

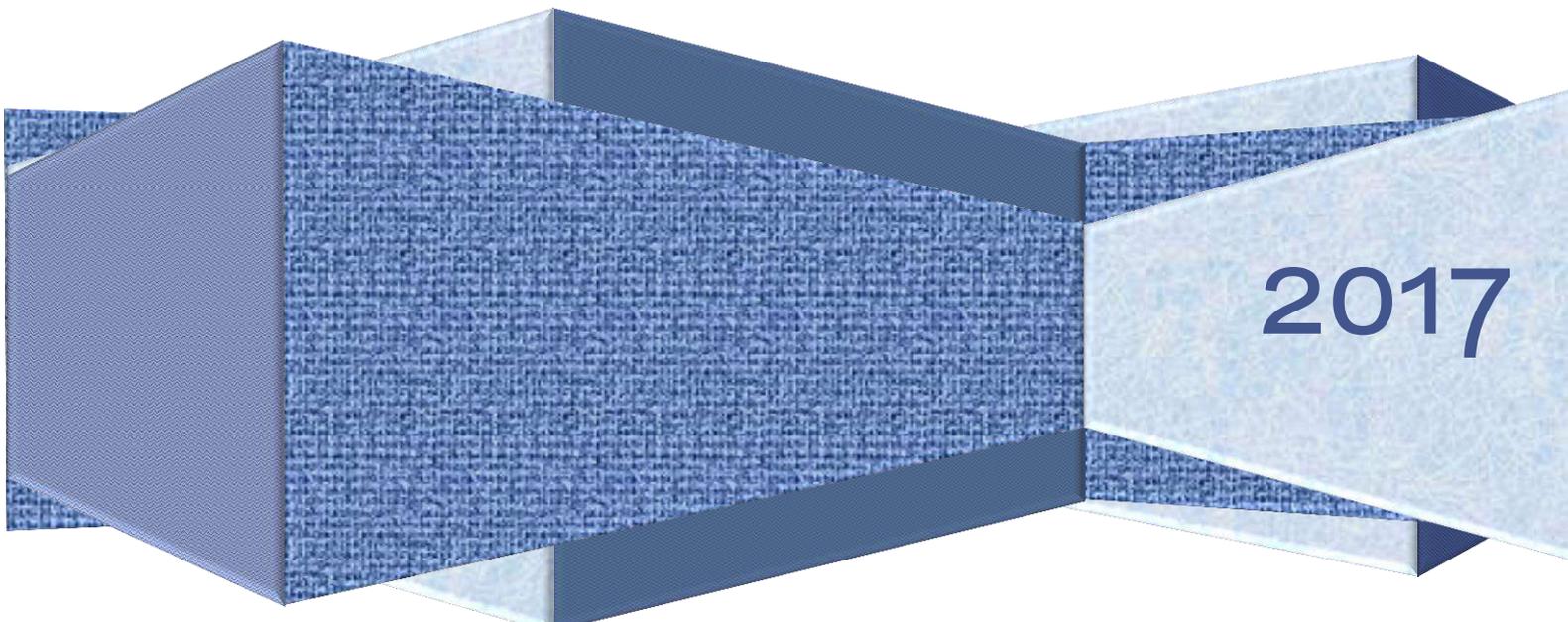
Trabajo Final de la Carrera de Especialista en Higiene
y Seguridad en el Trabajo

Análisis de Riesgos Laborales en una Empresa de Tintorería Textil

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata



2017



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

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

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



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

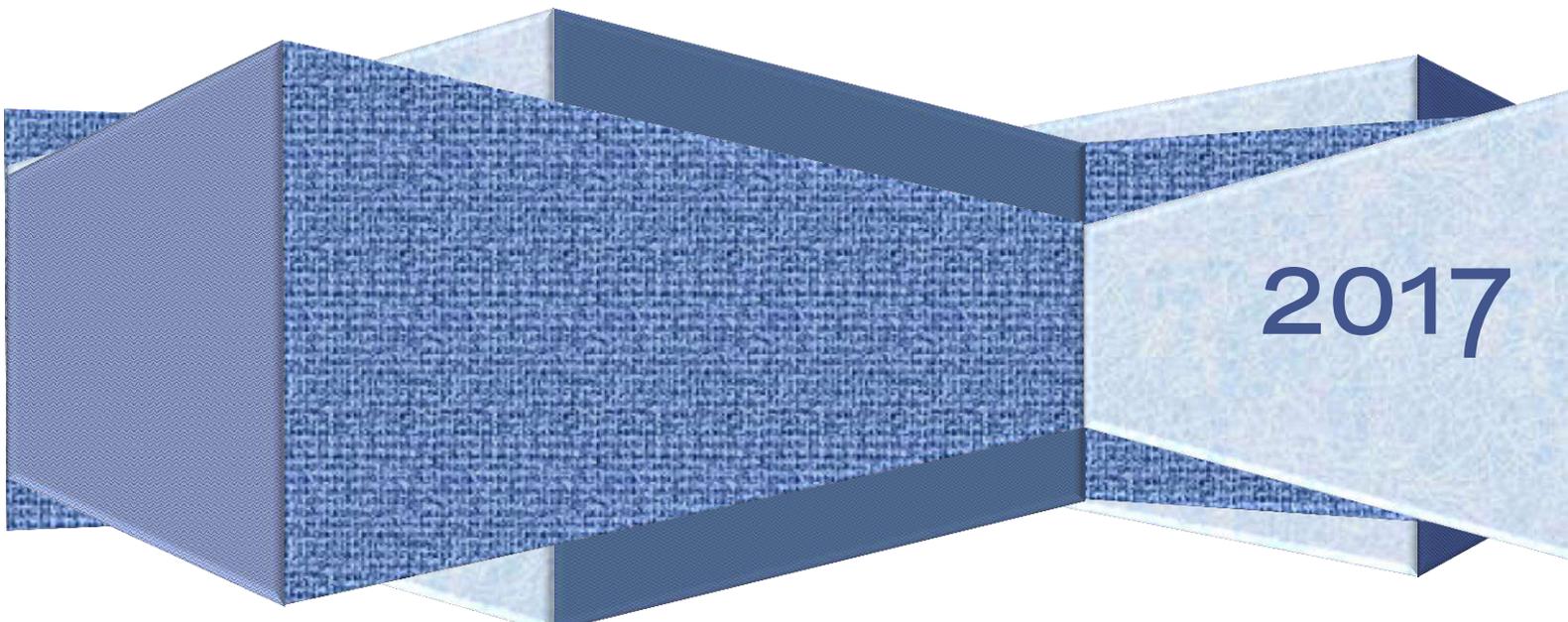
Trabajo Final de la Carrera de Especialista en Higiene
y Seguridad en el Trabajo

Análisis de Riesgos Laborales en una Empresa de Tintorería Textil

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata



2017

Análisis de Riesgos Laborales en una Empresa de Tintorería Textil

Autora: Ing. Anahí A. Zelaya

Directores:

Ing. Esp. Leonardo Bandera. Facultad de Ingeniería. UNMdP

Ing. Esp. Guillermo Valotto. Facultad de Ingeniería. UNMdP

Ing. Esp. Juan Pablo Vignolo. Facultad de Ingeniería. UNMdP

Evaluadores:

