se revisa documento y no se realiza ningún cambio
4	1.3	Se retira EPP y puntos de seguridad, se colocan en una instrucción diferente, se colocan de forma correcta la parte de registros y anexos

Distribución de Copias Controladas

Ubicación	No. De Copias
Oficina de Torsión	1
Centro de Taller	1

Contenido

1. Desarrollo.
2. Registros.
3. Anexos.

ELABORADO POR	REVISADO ISO	REVISADO ÁREA	APROBADO POR
Vianey Fernandez	Aridai Flores	Agustín Luna	Pedro Torres

Imagen 21. IT-TO-031 Op. Recuperador de rollos pág. 1-10

(Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ESTACIÓN DE RECUPERACIÓN DE ROLLOS	Código IT-TO-031
		Revisión 4
		Página 2 de 10

1. DESARROLLO

1.1. PROPÓSITO Y ALCANCE:

Realizar una nueva instrucción de operación con un enfoque de obtener y mejorar las condiciones de calidad de los rollos a través de una buena manipulación y una mejora continua. Esta instrucción aplica para la estación de Recuperación de Rollos

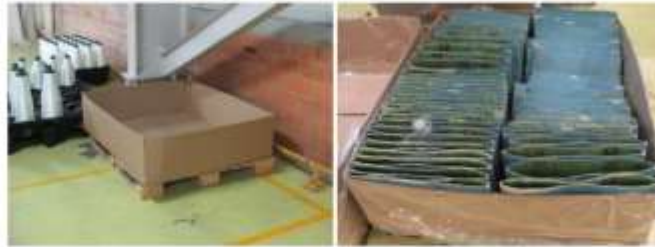
1.2. HERRAMIENTA Y ACCESORIOS:



Imagen 22. IT-TO-031 Op. Recuperador de rollos pág. 2-10
 (Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ESTACIÓN DE RECUPERACIÓN DE ROLLOS	Código IT-TO-031
		Revisión 4
		Página 8 de 10

- 1.4.10 El operador de recuperación de rollos debe tener una tarima en el recuadro para las mangas y mantener orden durante



- 1.4.11 El operador de recuperación de rollos deberá entregar a Torsión los rollos recuperados con su etiqueta de identificación FT-TO-060 "Rollos Recuperados Para Torsión".

	
ROLLOS RECUPERADOS PARA TORSIÓN	
FECHA	
MATERIAL	
TURNO	
GRUPO	
FT-TO-060	

FINAL DEL TURNO:

- 1.4.12 El operador de recuperación de rollos deberá acomodar los rollos que regresan del taller de torsión en los carros fijos que se encuentran en el área con su identificación correcta etiqueta FT-TO-059

Imagen 23.IT-TO-031 Op. Recuperador de rollos pág. 8-10

(Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ESTACIÓN DE RECUPERACIÓN DE ROLLOS	Código IT-TO-031
		Revisión 4
		Página 9 de 10

	IDENTIFICACIÓN DE ROLLO PARA RECUPERACIÓN
Producto	
Defecto	
Maquina	
Fecha	
Turno	
Grupo	
Líder	
FT-TO-031	

1.4.13 El operador de recuperación de rollos realizará el llenado del formato "Rollos dañados por Turno" FT-TO-036.

1.4.14 El operador de recuperación de rollos deberá acomodar las mangas que ponga en la tarima y llevarlas al área de Forming.



1.4.15 El operador de recuperación de rollos deberá entregar el equipo de trabajo limpio y sin restos de fibra.



*Imagen 24. IT-TO-031 Op. Recuperador de rollos pág. 9-10
(Vetrotex, 2023)*

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ESTACIÓN DE RECUPERACIÓN DE ROLLOS	Código IT-TO-031
		Revisión 4
		Página 10 de 10

1.4.16 El operador de recuperación de rollos deberá entregar su área limpia y ordenada, registrando el formato "Entrega de Turno" FT-TO-035.



2. REGISTROS

Clave de Documento	Descripción	Lugar de Archivo	Tiempo de Archivo	Tiempo Archivo Muerto
FT-TO-035	ENTREGA DE TURNO	OFICINA	1 AÑO	1 AÑO
FT-TO-036	ROLLOS DAÑADOS POR TURNO	OFICINA	1 AÑO	1 AÑO
FT-TO-059	IDENTIFICACION DE ROLLOS DAÑADOS	OFICINA	1 AÑO	1 AÑO
FT-TO-060	ROLLOS RECUPERADOS PARA TORSION	OFICINA	1 AÑO	1 AÑO

3. ANEXOS

N/A

Imagen 25. IT-TO-031 Op. Recuperador de rollos pág. 10-10
(Vetrotex, 2023)

Anexo 3 Instrucción de trabajo operador de proceso líder
 Anexo 3. Instrucción de trabajo operador del proceso líder.