Ing. Esp. Leonardo Bandera. Facultad de Ingeniería. UNMdP

Ing. Esp. Horacio Escudé. Facultad de Ingeniería. UNMdP

Índice

Índice de contenido

.....	i
Índice	ii
Tabla de siglas	vi
RESUMEN	vii
PALABRAS CLAVES	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Situación actual y proceso productivo	1
1.1.1 Descripción del proceso de teñido.....	1
1.1.2 Identificación de cada uno de los puestos de trabajo	2
1.1.3 Identificación de cada uno de los puestos del proceso.....	2
2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	7
2.1 Ruido (medición).....	7
2.1.1 Procedimientos de medición.....	8
2.1.2 Cálculos a partir de la medición de niveles sonoros continuos equivalentes	8
2.2 Iluminación (medición)	9
2.2.1 Medición.....	9
2.3 Carga térmica (Estrés térmico) – medición	11
2.4. Aparatos sometidos a presión	12
2.4.1 Riesgos existentes en la operación de la caldera de vapor.....	12
2.5 Capacitación del personal	13
2.6 Ergonomía y levantamiento manual de cargas	14
2.7 Elementos de protección personal	14
2.8 Instalaciones eléctricas.....	15
2.9 Máquinas y herramientas	17
2.10 Ventilación	17
2.11 Matriz de riesgo	19
2.11.1 Metodología de aplicación	19
3. DESARROLLO.....	21
3.1 Generalidades.....	21
3.2 Matriz de Riesgo.....	21
3.2.1 Determinación de los principales factores de riesgo.....	22

3.2.2 Identificación de Escenarios de Riesgo en la planta.....	23
3.2.3 Valoración y análisis de cada sector de trabajo	23
3.3 Medición de ruido.....	30
3.3.1 Medición de nivel sonoro	30
3.4 Medición de Iluminación	31
3.5 Medición de carga térmica.....	33
3.6 Aparatos sometidos a presión	34
3.7 Capacitación	34
3.8 Ergonomía y levantamiento manual de cargas-sobreesfuerzos Res. N° 886/2015	35
3.9 Elementos de protección personal	40
3.10 Instalaciones eléctricas.....	42
3.11 Máquinas y herramientas	43
3.12 Ventilación	44
3.12.1 Recomendación del diseño del Sistema V.G.M	45
3.13. Recomendaciones generales.....	46
3.13. 1 Orden	46
3.13.2 Sustancias químicas.....	47
3.13.2.1. Condiciones para el depósito de sustancias químicas	47
3.13. 3 Matafuegos	48
3.13. 4 Oficina	49
3.14. Análisis económico de la implementación de las propuestas	49
CONCLUSIONES.....	51
Bibliografía	52
ANEXOS	53
Anexo I	53
Anexo II . Imágenes de planta	57

Índice de Figuras

Figura 1- Diagrama de proceso	2
Figura 2- Evaluación de estrés térmico proveniente del Anexo II del Dec. 351/79.....	11
Figura 3 - Personal trabajando sin EPP.....	41
Figura 4 - Instalaciones Eléctricas inseguras.....	42
Figura 5 - Maquinas con protección de resguardo.....	44
Figura 6 - Maquina Centrifugadora sin protección	44

Figura 7 - Ventilador axial.....	45
Figura 8 - Vista lateral de la planta ubicación actual del ventilador axial.....	45
Figura 9 - Esquema de ubicación se sistema de ventilación sugerida	46
Figura 10 - Obstrucción de paso en la planta	47
Figura 11 - Sustancias químicas en el sector de control.....	47
Figura 12 - Sustancias químicas ubicadas debajo de un tablero eléctrico	47
Figura 13 - Sustancias químicas apiladas en laboratorio.....	47
Figura 14 - Matafuegos obstruidos	49
Figura 15 - Oficina.....	49

Índice de Tablas

Tabla 1- TABLA 2 del Dec. 351/79. Criterio para la exposición al estrés térmico (Valores TGBH en °C).....	12
Tabla 2- requerimientos de las renovaciones por hora de acuerdo a la act. fabril.....	19
Tabla 3- Valoración de frecuencias	20
Tabla 4- Valoración de daño a las personas.....	20
Tabla 5 - Matriz de riesgo porcentual	20
Tabla 6 - Matriz de aceptabilidad de riesgo	22
Tabla 7- Escenarios de Riesgo en la planta	23
Tabla 8 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector A	24
Tabla 9 - Matriz de Riesgo porcentual luego de la intervención para el sector A	25
Tabla 10 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector B	25
Tabla 11 - Matriz de Riesgo porcentual luego de la intervención.....	26
Tabla 12 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector C	26
Tabla 13 - Matriz de Riesgo porcentual para el Sector C luego de la intervención	27
Tabla 14 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector D	27
Tabla 15 - Matriz de Riesgo porcentual para el sectr D luego de la intervención	27
Tabla 16 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector E	28
Tabla 17 - Matriz de riesgo porcentual luego de la intervención para el sector E.....	28
Tabla 18 - Matriz de riesgo porcentual para el sector de Control.....	28
Tabla 19 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector de Control luego de la intervención ..	29
Tabla 20 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector de Laboratorio	29
Tabla 21 - Matriz de riesgo porcentual para el sector de Laboratorio luego de la intervención	30
Tabla 22 - datos de Medición de ruido en planta	30
Tabla 23 - Valores límite para el Ruido Dec. 351/79.....	31
Tabla 24 - Datos de Medición de Iluminación en Planta	32
Tabla 25 - Intensidad Media de Iluminación	32

Tabla 26 - resultado de valor TGBH	33
Tabla 27- Ventilación min. requerida para act. sedentaria	44
Tabla 28 - Ventilación min. requerida para act. moderada.....	45

Índice de Figuras de Anexo

Fig. I - Plano de la empresa	53
Fig. II - Distribución de máquinas en planta.....	54
Fig. III - Distribución de Sectores en planta	55
Fig. IV - Datos de Caldera de la planta.....	56
Fig. V - Mesa de control donde se controla el ingreso de los productos	57
Fig. VI- Balanza.....	57
Fig. VII - estanterías del sector de control	58
Fig. VIII - material esperando a ser controlado	58
Fig. IX - Trabajador en proceso de control de productos terminados.....	59
Fig. X - Tarima donde se ubica el trabajador en el sector de control	59
Fig. XI - Bacha para teñido degrade	59
Fig. XII - colocación de prendas para teñido degrade.....	60
Fig. XIII - colocación de anilinas	60
Fig. XIV - colocación de fijador para el teñido.....	61
Fig. XV - prendas en reposo.....	61
Fig. XVI - Bateas de teñido.....	62
Fig. XVII - colocación de productos para ser teñidos.....	62
Fig. XVIII - colocación de anilinas en batea	63
Fig. XIX - cierre de bateas.....	63

Tabla de siglas

SRT	Superintendencia de riesgo de trabajo
Dec.	Decreto
Res.	Resolución
TME	Trastorno musculo esquelético
V.G.M	Ventilación general mecánica
AEA	Asociación electrotécnica argentina
PAT	Protección a tierra
Act.	Actividad
EPP	Elemento de protección personal

RESUMEN

El presente trabajo se basó en el análisis de riesgos laborales a los que se encuentran expuestos los trabajadores en una empresa de tintorería industrial.

En base a los riesgos observados se realizó una valoración de riesgo a los puestos de trabajo intervinientes en el proceso de teñido de la empresa para detectar los factores más riesgosos y proponer mejoras sobre ellos evaluando sus costos y beneficios, además se tomaron mediciones de carga térmica, iluminación y ruido en el ambiente de trabajo según indican los protocolos de la legislación vigente, Carga Térmica Res. 295/03; Protocolo para la medición de Iluminación Res. 84/12; Protocolo para la medición del ruido en el ambiente laboral Res. 85/12 y Dec. 351/79. También se realizó una evaluación de Ergonomía y levantamiento manual de cargas- Sobreesfuerzos Res. 886/15

PALABRAS CLAVES

Higiene y seguridad, riesgo, ruido, iluminación, carga térmica, ergonomía, proceso, teñido, secado, planta, secado, sustancias químicas, riesgo eléctrico, ventilación.

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo se realizó en una empresa dedicada a la Tintorería Textil, la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Mar del Plata, la misma realiza trabajos para clientes de la ciudad y del interior de la provincia de Buenos Aires. Dicha empresa se especializa en la realización de acabados especiales sobre hilados de algodón tanto en madejas como en prendas terminadas, brinda un servicio de diseño, motivo por el cual no trabaja con lotes grandes, garantizando de este modo que sus trabajos sean únicos.

Las tareas que se realizan en esta empresa del ramo de la industria textil implican ciertos riesgos de accidentes que pueden afectar a los trabajadores de la misma.

1.1 Situación actual y proceso productivo

La superficie sobre la cual se encuentra ubicada la empresa a evaluar es de 240 m², la cual puede observarse el plano de la misma en el Fig. I del Anexo I, donde también se puede observar la distribución de la planta. La capacidad de producción por el momento es de 2.000 kg de algodón por mes, la empresa cuenta con 3 empleados fijos y 2 socios que se reparten diversas tareas de producción.

Las maquinas con las que cuenta la empresa para realizar su servicio son:

- 3 bateas de teñidos en prenda,
- 1 ropero para madejas
- 1 bacha para diferentes procesos.
- 2 centrifugas
- 2 tumblers
- Un aparato sometido a presión (caldera)
- Equipo de secado.

Puede verse la ubicación de cada una de ellas en la Fig. II del Anexo I.

1.1.1 Descripción del proceso de teñido

La empresa realiza el servicio de teñido de hilado de algodón, la materia prima a trabajar puede llegar en lotes de madejas o prendas; una vez que ingresa el lote, este se controla y espera en el sector de depósito a ser procesado de acuerdo a los requerimientos del cliente.

El proceso de teñido comienza con la disolución del colorante seleccionado en un baño ácido débil de ácido acético y un humectante que facilita a la disolución de las anilinas utilizadas como colorantes con el agua. La disolución completa se lleva a cabo

calentando la solución a temperatura de ebullición por el término aproximado de veinte minutos. Seguidamente se sumergen las prendas y/o hilados en la solución, que se mantiene a esa temperatura durante el término de una hora, luego se deja enfriar. A continuación se procede al enjuague de los productos teñidos y se los sumerge en una solución de suavizante catiónico disperso en agua, a base de amidas grasas. Finalmente el producto es escurrido, secado y entregado al cliente.

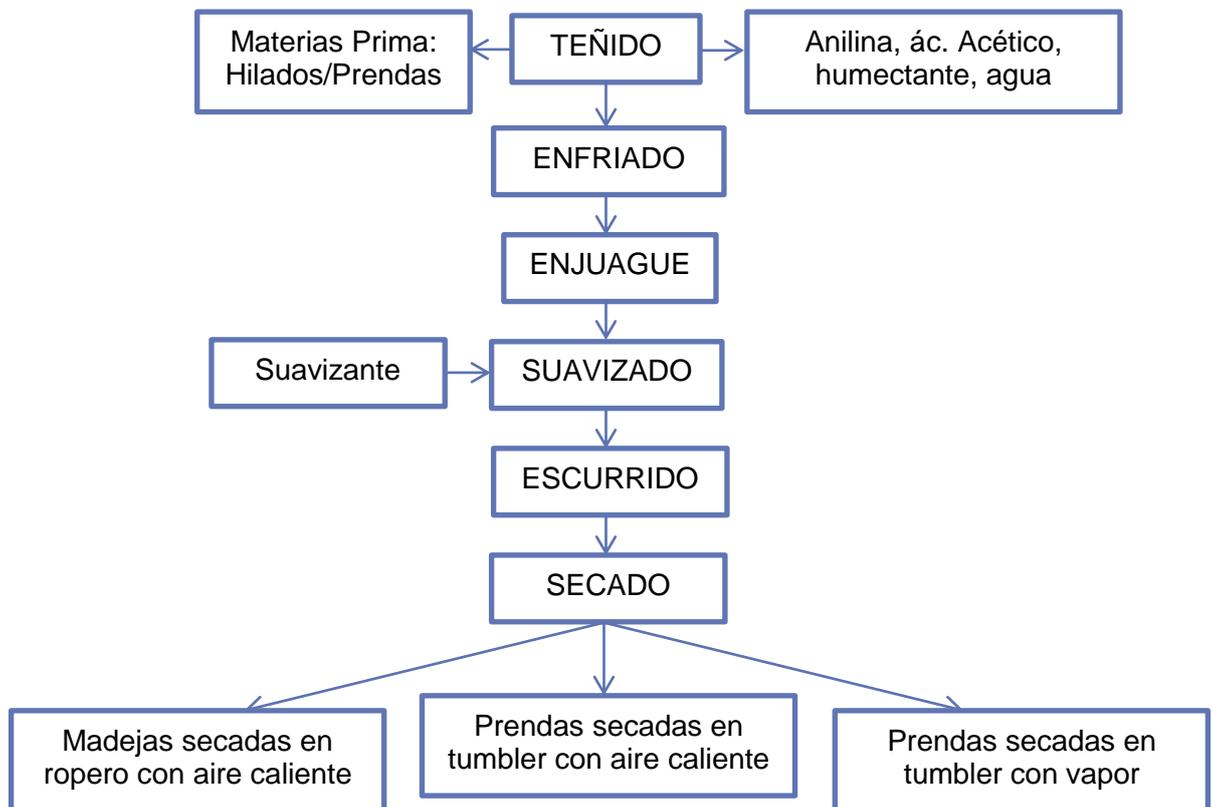


Figura 1- Diagrama de proceso

Fuente: Elaboración propia

1.1.2 Identificación de cada uno de los puestos de trabajo

Dado que en la empresa son pocos los empleados que realizan diferentes actividades en la misma, el análisis de identificación de puestos se realiza por sector de la empresa, descriptos a continuación.

1.1.3 Identificación de cada uno de los puestos del proceso

Dado que en la empresa son pocos los empleados que realizan diferentes actividades en la misma, el análisis de identificación de puestos se da por sector (Ver figuras de Anexo II).

En principio y final del proceso productivo tenemos el Sector De Control, donde se supervisa y controla la materia prima enviada por los clientes, una vez realizado y analizado este procedimiento la misma espera en estantería para el comienzo de producción; como se mencionó anteriormente, en este sector también se realiza el control del proceso realizado

en la empresa y se entrega al cliente. Luego encontramos el Sector De Teñido, lugar donde se realiza el proceso de teñido de la materia prima, el recorrido del mismo depende del acabado que indique el cliente para su producto. Las dosificaciones de colorantes y auxiliares para el proceso de teñido se realizan en el Laboratorio.

Sector de Control: el proceso de control comienza cuando llega la materia prima brindada por el cliente para su proceso, al inicio se revisan las fichas técnicas en la cual especifican cantidad y acabado para dicho lote, luego se revisan que estén en condiciones óptimas para el proceso, se pesan en la balanza, se guardan en las estanterías a espera para ser procesado; una vez que finaliza el proceso de teñido, la materia prima, ya sea prendas o madejas, aguardan para su control, el trabajador se posiciona sobre una tarima de maderas, para estar más cómodo y tener una mejor apreciación al realizar la tarea de control, una vez que finaliza la misma, los productos son ordenados y depositados en estanterías a la espera de su retiro.

En el **Laboratorio** se analizan las dosificaciones correspondientes a cada uno de los colores solicitados en la ficha de ingreso de cada producto, se pesan los pigmentos de acuerdo a la fórmula, se realiza una primera disolución para enviarla luego al sector de teñido; además en el sector se realiza dosificación de auxiliares.