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO: Operador de Proceso Líder	Código: IT-TO-071
		Revisión 0
		Página 1 de 11

HISTORIAL DE REVISION							
Revisión	0						
Fecha	14.06.23						

CONTROL DE CAMBIOS		
Rev.	Sección	Naturaleza de la modificación
0	Todo	Emisión del documento

Distribución de Copias Controladas

Ubicación	No. De Copias
Oficina de Torsión	1
Centro de entrenamiento	1

Contenido

1. Desarrollo.
2. Registros.
3. Anexos.

1. Desarrollo:

ELABORADO POR	REVISADO ISO	REVISADO ÁREA	APROBADO POR
Vianey Fernandez	Rutilio Galicia	Agustin Luna	Pedro Torres

Imagen 26. IT-TO-71 Op. Del proceso líder pág. 1-11

(Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO Operador de Proceso Líder	Código IT-TO-071
		Revisión 0
		Página 2 de 11

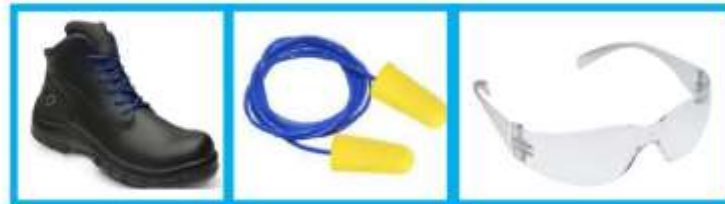
1.1 Propósito y alcance:

Reducir el tiempo de entrega de materiales al Área de Torsión para obtener y mejorar las condiciones de calidad de nuestras bobinas incrementando la eficiencia y reducir los tiempos muertos por carga de máquinas. Esta instrucción aplica para el Operador de Proceso Asistente en el Área de Cake Storage y Torsión.

1.1 HERRAMIENTA Y ACCESORIOS:



1.2. EQUIPO DE SEGURIDAD:



1.2.1 EQUIPO DE SEGURIDAD ADICIONAL:



*Imagen 27. IT-TO-71 Op. Del proceso líder pág. 2-11
(Vetrotex, 2023)*

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		Código
	Operador de Proceso Líder		IT-TO-071
			Revisión
			0
		Página 3 de 11	

1.2.3 ASPECTOS DE SEGURIDAD CRITICOS PARA LA TAREA:

1.2.3.1 Al realizar los cruces en los recorridos hacer alto total y mirar los espejos convexos que se encuentran en el taller.

1.2.3.2 No jalar los carros azules porta rollos en forma de cristo.

1.3 PROCEDIMIENTO:

ACTIVIDADES AL INICIO Y DURANTE EL TURNO:

1.3.1. Al inicio de turno el Operador de Proceso Líder deberá hacer un recorrido en todo el taller para contabilizar y revisar el material existente en piso con su relevo, realizara el inventario de material que se tiene disponible para el turno.



1.3.2. Deberá de realizar el "FT-TO-082 Cálculo de máquinas" desde la PC para saber si tienen materiales acumulados o por apresurar y garantizar el flujo de materiales.

Imagen 28. IT-TO-71 Op. Del proceso líder pág. 3-11

(Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		Código
	Operador de Proceso Líder		IT-TO-071
			Revisión
			0
		Página 8 de 11	

AREA NAME	DEVICE GROUP	MACHINE MODEL
AIR ACOND TUNELES		AIR ACOND WORKSHOP
TUNEL TW		WORKSHOP TW

NOTA: Durante el turno se harán 5 recorridos el cual empieza en Cake Storage y termina en cuarto de control Torsión.

- | | | | |
|---------------------|----------------------|-----|-----|
| TURNO | 1ro | 2do | 3ro |
| • Primer recorrido | 07:00, 15:00 y 23:00 | | |
| • Segundo recorrido | 09:00, 17:00 y 01:00 | | |
| • Tercer recorrido | 11:00, 19:00 y 03:00 | | |
| • Cuarto recorrido | 13:00, 21:00 y 05:00 | | |
| • Quinto recorrido | 15:00, 23:00 y 07:00 | | |



Imagen 29. IT-TO-71 Op. Del proceso líder pág. 8-11

(Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO Operador de Proceso Líder	Código IT-TO-071
		Revisión 0
		Página 10 de 11

1.4.2. El Operador de Proceso líder realizara el recorrido de entrega de turno con su relevo.



1.4.3 Deberá entregar el "IT-TO-081 Check list entrega de turno operador de proceso líder" a su relevo para saber si tiene maquinas en falla, pruebas etc.