Sector de Proceso de Teñido: en el proceso de teñido la empresa brinda diversas opciones de procesos de teñido, estos son:

- **Teñido Degradado:** se realiza en una bachea la cual contiene agua a punto de ebullición, sobre esta se encuentran unos soportes en los cuales se ubican las prendas o madejas que vayan a ser procesadas estas se dejan reposar durante unos minutos semi-sumergidas en el agua, luego se procede a la colocación de las anilinas, se realizan unos movimientos suaves con las prendas o madejas para lograr el efecto de degradado y posteriormente se coloca la sal textil que sirve como mordiente para fijar el colorante al hilado, el producto se deja reposar en la bachea durante aproximadamente una hora, una vez enfriada la solución de teñido se procede al vaciado de la batea y se coloca agua limpia y se le agrega la solución de suavizante catiónico para realizar el proceso de enjuague, una vez finalizado este, el producto es escurrido y continúa el proceso.

- **Teñido de un solo color:** se realiza en las bateas de teñido, en el cual se coloca agua y se lleva a punto de ebullición, una vez calentada la misma se colocan las prendas o madejas a teñir, se cierra la batea y el producto queda sumergido en continuo movimiento producido por las paletas de las bateas, después de unos minutos se colocan en la máquina las anilinas disueltas en agua caliente para dar color a los productos, los cuales quedan sumergidos en continuo movimiento por aproximadamente una hora, luego de

enfriarse la solución de teñido se realiza el vaciado de la batea y se llena con agua limpia a la cual se le coloca una solución de suavizante catiónico disperso en agua, luego el producto es escurrido y continua el proceso.

Sector de Centrifugado: una vez realizado el teñido y enjuague de las prendas se procede al centrifugado de las mismas, las cuales son acomodadas cuidadosamente en las maquinas centrifugadoras para retirar el excedente de agua y una vez finalizado en centrifugado continua para finalizar el proceso.

Secado: dependiendo del producto que se esté trabajando el secado se realiza mediante alguno de los siguientes sistemas:

- Ropero con aire caliente: en este se secan las madejas y productos realizados con degrade, los cuales una vez centrifugadas son acomodados y colocados sobre percheros donde luego se ingresan dentro del ropero de secado. Una vez secos se dejan enfriar y se procede al control final.
- Tumbler: una vez que los productos salen del centrifugado, se colocan de manera ordenada en el tumbler para su secado.

Para realizar el análisis de Riesgo en la empresa se realizó una observación y entrevista con el personal en el cual se pudieron registrar los siguientes datos:

Posibles peligros	Observaciones
<p>ATRAPAMIENTOS, GOLPES y/o CORTES producidos por máquinas con partes móviles accesibles o no protegidas (sin resguardos)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tambor de la máquina de secado tumbler, secadora, ... ▪ Diversos motores o transmisiones. 	<p>En la planta se encuentran maquinarias que presentan este riesgo, aunque la mayoría de las maquinas tienen resguardo en las partes móviles, se puede observar que hay una centrifugadora que no contiene la protección adecuada en la correa de transmisión, la cual se encuentra del lado del pasillo lo que implica riesgo accidental.</p> <p>Se consultó a los responsables de planta si los trabajadores se encuentran capacitados para realizar las tareas que allí se llevan a cabo y han comentado que en cuanto ingresan al trabajo se los capacita de apoco en las diversas tareas a desarrollar y una vez que se considera que están listo se les va dando responsabilidades a nivel producción, de todos modos trabajan bajo indicaciones.</p> <p>En el aspecto de seguridad, en cuanto se los va capacitando, se les informa los riesgos que corren de no cumplir con las medidas de seguridad para las tareas que realizan.</p>
<p>CAIDAS EN EL MISMO PLANO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Suelo mojados resbaladizos ▪ Obstáculos en zonas de paso y de trabajo ▪ Calzado inadecuado 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante el proceso se producen derrame de agua procedente de manguera que se utilizan para llenar las bateas de teñido y bachas, lo que implica, que los suelos sean resbalosos, lo que implica un riesgo a caída en el mismo plano, lo ideal sería disponer de suelos antideslizantes y calzados antideslizantes también. ▪ En la planta se observa que hay obstáculos en el paso, los mismos son elementos si bien se utilizan para el proceso, no son utilizados constantemente, se recomendaría mantener el orden en la planta
<p>CAÍDAS DE ALTURA desde: escaleras de mano o fijas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Almacenamientos elevados 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El lugar de almacenamiento contiene repisas que se encuentran a gran altura, si bien los elementos que son comunes se colocan a una altura accesible en algunas ocasiones se requiere la utilización de escaleras, para

	<p>reducir los riesgos que pueden ocasionar el uso de las mismas estas deberían contener apoyos antideslizantes y prestar atención al ángulo de colocación y forma de utilización.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se recomendaría facilitar el acceso a zonas de almacenamiento elevadas mediante escaleras fijas o móviles perfectamente aseguradas.
Electricidad	
<p>Posibles Peligros DE CONTACTO ELÉCTRICO, directo o indirecto, por instalaciones eléctricas y /o herramientas o máquinas dañadas</p> <ul style="list-style-type: none"> Cables, conductores, cajas de distribución en mal estado Dispositivos de conexión Sistema de alumbrado eléctrico Utilización de equipos eléctricos y manipulación de instalaciones eléctricas con las manos o los pies mojados o con ropa húmeda 	<p>En primera instancia se observó que no se han hecho modificaciones eléctricas en las máquinas. Pero si se pudo observar que el sistema eléctrico de la planta no es del todo seguro, ya que hay enchufes que no se encuentran en buen estado, ampliaciones de enchufes precarias, lo cual genera un riesgo al trabajador, cualquier choque accidental con los mismo puede provocar un accidente eléctrico, siendo un factor importante el hecho de que generalmente se tienen las manos húmedas y el piso suele estar mojado.</p>
Agentes físicos	
<p>QUEMADURAS producidas por contacto con:</p> <ul style="list-style-type: none"> Superficies calientes de medios de trabajo Productos calientes 	<p>En la planta se hallan cañerías calientes que son las que llevan agua a levadas temperaturas para los procesos que allí se desarrollan. Además los procesos se desarrollan con temperatura a punto de ebullición.</p>
<ul style="list-style-type: none"> EXPOSICIÓN a fuentes de RUIDO generado por: Equipos o máquinas ruidosas Ruidos exteriores (calle) Conversaciones 	<p>Existen maquina ruidosas en la planta, como centrifugadoras, horno de secado entre otras, se recomienda realizar una medición de ruidos para evaluar si es necesaria la utilización de protectores auditivos.</p>
Sustancias química	
<p>CONTACTO CON productos que contienen SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Productos de limpieza Percloroetileno Otros disolventes 	<p>Existe el riesgo de contactos con químicos que pueden dañar al trabajador, los responsables de la planta cuentan con las fichas de seguridad de cada una y tratan de tener cuidado con la manipulación de estas sustancias.</p>
Incendio y explosión	
<p>INCENDIO producido por trabajar con: Sustancias inflamables Presencia de focos de ignición (cigarrillos encendidos, etc.)</p>	<p>Existe el riesgo a incendio, generado por los defectos en parte del sistema eléctrico y sumando que en la planta se encuentran sustancias químicas inflamables, las cuales no cuentan con un deposito seguro para almacenamiento. Se observa que si bien se encuentran distribuidos matafuegos en la planta, algunos de ellos no están de todo accesibles.</p>
Diseño de puesto de trabajo	
<p>Trabajos realizados manejando CARGAS o en POSICIONES FORZADAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajando en espacios estrechos Realizando movimientos repetitivos Trabajando de pie largos periodos de tiempo 	<p>Es ocasional el manejo de cargas pesadas, se observa esto sobre todo cuando trabajan con madejas, para su secado se debe acomodar el hilado y para ello utilizan como ayuda una estructura de hierro, la cual no tiene ruedas y deben acomodarlas arrastrando la misma hacia un lugar cómodo para realizar el trabajo. Durante la jornada laboral se trabaja de pie.</p>
<p>MALAS CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES del local de trabajo:</p>	<p>En la planta intervienen todos estos factores medioambientales, calor y humedad sobre todo, dado que los procesos son húmedos, continuamente se trabaja con el portón abierto para</p>

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Demasiado calor o frío en el lugar de trabajo ▪ Corrientes de aire en el lugar de trabajo ▪ Radiación de calor ▪ Humedad del aire inadecuada 	<p>renovar el aire en la planta. Se sugiere realizar una evolución de estrés térmico en la planta.</p>
<p>INADECUADA ILUMINACIÓN del lugar de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Puestos de trabajo ▪ Pasillos largos ▪ Zonas de almacén ▪ Iluminación deslumbrante, con contrastes o parpadeante 	<p>Se observa que existe una deficiencia en a nivel lumínico, hay sectores, sobretodo de almacenaje que tiene muy poca luz, en la red de luminaria de la planta se observa además, que hay faltantes de lámparas.</p>
Organización del trabajo	
<p>CONDUCTAS PERSONALES ante los riesgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Escasa información sobre los riesgos laborales ▪ No utilizar métodos de trabajo seguros ni los medios de protección ▪ Actuaciones erróneas en caso de emergencia 	<p>La información que se obtuvo en este punto es por entrevista, lo que se nos comenta es que no han surgido accidentes originados por conductas incorrectas en la planta, los trabajadores realizan las tareas con cuidado para no originar situaciones que puedan generar peligro.</p>
Otros factores de seguridad	
<p>FALTA DE FORMACIÓN para trabajos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Máquinas específicas ▪ Instalaciones <p>SEÑALIZACIÓN INADECUADA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Óptica ▪ Acústica ▪ Táctil 	<p>A los trabajadores se los va formando en cuanto llegan a la empresa, comienzan con trabajos básicos y luego se les va asignando tareas más complejas, siempre con la supervisión de alguno de los encargados de planta.</p> <p>La señalización es escasa.</p>

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Para la realización del siguiente informe de Seguridad e Higiene en el trabajo se basó en los requerimientos de la legislación vigente (Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo 19.587, DR. 351/1979 y sus modificaciones).

Para la evaluación de riesgo se tendrá en cuenta:

- Aparatos con presión interna: art. 122 a 136. Requerimientos de la OPDS. Res. N° 129/97. Modificatoria Resolución N° 231/96 de Aparatos Sometidos a Presión.
- Capacitación del personal: art. 208 al 214
- Elementos de protección personal: art. 188 al 203
- Instalaciones eléctricas: arts. 95 a 102. Res. SRT 900/2015. Reglamentación AEA 90364.
- Maquinaria: arts. 103 a 109
- Ventilación: art. 64 a 70

Las mediciones de campo de los factores físicos fueron realizadas utilizando los requerimientos brindados por SRT específicos para cada uno:

- Carga térmica, Res. 295/2003 Dec. 351/1979 Art. 60 y Anexo II.
- Ergonomía y levantamiento manual de cargas y radiaciones. Especificaciones técnicas: Resolución (MTESS) 295/2003. Res. 886/2015
- Iluminación Dec. 351/1979 Art.71 al 84, protocolo para la medición en el ambiente laboral Res. (SRT) 84/2012.
- Ruido Dec. 351/1979 Art.85 al 94. Protocolo para la medición del ruido en el ambiente laboral. Aprobación: Resolución (SRT) 85/2012.

2.1 Ruido (medición)

El ruido es uno de los contaminantes laborales más comunes. En la industria textil, particularmente en el proceso de tintorería, se puede decir que los trabajadores se encuentran expuestos a la contaminación de ruido, este causado por las maquinarias en continuo movimiento, los motores de los aparatos de centrifugados y aparatos de secado (dato obtenido por el relevamiento de Cymat). Por tal motivo los trabajadores se ven expuestos diariamente a niveles sonoros potencialmente peligrosos para su audición, además de sufrir otros efectos perjudiciales en su salud. En muchos casos es técnicamente viable controlar el exceso de ruido aplicando técnicas de ingeniería acústica sobre las fuentes que lo generan.

Entre los efectos que sufren las personas expuestas al ruido están:

- Pérdida de capacidad auditiva.

- Acufenos.
- Interferencia en la comunicación.
- Malestar, estrés, nerviosismo.
- Trastornos del aparato digestivo.
- Efectos cardiovasculares.
- Disminución del rendimiento laboral.
- Incremento de accidentes.
- Cambios en el comportamiento social.

2.1.1 Procedimientos de medición

Las mediciones de ruido se realizarán con un medidor de nivel sonoro integrador (o sonómetro integrador), o con un dosímetro, que cumplan como mínimo con las exigencias señaladas para un instrumento Tipo 2, establecidas en las normas IRAM 4074:1988 e IEC 804-1985.

2.1.2 Cálculos a partir de la medición de niveles sonoros continuos equivalentes

Para aplicar este procedimiento se debe utilizar un medidor de nivel sonoro integrador también llamado sonómetro integrador. El sonómetro deberá disponer de filtro de ponderación A en frecuencia y respuesta temporal “lenta”, la duración de la exposición a ruido no deberá exceder de los valores que se dan en la tabla “Valores límite para el ruido”.

En aquellos casos en los que se ha registrado el LAeq.T solamente para las tareas más ruidosas realizadas por el trabajador a lo largo de su jornada, se deberá calcular la Exposición Diaria a Ruido de la jornada laboral completa. Para lo cual por cada puesto de trabajo evaluado, se considerará:

- Tiempo de exposición (que no necesariamente corresponde al tiempo de medición del LAeq.T).
- LAeq.T medido.
- Tiempo máximo de exposición permitido para el LAeq.T medido (Ver tabla “Valores Límite para el Ruido”).

La información recopilada permitirá el cálculo de la Dosis de Exposición a Ruido mediante la siguiente expresión:

$$Dosis = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \dots + \frac{Cn}{Tn} < 1 \quad \text{EC. 1}$$

Dónde:

C: Tiempo de exposición a un determinado LAeq.T (valor medido).

T: Tiempo máximo de exposición permitido para este LAeq.T.

En ningún caso se permitirá la exposición de trabajadores a ruidos con un nivel sonoro pico ponderado C mayores que 140 dBC, ya sea que se trate de ruidos continuos, intermitentes o de impacto.

En los cálculos citados, se usarán todas las exposiciones al ruido en el lugar de trabajo que alcancen o sean superiores a los 80 dBA.

2.2 Iluminación (medición)

La correcta iluminación en el lugar de trabajo es fundamental para que las tareas puedan desarrollarse sin mayores inconvenientes. Para ello el lugar de trabajo debe cumplir con los siguientes requisitos para proporcionar las condiciones necesarias para el confort visual, estos son:

- Iluminación uniforme
- Iluminancia óptima.
- Ausencia de brillos deslumbrantes.
- Condiciones de contraste adecuadas.
- Colores correctos.
- Ausencia de efectos estroboscópicos.

Es importante realizar una evaluación de la iluminación en el lugar de trabajo no sólo con criterios cuantitativos, sino cualitativos. El primer paso es estudiar el puesto de trabajo, la movilidad del trabajador, etc. La luz debe incluir componentes de radiación difusa y directa, dado que la combinación de ambos producirá sombras de mayor o menor intensidad, las cuales que permitirán al trabajador percibir la forma y la posición de los objetos situados en el puesto de trabajo. Se deben eliminar reflejos molestos, que dificultan la percepción de los detalles, así como los brillos excesivos o las sombras oscuras.