CHECK LIST ENTREGA DE TURNO OPERADOR DE PROCESO LÍDER				
ACTIVIDAD	Fecha			OBSERVACIONES
	2023	2023	2023	
1. MATERIAS				
2. MAQUINARIA EN MATERIAS				
3. MAQUINARIA EN MATERIAS				
4. MAQUINARIA EN MATERIAS				
5. MAQUINARIA EN MATERIAS				
6. MAQUINARIA EN MATERIAS				
7. MAQUINARIA EN MATERIAS				
8. MAQUINARIA EN MATERIAS				
9. MAQUINARIA EN MATERIAS				
10. MAQUINARIA EN MATERIAS				
11. MAQUINARIA EN MATERIAS				
12. MAQUINARIA EN MATERIAS				

Imagen 30. IT-TO-71 Op. Del proceso líder pág. 10-11

(Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO Operador de Proceso Líder	Código IT-TO-071
		Revisión 0
		Página 11 de 11

2. Registro

Clave de Documento	Descripción	Lugar de Archivo	Tiempo de Archivo	Tiempo Archivo Muerto
FT-TO-038	Registro LUWA	Torsión	1 año	10 años
FT-TO-081	Check List entrega de turno	Torsion	1 año	10 años
FT-TO-082	Cálculo de máquinas	Torsión	1 año	10 años

3. Anexos

N/A

Imagen 31. IT-TO-71 Op. Del proceso líder pág. 11-11

(Vetrotex, 2023)

Anexo 4 OPL´s creadas antes del proyecto



Imagen 32. Formato programa de inspección a patines eléctricos
(Vetrotex, 2023)

Vetrotex		LECCIÓN SOBRE UN PUNTO (OPL)			
☒ Conocimiento básico		☐ Problema		☐ Mejora	
Título :		CHECK-LIST DE PATIN ELECTRICO		Código:	OPL-TO-045
Area/Taller/Maq. :		PATIN ELECTRICO BÁSCULA	Departamento :	PRODUCCIÓN TORSIÓN	Rev. : 1
				Fecha :	15-nov-22
 ZONA ANTERIOR DONDE COLOCABAS TU CHECK-LIST"  "NUEVA ZONA DONDE DEBERAS COLOCAR TU CHECK-LIST"					
Elaborado por:		Revisión ISO		Revisión Área	
Jorge Hugo Vargas Luna		Michelle Mozencahua		Agustin Luna	
Aprobado por:				Pedro Torres	
HOJA 2					
CONTROL DE CAMBIOS					
Rev No.	Sección	Naturaleza de la modificación			
0	TODOS	EMISION DEL DOCUMENTO			
1	IMÁGENES	SE CAMBIA IMAGEN DONDE SE COLOCA EL CHECK-LIST DEL PATIN ELECTRICO			

Imagen 33. OPL Check-list de patín eléctrico (Vetrotex, 2023)

Vetrotex		LECCIÓN SOBRE UN PUNTO (OPL)			
☒ Conocimiento básico	☐ Problema	☐ Mejora			
Título :	TRÁNSITO VEHICULAR		Código:	OPL-TO-090	Rev. : 0
Area/Taller/Maq. :	ÁREA DE TRANSITO DE VEHÍCULOS	Departamento :	PRODUCCIÓN-TORSIÓN	Fecha :	17-ago-22
 "TRANSITO DE VEHÍCULOS OBSTRUIDO" X  "TRANSITO DE VEHÍCULOS LIBRE" ✓					
Elaborado por:		Revisión ISO		Revisión Área	
Jorge Vargas		Michelle Mozencahua		Agustín Luna	
Aprobado por:		Pedro Torres			
HOJA 2					
CONTROL DE CAMBIOS					
Rev No.	Sección	Naturaleza de la modificación			
0		EMISION DEL DOCUMENTO			

Imagen 34. OPL Tránsito vehicular (Vetrotex, 2023)

Vetrotex		LECCIÓN SOBRE UN PUNTO (OPL)			
☒ Conocimiento básico	☐ Problema	☐ Mejora			
Título :	CLAXÓN DEL PATÍN ELÉCTRICO		Código:	OPL-TO-058	Rev. : 0
Area/Taller/Maq. :	PATÍN ELÉCTRICO	Departamento :	PRODUCCIÓN-TORSIÓN		Fecha : 21-abr-21
 "CLAXÓN SIN SONAR"  "EL CLAXÓN DEBE DE SONAR"					
Elaborado por:	Revisión ISO	Revisión Área	Aprobado por:		
Jorge Hugo Vargas Luna	Verónica Altamirano	Agustín Luna	Pedro Torres		
HOJA 2					
CONTROL DE CAMBIOS					
Rev No.	Sección	Naturaleza de la modificación			
0		DOCUMENTO DE NUEVA CREACIÓN			

Imagen 35. OPL Claxon de patín eléctrico
(Vetrotex, 2023)