El mantenimiento periódico de la instalación de alumbrado es muy importante. El objetivo es evitar las fallas en el sistema de iluminación y la acumulación de polvo en las luminarias, cuya consecuencia será una constante disminución en la intensidad de la luz. Por esta razón, es importante elegir lámparas y sistemas fáciles de mantener.

2.2.1 Medición

El protocolo se implementa a partir de la Res. 84/12. En el Dec. 351/1979 se establecen los valores mínimos de iluminación, requerimientos de uniformidad y la relación entre iluminación general y localizada.

El método de medición que frecuentemente se utiliza, es una técnica de estudio fundamentada en una cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada.

La base de esta técnica es la división del interior en varias áreas iguales, cada una de ellas idealmente cuadrada. Se mide la iluminancia existente en el centro de cada área a

la altura de 0.8 metros sobre el nivel del suelo y se calcula un valor medio de iluminancia. En la precisión de la iluminancia media influye el número de puntos de medición utilizados.

Existe una relación que permite calcular el número mínimos de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior analizado.

$$\text{Índice de local} = \frac{\text{largo de ancho}}{\text{altura de montaje} * (\text{largo} + \text{ancho})} \quad \text{Ec. 2}$$

Aquí el largo y el ancho, son las dimensiones del recinto y la altura de montaje es la distancia vertical entre el centro de la fuente de luz y el plano de trabajo. La relación mencionada se expresa de la forma siguiente:

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (x + 2)^2 \quad \text{Ec.3}$$

Donde “x” es el valor del índice de local redondeado al entero superior, excepto para todos los valores de “Índice de local” iguales o mayores que 3, el valor de x es 4. A partir de la ecuación se obtiene el número mínimo de puntos de medición.

Una vez que se obtuvo el número mínimo de puntos de medición, se procede a tomar los valores en el centro de cada área de la grilla.

Cuando en recinto donde se realizara la medición posea una forma irregular, se deberá en lo posible, dividir en sectores cuadrados o rectángulos.

Luego se debe obtener la iluminancia media (*E Media*), que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

$$\bar{E} = \frac{\sum \text{valores medidos (lux)}}{\text{cantidad de puntos medidos}} \quad \text{Ec. 4}$$

Una vez obtenida la iluminancia media, se procede a verificar el resultado según lo requiere el Decreto 351/79 en su Anexo IV, en su tabla 2, según el tipo de edificio, local y tarea visual. Luego se procede a verificar en la tabla 1.

Una vez obtenida la iluminancia media, se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia, según lo requiere el Decreto 351/79 en su Anexo I

$$E \text{ minimo} \geq \frac{\bar{E}}{2}$$

Donde la iluminancia Mínima (*E Mínima*), es el menor valor detectado en la medición y la iluminancia media (*E Media*) es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

Si se cumple con la relación, indica que la uniformidad de la iluminación está dentro de lo exigido en la legislación vigente.

2.3 Carga térmica (Estrés térmico) – medición

Se entiende por carga térmica a la suma de la carga térmica ambiental y el calor generado en los ambientes de trabajo. El objeto de analizar la exposición de carga térmica es determinar si existe la exposición o no del trabajador a calor excesivo en las áreas que se consideren conflictivas. Para su evaluación se deben considerar las condiciones del ambiente de trabajo como son la temperatura del aire, humedad, intercambio de calor radiante; y las condiciones corporales del trabajador, como por ejemplo, su vestimenta, aclimatación del trabajador y la exigencia de la actividad realizada.

En el Anexo II del decreto reglamentario 351/1979 se detalla el protocolo a seguir para cada caso. En el ámbito de tintorería textil corresponde analizar el estrés térmico y la tensión térmica para evaluar el riesgo de la salud y seguridad del trabajador. Se requiere un proceso de toma de decisiones como el que se representa en el **Esquema 2**, pauta dada en la Figura 1 del decreto y la documentación relacionada con este valor límite representan las condiciones bajo las cuales se cree que casi todos los trabajadores sanos, hidratados adecuadamente y sin medicación, pueden estar expuestos repetidamente sin sufrir efectos adversos para la salud.

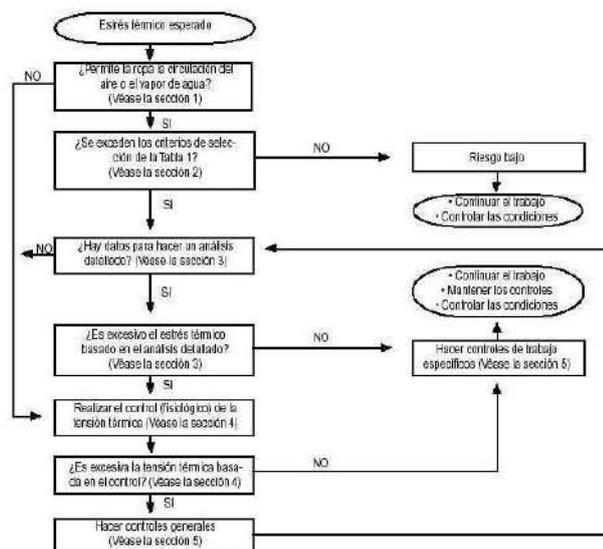


Figura 2- Evaluación de estrés térmico proveniente del Anexo II del Dec. 351/79

Para la medición de la carga térmica se debe hallar el umbral de selección basado en la Temperatura húmeda - Temperatura de globo (TGBH).

La medida TGBH proporciona un índice útil del primer orden de la contribución ambiental del estrés térmico. Esta medida se ve afectada por la temperatura del aire, el calor radiante y la humedad.

Los valores TGBH (índice temperatura globo y bulbo húmedo) se calculan utilizando una de las ecuaciones siguientes:

- Sin exposición directa al sol (para lugares interiores o exteriores sin carga solar)

$$TGBH = 0,7 TBH + 0,3 TG \text{ Ec. 5}$$

En donde

TBH = temperatura húmeda (temperatura natural del termómetro del bulbo húmedo).

TG = temperatura de globo (temperatura del termómetro de globo)

Una vez obtenido el valor TGBH se ubica el valor de acuerdo a la Tabla 2 del dec. 351/79 (**ver a continuación Tabla 1**) donde se brindan los valores de TGBH basados en el estado de aclimatación, del gasto energético debido al trabajo y la proporción aproximada de trabajo en una hora, además se debe tener en cuenta el tipo de ropa que se utiliza y la exigencia de trabajo.

Exigencias de Trabajo	Aclimatado				Sin aclimatar			
	Ligero	Moderado	Pesado	Muy pesado	Ligero	Moderado	Pesado	Muy pesado
100% trabajo	29,5	27,5	26		27,5	25	22,5	
75% trabajo 25% descanso	30,5	28,5	27,5		29	26,5	24,5	
50% trabajo 50% descanso	31,5	29,5	28,5	27,5	30	28	26,5	25
25% trabajo 75% descanso	32,5	31	30	29,5	31	29	28	26,5

Tabla 1- TABLA 2 del Dec. 351/79. Criterio para la exposición al estrés térmico (Valores TGBH en °C)

2.4. Aparatos sometidos a presión

Las calderas son un caso particular de intercambiadores de calor, donde la fuente de energía calórica originado en la llama que se produce en el hogar por la combustión del gas natural le transfiere temperatura al agua, calentándola, y en este caso a estudio, hasta llegar al punto de cambio de fase, de líquida a vapor.

2.4.1 Riesgos existentes en la operación de la caldera de vapor

Las calderas desarrollan niveles de temperatura y presión que son potencialmente peligrosos, dado que si por errores o fallas en el control de los niveles de operación se puede producir un accidente, que en el peor de los casos es la explosión de la caldera

por sobrepresión. Para evitar estas situaciones hoy existen estrictas regulaciones en lo que a la construcción, operación, dispositivos de seguridad y controles periódicos de las calderas se refiere.

Es por ello que las calderas deben ser controladas periódicamente y se deben registrar en un libro foliado todos los episodios a lo largo de su vida útil, de modo que se detecten posibles cambios o comportamientos anormales de la caldera que puedan derivar en un riesgo mayor.

Los cambios pueden ser deformaciones originadas de tipo mecánicas, ya sea por sobrepresión de operación o, por ejemplo, en el caso de que la caldera se quede sin agua, la incorporación de agua mientras se encuentra el hogar al rojo produce la expansión súbita del agua (1600 veces su volumen líquido) que equivale a una explosión que puede ser contenida por la caldera o no, en el caso de que la caldera no explote, este tipo de accidente puede producir la deformación de algunos componentes como la zona del hogar o el mandrilado de los tubos, lo que sería una pérdida de la estanqueidad de la caldera. Otro cambio puede ser en el espesor mínimo de la caldera, por corrosión, que es un fenómeno de origen fisicoquímico. La calidad del agua es el principal motivo de la corrosión, por ello es muy importante para mantener el buen estado de la caldera y la realización de las purgas de superficie y fondo.

Los requerimientos a seguir para la supervisión de los aparatos se encuentran explicados en el decreto 351/79 que regula a nivel nacional los controles sobre los recipientes sometidos a presión en general, además se deben considerar las regulaciones del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) en la provincia de Buenos Aires Res. N°129/97.

2.5 Capacitación del personal

De acuerdo al decreto 351/79 se establece que todo establecimiento está obligado a capacitar a su personal en materia de higiene y seguridad, en prevención de enfermedades profesionales y de accidentes del trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeña.

La capacitación del personal puede efectuarse por medio de conferencias, cursos, seminarios, clases y complementarse con material educativo gráfico, medios audiovisuales, avisos y carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad.

La capacitación en materia de higiene y seguridad y medicina del trabajo debe ir orientada a todos los sectores del establecimiento en sus distintos niveles:

- Nivel superior (dirección, gerencias y jefaturas)
- Nivel intermedio (supervisión de líneas y encargados).

- Nivel operativo (trabajador de producción y administrativo).

Las capacitaciones deben ser planificadas en forma anual a través de programas de capacitación para los distintos niveles. Los planes anuales de capacitación deben ser programados y desarrollados por los Servicios de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo en las áreas de su competencia.

2.6 Ergonomía y levantamiento manual de cargas

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) derivados del trabajo afectan de forma notable la salud y estado físico de los trabajadores, las consecuencias de los sobreesfuerzos abarcan desde el dolor y la inflamación de diverso grado hasta lesiones graves e incapacitantes.

Entre las causas físicas que originan los TME se encuentran:

- Los movimientos manuales.
- La manipulación de cargas.
- Las malas posturas y los movimientos forzados.
- Los movimientos repetitivos.
- La presión mecánica directa sobre los tejidos corporales.
- Las vibraciones o los entornos de trabajo fríos.

Entre las causas relacionadas con la organización del trabajo cabe destacar:

- El ritmo de trabajo.
- El trabajo repetitivo.
- Los horarios de trabajo
- Los sistemas de retribución.
- El trabajo monótono.
- Factores de tipo psicosocial.

La Res. 295/03 brinda Especificaciones Técnicas de Ergonomía y menciona la importancia de identificar las causales a considerar para prevenir la enfermedad y el daño provenientes de incompatibilidades entre los efectos o requerimientos de la máquina y las capacidades del hombre en el trabajo. Esta junto a la Resolución 886/15 han logrado sistematizar y facilitar la evaluación de las condiciones de trabajo que contribuyen al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (TME), y las acciones necesarias para prevenirlos.

2.7 Elementos de protección personal

De acuerdo a lo establecido en el decreto 351/79 los elementos de protección personal (EPP) son indispensables para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales ante la presencia de riesgos específicos que no pueden ser aislados o eliminados.

Los EPP deben ser provistos por el empleador y en algunas categorías de acuerdo al riesgo que implique, deben estar certificados por uno de los dos únicos entes certificadores reconocidos por la Secretaría de Comercio en la Argentina: IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación) y UL (Underwriters Laboratories). Además Resolución SRT 299/2011 indica de debe crearse el formulario “Constancia de Entrega de Ropa de Trabajo y Elementos de Protección Personal”, el cual es de utilización obligatoria por parte de los empleadores. Deberá completarse un formulario por cada trabajador, en el que se registrarán las respectivas entregas de ropa de trabajo y elementos de protección personal.

2.8 Instalaciones eléctricas

La instalación eléctrica y equipos eléctricos de los establecimientos deberán cumplir con las protecciones necesarias para evitar riesgos a personas, materiales o equipos de trabajo, garantizando la operación óptima de la planta sin ocasionar paradas ni cortes por fallas. Las instalaciones eléctricas en un ámbito industrial deben cumplir con lo establecido en el Decreto 351/79, Capítulo 14 del Anexo VI, donde menciona que las Características Constructivas. “Se cumplimentará lo dispuesto en la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles, de la Asociación Argentina de Electrotécnicos” actualmente denominada AEA. Reglamentación AEA 90364.

Debe contar con protecciones contra contacto Directo, provocado por el paso de corriente eléctrica a través de cuerpo, y contacto indirecto, provocado como consecuencia de un contacto eléctrico.

Un dispositivo que se utiliza para proteger a las personas de contacto directo e indirecto es el Interruptor Diferencial (ID) el cual es un dispositivo electromecánico que se coloca en las instalaciones eléctricas de corriente alterna con el fin de proteger a las personas.

Además se debe contar con los siguientes sistemas de protección:

Sistema de Protección Contra Contacto Directo: la protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden surgir de un contacto con partes normalmente bajo tensión.

- Protección por aislamiento: Ninguna de las partes de una instalación que normalmente está bajo tensión deberá ser accesible al contacto con las personas. La protección deberá lograrse mediante la aislación adecuada de las partes, que solo puede quedar sin efecto destruyéndola mediante el uso de herramientas.

- Protección por medio de obstáculos:
 - Cuando técnicamente sea factible se colocara las partes con tensión fuera del alcance de la mano por medio de obstáculos adecuado (protecciones mecánicas, rejas, chapas, etc.), los cuales deben ser suficientemente rígidos para impedir que por golpes o presiones se establezca contacto con las partes bajo tensión eléctrica. Todos los obstáculos mecánicos deben estar conectados eléctricamente entre si y al conductor de protección de manera de asegurar su puesta a tierra.

Sistema de Protección Contra Contacto Indirecto:

- Muy baja tensión de protección: consiste en utilizar una fuente que entregue tensión no peligros. Según la Norma IRAM 2371 para frecuencia de 50/60 Hz, tensión $\leq 24V$. (herramientas portátiles, lámparas portátiles)
 - Transformación por aislación: Consiste en utilizar un transformador de relación 1:1 donde el circuito secundario no debe ser conectado a tierra. De este modo, se obtiene un sistema aislado, donde no hay posibilidad de circulación de corriente a tierra ante una avería o contacto indirecto en el circuito secundario.
 - Doble aislación: Consiste en incorporar una aislación adicional a la del servicio, en caso de defecto en la aislación de servicio no habrá tensión de contacto en el cuerpo humano debido a esta segunda aislación
- Tierras de protección: consiste en conectar a tierra la carcasa de todos los aparatos de una red, en la cual el neutro de transformadores de potencia y generadores han sido conectados a tierra de manera que al producirse una falla en la aislación de los aparatos mencionados, circule una corriente lo suficientemente intensa para hacer actuar la protecciones.