Título :		Procedimiento para uso del semáforo en peatones		Código:	SOP-TO-026	Rev.	0
Área/Taller/Máq. :		Area Torsión - Taller - Báscula	Departamento :	Producción - Torsión	Fecha :	26-mar-21	

	Los peatones deben verificar que el semáforo para vehículos se encuentre en color rojo. Si el semáforo está de color rojo el operador localizará el sensor de paso peatonal, el cual se encuentra al lado del pasillo peatonal El operador que cruce el paso peatonal deberá accionar el sensor, aproximando la palma de la mano a 3cm, este le dará el tiempo de 10seg para cruzar en dirección a cualquier cruce peatonal, ya que al accionar el sensor se activan los otros 2, y el semáforo de vehículos se bloqueará impidiendo que pasen. Semáforo bloqueado, camina por el pasillo peatonal	    
---	--	--

Elaborado por:	Revisión ISO	Revisión Área	Aprobado por:
Jorge Vargas	Verónica Altamirano	Agustín Luna	Pedro Torres

HOJA 2

CONTROL DE CAMBIOS		
Rev No.	Sección	Naturaleza de la modificación
0	Todo	EMISIÓN DEL DOCUMENTO

Imagen 36. SOP para uso de semáforo de peatones (Vetrotex, 2023)

Anexo 5 Diagrama de Espagueti del operador recuperador de rollos



Imagen 37. Diagrama de espagueti del operador recuperador de rollos
(Vetrotex, 2023)

Anexo 6 EHS Keypoints peatones
 Anexo 5. EHS Keypoints peatones



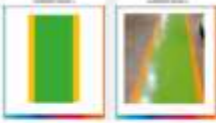


EHS KEY POINTS

REGLAS DE SEGURIDAD PARA PEATONES



1



2



3



4



5



6



7



8



- ▶ Utilizar los pasillos designados para el peatón (pasillos en color verde).
- ▶ En cada punto crítico hacer alto total y observar a ambos lados o uso espejos convexos.
- ▶ Esta prohibido hablar por teléfono al caminar
- ▶ Esta prohibido correr en áreas de producción
- ▶ Uso de chaleco de alta visibilidad en áreas de circulación de vehículos (para contratistas o personal externo a la planta)
- ▶ Está prohibido permanecer sobre/debajo de las horquillas de los montacargas (con o sin cargas) o cerca de una carga suspendida
- ▶ Al entrar a una zona de operación de montacargas o patines eléctricos deberás de asegurar contacto visual con el operador de vehículo de carga
- ▶ No obstruir los pasos peatonales

Imagen 38. EHS Keypoints para peatones (Vetrotex, 2023)

Anexo 6 EHS Keypoints vehículos de carga
 Anexo 6. EHS Keypoints vehículos de carga



Imagen 39. EHS Keypoints para vehículos de carga

(Vetrotex, 2023)

Anexo 7 Instrucción del operador transportista

Anexo 7. Instrucción de trabajo operador de transporte de material

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO TRANSPORTE DE MATERIAL	Código: IT-CS-004
		Revisión 15
		Página 1 de 17

HISTORIAL DE REVISION							
Revisión	0	1	2	3	4	5	6
Fecha	21/11/2001	08/02/2002	28/05/2002	11/11/2003	05/10/2004	21/05/2008	02/01/2014
Revisión	7	8	9	10	11	12	13
Fecha	09/04/2015	18/07/2016	09/11/2016	24/04/2017	30/10/2018	06/08/2020	15/02/2022
Revisión	14	15					
Fecha	06/06/2023	06/07/2023					

CONTROL DE CAMBIOS		
Rev.	Sección	Naturaleza de la modificación
5	1.5	Se corrige el formato FCS-001
6		Logo, Responsables, se corrige punto 1.4
7	1.1, 1.2, 1.4	Responsables de revisión, elimina el punto 1.4, se corrigen los puntos 1.1, 1.2
8		Actualización de código de acuerdo con la nueva nomenclatura de procedimiento PR-SG-004(12) y revisor ISO.
9	1.4	Se agrega 1.4 en donde se define que no se acepta material de regreso.
10	Todo	Cambia título de "Transporte de material en forma manual" a "Transporte de material". Se anexan los puntos: 1.1 Propósito y alcance. 1.2 Herramientas y accesorio. 1.3 EPP 1.4 Aspectos de seguridad. 1.5 Actividades al inicio de turno. 1.6 Actividades durante el turno.
11	1.4, 1.6.	1.4 se cambia título de aspectos por "puntos" 1.6.3 se anexa escaneo de carros azules porta rollos
12	Todo	Se agrega punto de seguridad 1.4.15, 1.4.16, 1.4.17, 1.4.18 Se agrega punto 1.6.2, 1.6.3, 1.6.18, 1.6.19, 1.6.20, 1.6.21 Se elimina punto inciso g del 1.6.4, con ello el formato FT-CS-004 "Control envíos de material del Cake Storage a Torsión" Se revisa redacción de todo el documento y actualizan fotos del proceso
13	1.4.10	Actualización de cuadro de aprobación y se elimina el punto 1.4.10 porque ya no existen las cortinas hawaianas.
14	1.6.10	Se agrega este punto para la digitalización del material que se envía al área de torsión. Se cambia el nombre de quien realiza las modificaciones a la instrucción de trabajo. Se cambia los datos de la persona que revisa por ISO
15	1.4.18 1.6.18 1.6.18.1	Se cambia imagen para reporte de condiciones de riesgo o actos inseguros. Se agrega este punto, de asignación de actividades Se agrega instrucción sobre el traslado de mangas

Distribución de Copias Controladas

Ubicación	No. De Copias
Área de Programación de Cake Storage	1

Imagen 40. IT-CS-004 Transporte de material, pág. 1-17 (Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO: TRANSPORTE DE MATERIAL	Código IT-CS-004
		Revisión 15
		Página 3 de 17

1. Desarrollo:

1.1. Propósito y alcance:

Realizar una instrucción del proceso a seguir para asegurar el correcto transporte del siguiente material:

- Rollos
- Mangas
- Tarimas
- Cartón
- Súper Saco de Scrap

Contribuyendo a la entrega en tiempo, forma y eficiencia del material.

Esta instrucción aplica para el Operador Transportador de Rollos del área de Cake Storage.

1.2. Equipo de seguridad.



1.3. Herramientas y accesorios.



Imagen 41. IT-CS-004 Transporte de material, pág. 3-17

(Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO: TRANSPORTE DE MATERIAL	Código IT-CS-004
		Revisión 15
		Página 4 de 17

1.4. Puntos de seguridad.

- 1.4.1 El operador es responsable de usar todo su EPP de acuerdo con la ficha de seguridad.



- 1.4.2 Obligatorio tener la Licencia vigente para conducir el patín eléctrico.



- 1.4.3 Únicamente se deberá conducir el patín eléctrico en buen estado.



- 1.4.4 Reportar cualquier fuga de aceite que tenga el patín eléctrico.



- 1.4.5 Tener precaución y cuidado con la circulación de otros vehículos y peatones.



Imagen 42. IT-CS-004 Transporte de material, pág. 4-17

(Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO: TRANSPORTE DE MATERIAL	Código IT-CS-004
		Revisión 15
		Página 5 de 17

- 1.4.6 Manejar con precaución el patín eléctrico y utilizar los espejos cóncavos en los cruces.



- 1.4.7 Sonar el claxon en cada cruce de los pasillos.



- 1.4.8 No obstruir salidas de emergencia, pasos peatonales y sistemas contra incendio.



- 1.4.9 No dañar las instalaciones de la planta.



- 1.4.10 No introducir o ingerir alimentos en el área de trabajo.



Imagen 43. IT-CS-004 Transporte de material, pág. 5-17

(Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO:	Código IT-CS-004
	TRANSPORTE DE MATERIAL	Revisión 15
		Página 6 de 17

1.4.11 Respetar los señalamientos de seguridad que se encuentran en el área.



1.4.12 No jalar los carros azules porta rollos en forma de cristo.



1.4.13 Nunca jalar los carros azules, siempre empujar.



1.4.14 Prohibido conducir el patín eléctrico sentado o llevar a otra persona.



Imagen 44. IT-CS-004 Transporte de material, pág. 6-17

(Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO:	Código IT-CS-004
	TRANSPORTE DE MATERIAL	Revisión 15
		Página 15 de 17

1.6.18 Deberá trasladar la caja de mangas de la estación de recuperación de rollos (torsión) frente al túnel 2 de winder del área de Forming, una vez posicionada la caja deberá de regresarse la caja vacía que se encuentre en el área



Nota: esta actividad solo se realiza en el 1er turno

1.6.19 1.6.18.1 Solo se llevará la caja de mangas al Forming si esta se encuentra a un costado del carro azul estático, de manera contraria no deberá de llevarse al Forming, de igual manera las mangas deberán de estar ya ordenadas para su traslado. Se deberá realizar la entrega al líder Forming, y enviar evidencia al jefe inmediato de cómo se entrega la caja.



1.6.20 El Operador Transportador de Rollos al inicio de turno debe asegurarse que no existan cajas llenas con mangas en el área de Torsión, en caso de encontrarse deberá llevarlas al área de Forming. Las cajas con mangas por ningún motivo podrán ser llevadas al área de Forming si se encuentran de la siguiente forma:

- a. Con fibra o pelusa
- b. Mezcla de Mangas
- c. Acomodadas de forma incorrecta (Desordenadas)
- d. Flojas



Se deberá reportar inmediatamente al Líder Preparador de Máquina o al Operador Proceso Líder de Torsión.

Imagen 45. IT-CS-004 Transporte de material, pág. 15-17

(Vetrotex, 2023)

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO: TRANSPORTE DE MATERIAL	Código IT-CS-004
		Revisión 15
		Página 17 de 17

Transporte de Tarimas:

1.6.25 Trasladar las Tarimas ubicadas frente al área de Winder al área de empaque de Torsión.



Área de Winder



Área de Empaque de Torsión

Transporte de Cartón:

1.6.26 Trasladar el Cartón ubicado frente al área de Winder al área de centro de acopio.



Área de Winder



Centro de Acopio

2 Registro:

Clave de Documento	Descripción	Lugar de Archivo	Tiempo de Archivo	Tiempo Archivo Muerto
FT-CS-001	Registro de material y tiempo de presecado	Área de programación de Cake Storage	1 año	3 año
FT-EHSV-101	Check list patín eléctrico	Área de programación de Cake Storage	1 año	3 año

3 Anexos:

N/A

Imagen 46. IT-CS-004 Transporte de material, pág. 17-17

(Vetrotex, 2023)

Anexo 8 Reglas particulares para conductores

Anexo 8. Reglas particulares para conductores



Reglas particulares para conductores

A continuación, se presenta una lista de Reglas Particulares que deben cumplirse.

1. Los patines eléctricos utilizados en las instalaciones de la empresa, deberán ser operados exclusivamente por personal debidamente autorizado, certificado como operador de montacargas y con licencia para conducir.
2. Todos los patines eléctricos deberán tener marcado en un lugar visible, la carga máxima permisible en kilogramos. Queda prohibido utilizar estos equipos para levantar cargas superiores a las máximas permisibles.
3. Antes de usar el equipo, el conductor deberá revisar los frenos, la dirección, la corneta. Esta revisión quedará asentada en el formato de Inspección diaria de montacargas.
4. No se permitirá pasajeros en los patines eléctricos, ni el levantamiento de personas sobre las horquillas.
5. Se deberá estacionar el patín eléctrico donde no interfiera con el paso de otros vehículos o personas.
6. No deberá abandonar el patín eléctrico antes de que esté completamente detenido y debidamente estacionado.
7. En todo momento se respetará la velocidad máxima reglamentada para la conducción de patines eléctricos (5km/h)
8. Cuando conduzca sobre pisos irregulares, tome precauciones, vaya despacio, manteniéndose alerta en los sitios que produzca brincos y/o donde existan baches.
9. Aproxímese despacio a las esquinas "ciegas", manteniéndose en su derecha y sonando la corneta.
10. Manténgase alerta con las personas que pueden atravesarse al frente o con otros vehículos que se aproximen. Cuando se acerque por detrás de cualquier persona, siempre de aviso a una distancia de aproximadamente 5 mts.

Imagen 47. Reglas para conductores de patín eléctrico, pág. 2-2

(Vetrotex, 2023)

11. Mantenga siempre las manos y los pies dentro del patín eléctrico.
12. No permita que personas caminen delante de usted, cuando baje por rampas o pendientes pruebe los frenos antes de empezar a descender.
13. Nunca corra aparejando a otro patín eléctrico. Cuando sigas detrás de otro patín, mantenga una distancia mínima de 4 mts. Aproximadamente entre los dos vehículos.
14. Evite las paradas y arranques bruscos. Esto puede causarle un patinaje o el volcamiento de la carga.
15. Nunca retroceda sin mirar y asegurarse de que la vía esta libre hacia atrás. No utilice el retroceso como freno.
16. Evite llevar material suelto en las horquillas. Siempre que sea posible use una paleta para el movimiento del material. Los objetos cilíndricos, como tubos y los tambores, deben calzarse o sujetarse con eslingas.
17. Nunca permita que personas se coloquen debajo de las cargas elevadas.
18. Nunca se deberá obstaculizar el acceso a los equipos de extinción, puertas de emergencia, camillas, lava ojos de emergencia ni las estaciones manuales.

Nombre y firma del conductor

Recibí licencia

Imagen 48. Reglas para conductores de patín eléctrico pág. 2-2

(Vetrotex, 2023)

Formación para operadores de patín eléctrico

Ana Luisa Tiburcio Santiago

Imagen 49. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 1-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

Lineamientos para el aprovechamiento del curso

- Puntualidad
- Participación
- Respeto a la opinión de los demás
- Celulares apagados
- Participa para aclarar tus dudas

Imagen 50. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 2-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)



Contenido

- 01** Concientización del operador hacia la seguridad
- 02** Actos y condiciones inseguras de los patines eléctricos
- 03** Normas de seguridad para la operación del patín eléctrico; manejo bajo presión, prioridades y productividad
- 04** Layout torsión para patines eléctricos
- 05** EHS key points para vehículos de carga

Imagen 51. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 3-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)



01

Concientización del operador hacia la seguridad

Imagen 52. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 4-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

Introducción

- En el país, cada día mueren 4 personas por accidentes de trabajo.
- Solo en CDMX, cada 48 horas se genera un accidente de trabajo fatal



Imagen 53. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 5-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

- Los montacargas y patines eléctricos causan aproximadamente 85 accidentes fatales y 34,900 accidentes son lesiones serias cada año.
- La mayoría de los accidentes graves está involucrado un patín eléctrico, es el operador quien se afecta.



Imagen 54. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 6-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

- Existen 4 elementos relacionados con la operación de patín eléctrico que pueden ser generadores de riesgos:

1. La carga
2. El área donde se circula
3. El operador
4. El patín eléctrico



Imagen 55. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 7-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

02

Los actos y condiciones inseguras de los operadores de patín eléctrico

Imagen 56. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 8-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

Acto inseguro

- Toda acción de una persona(s) que puedan resultar en un accidente, enfermedad ocupacional o daño al medio ambiente



Imagen 57. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 9-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

Condición insegura

- Es la situación en la que se encuentran equipos o instalaciones que no están en buenas condiciones de ser usadas y pueden provocar algún accidente, enfermedad ocupacional o daño al medio ambiente.



Imagen 58. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 10-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

Ejemplos de actos inseguros	Ejemplos de condiciones inseguras
• No usar EPP • Correr en áreas de trabajo • No seguir procedimientos o instrucciones • No respetar límites de velocidad • No usar cinturón de seguridad (montacargas)	• Aceite en el asfalto • Materiales mal estibados • Mantenimiento deficiente a las máquinas y equipo • Falta de entrenamiento o capacitación • Maquinas sin guarda de protección • Falta de señalamientos

Imagen 59. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 11-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

02.1 Los incidentes y accidentes	
Incidente Suceso repentino no deseado que interrumpe la actividad normal y que pudo ocasionar lesiones y/o daños materiales	Accidente Suceso repentino no deseado que interrumpe la actividad normal que ocasiona lesiones y/o daños materiales

Imagen 60. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 12-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

02.2 Resultados de los accidentes

- Incapacitados y muertos
- Daños materiales
- Altos costos de operación
- Operaciones ineficientes
- Altas primas de seguros
- Pago de multas
- Mala imagen
- Ausentismo
- Costos de reclutamiento y capacitación
- Daños al medio ambiente

Imagen 61. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 13-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

03

Las normas de seguridad para la operación de patín eléctrico

Imagen 62. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 14-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

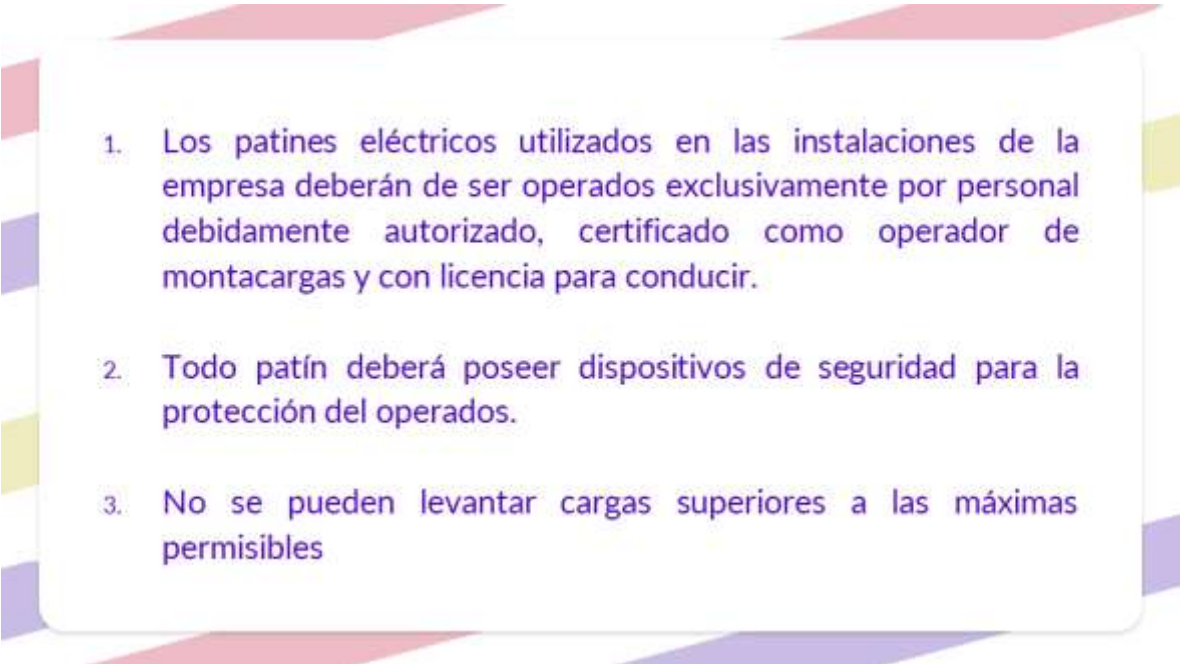
- 
1. Los patines eléctricos utilizados en las instalaciones de la empresa deberán de ser operados exclusivamente por personal debidamente autorizado, certificado como operador de montacargas y con licencia para conducir.
 2. Todo patín deberá poseer dispositivos de seguridad para la protección del operados.
 3. No se pueden levantar cargas superiores a las máximas permisibles

Imagen 63. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 15-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

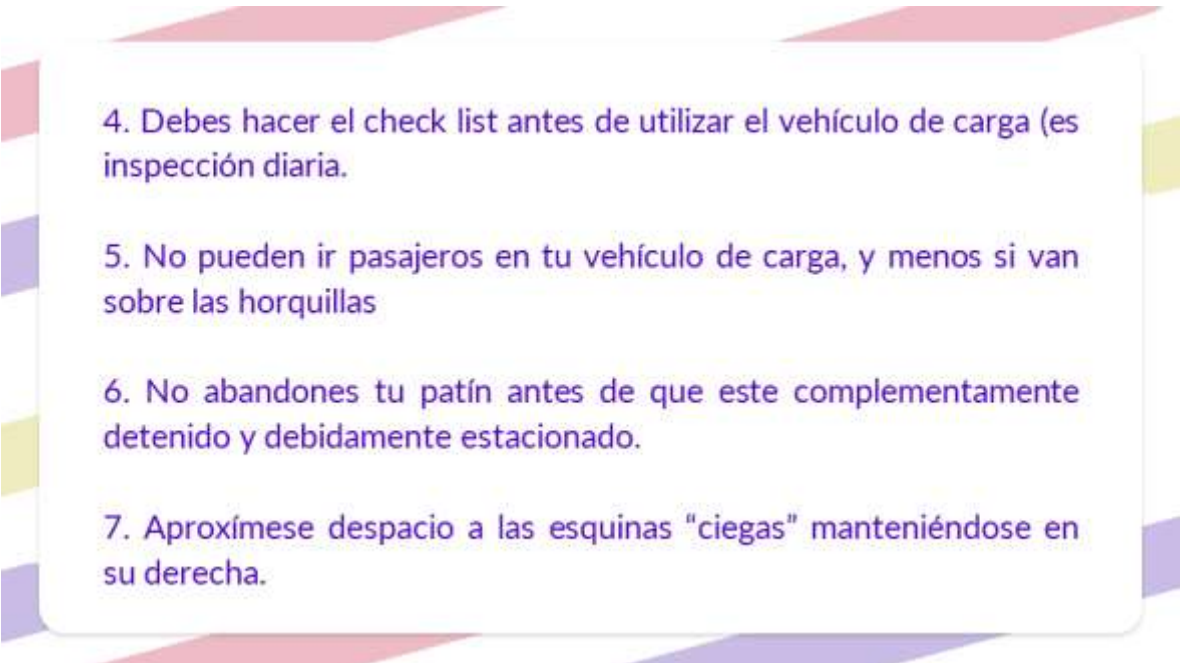
- 
4. Debes hacer el check list antes de utilizar el vehículo de carga (es inspección diaria.
 5. No pueden ir pasajeros en tu vehículo de carga, y menos si van sobre las horquillas
 6. No abandones tu patín antes de que este complementamente detenido y debidamente estacionado.
 7. Aproxímese despacio a las esquinas "ciegas" manteniéndose en su derecha.

Imagen 64. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 16-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

Layout patinadores cake storage y torsión



Imagen 65. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 17-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

EHS Keypoints

- En caso de infringir en los puntos que a continuación se presentaran, debemos de irnos directo a tu cuadro disciplinario para hacer la respectiva sanción.
- Todas las reglas que se presentan a continuación entran en el punto de incumplir con las normas para el uso de patín eléctrico.

Tipo	Faltas Disciplinarias	Cuadro disciplinario				
		1er. Nivel	2do. Nivel	3er. Nivel	4to. Nivel	5to. Nivel
		Carla	Análisis de factor humano	Penalización en bono 50%	Acta administrativa	Baja
	Incumplir con las normas de seguridad para el uso de patín eléctrico		x	x	x	x

Imagen 66. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 18-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)



Imagen 67. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 19-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)



Imagen 68. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 20-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)



Imagen 69. Presentación para capacitación de patín eléctrico, pág. 21-21

(Fuente: Elaboración propia, 2023)