Para evitar fallas y paradas de planta es recomendable utilizar materiales e insumos correspondientes para cada aplicación en particular, los productos eléctricos deben exhibir el Sello de Seguridad argentina que certifique que el producto cumple con las normas de seguridad eléctrica. En caso de realizar una ampliación en el sistema eléctrico, la misma debe ser coherente con lo existente en cuanto a los insumos utilizados, de esta manera se acota el riesgo de paradas por fallas, conservando la uniformidad del sistema.

Por otro lado, la Res. SRT 900/2015 tiene como objetivo la verificación del real cumplimiento de las condiciones de seguridad de las instalaciones eléctricas frente a los riesgos de contacto indirecto a que pueden quedar expuestos los trabajadores.

2.9 Máquinas y herramientas

El decreto 351/79 establece que todas las máquinas y herramientas utilizadas en los establecimientos deben ser seguras, y en caso de que impliquen riesgos, no podrán ser utilizadas sin la protección adecuada.

Se denomina riesgo, en este caso mecánico, al conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.

Las formas elementales del peligro mecánico son principalmente:

- Aplastamiento
- Cizallamiento
- Corte
- Enganche
- Atrapamiento o arrastre
- Impacto
- Perforación o punzonamiento
- Fricción o abrasión
- Proyección de sólidos o fluidos.

Los elementos móviles son el origen de los peligros mecánicos y deben contar con las protecciones adecuadas para evitar posibles accidentes que pudieran dañar al trabajador.

2.10 Ventilación

En todos los establecimientos, la ventilación contribuirá a mantener las condiciones ambientales que no perjudiquen la salud del trabajador. De acuerdo al decreto 351/79 es preferible que los establecimientos puedan ventilarse de forma natural, aunque también podemos realizarlo de manera mecánica. En este caso, como el establecimiento a evaluar se encuentra en el Partido de General Pueyrredón también deberá de tenerse en cuenta ordenanza n° 12.236 del municipio, capítulo 14.

La ventilación en un establecimiento industrial puede realizarse de dos maneras, mecánica o natural.

Cuando se realiza una ventilación mecánica (o forzada) el aire es extraído o inyectado en los lugares de trabajo por medio de ventiladores, sopladores, etc. (es decir, por medios mecánicos). La ventilación mecánica general se realiza a través de impulsores o extractores de aire con o sin conductos de aspiración o de distribución.

Para elegir una ventilación mecánica general se debe tener presente los siguientes aspectos:

- Tener en cuenta que puede aplicarse a contaminantes de baja toxicidad, de rápida difusión, pequeños flujos de emisión y siempre que el Forzar un flujo general de

las zonas limpias a las zonas contaminadas. Intentar hacer pasar el máximo de aire por las zonas contaminadas.

- Evitar las zonas de flujo muerto.
- Compensar las salidas de aire por las correspondientes entradas de aire.
- Evitar corrientes de aire.
- Utilizar los movimientos naturales de los contaminantes, es especial de las zonas calientes en su efecto ascensional.
- Utilizar preferentemente una instalación con inyección y extracción mecánicas.
- Utilizar extracción mecánica y entrada natural.
- No se debe considerar una instalación de ventilación general para resolver problemas con material particulado debido a que éste presenta dificultades de difusión.

La ventilación natural un establecimiento se realiza por medio de una renovación del aire que se produce por la circulación a través de aberturas, chimeneas, cerramientos, fisuras, etc. El movimiento del aire se produce por diferencias térmicas y de presión de origen natural o propio del proceso que se está ejecutando. A su vez la ventilación natural puede ser general o localizada.

Uno de los métodos para calcular el caudal volumétrico requerido para la ventilación de una local, taller o edificio es **Cálculo basado en el método de las renovaciones por hora**, el cual está basado en función a su actividad fabril, el caudal de aire que se debe evacuar es una función directa de su volumen. En la mayoría de los tratados de ventilación se publican unas tablas que dan, a partir del dato de una actividad industrial, el número de renovaciones por hora que se debe lograr para ventilar correctamente ese local.

El caudal necesario para la ventilación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{N^{\circ} \text{ de renovaciones}}{\text{hora}} * V \quad (\text{Ec. 6})$$

Dónde: N° de renovaciones por hora se obtiene de la **Tabla 2**

V: volumen del local (m³)

Para aplicar este método se debe tener en cuenta:

- Tener en cuenta a altura del local.
- Tener en cuenta la densidad de los medios de producción.

Además del cálculo del caudal de aire a mover, también es importante la ubicación de las aberturas de entrada y de salida del aire de ventilación con respecto a la posición de los trabajadores y de las fuentes que generan el calor.

El aire fresco que ingresa al local siempre debe pasar primero por los puestos de trabajo y luego dirigirse en dirección a las fuentes calientes. Estas consideraciones se aplican con independencia de la utilización de la ventilación forzada o natural.

Requerimiento de RENOVACIONES POR HORA	
ACTIVIDAD	Nº de renovaciones por hora
Almacenes	2 a 6
Bares y cantinas	8 a 12
Cines	10 a 15
Cocinas comerciales	15 a 20
Cría de animales	3 a 8
Embotelladoras (zona de lavadoras)	10 a 15
Embotelladoras (zona de pasteurizado)	12 a 16
Fábricas de papel	8 a 20
Fábricas de vidrio (hornos)	30 a 60
Fábricas de vidrio (máquinas)	20 a 40
Forja en caliente	18 a 30
Forja en frío	6 a 8
Fundiciones livianas	12 a 15
Fundiciones pesadas	18 a 25
Garajes	4 a 8
Iglesias	1 a 2
Manufactura general	8 a 8
Mataderos	10 a 15
Naves de calderas	20 a 30
Pabellones polideportivos	2 a 4
Salas de baile	12 a 16
Talleres de pintura	30 a 60
Talleres mecánicos	4 a 8
Tintorerías (zona de limpieza)	10 a 20
Tintorerías (zona de planchado)	20 a 30
Tratamientos químicos	15 a 25
Tratamientos térmicos	20 a 40
Trenes de laminación	15 a 20

Tabla 2- requerimientos de las renovaciones por hora de acuerdo a la act. fabril

Fuente: Curso de Ventilación Industrial – Cap. 5

2.11 Matriz de riesgo

Una matriz de riesgo constituye una herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para determinar objetivamente cuáles son los riesgos relevantes para la seguridad y salud de los trabajadores que enfrenta una organización o empresa.

2.11.1 Metodología de aplicación

Para realizar la aplicación de una matriz de riesgo se deben realizar los siguientes pasos:

1. Delimitar el sistema de referencia
2. Definir el ámbito de aplicación
3. Seleccionar los factores de vulnerabilidad
4. Identificar las amenazas

5. Identificar los recursos amenazados

6. Definir los escenarios

Una vez definidos los pasos, se debe realizar la valoración de frecuencia (ver Tabla 3) y la de valoración de ocurrencia (ver Tabla 4) para luego combinarlas para realizar la evaluación de riesgo en cada puesto de trabajo conformando la matriz de riesgo porcentual (ver Tabla 5), en esta se representa el riesgo en términos de proporcionalidad entre el riesgo más insignificante y el más catastrófico, donde el peor punto de la matriz le corresponde el 100%.

Para cada puesto de trabajo, cada escenario tiene una probabilidad de ocurrencia y una consecuencia diferente según las características del puesto, por lo que a cada escenario le corresponde una posición en la matriz de riesgo dependiendo del puesto de trabajo que se esté analizando.

Escala de valoración de frecuencias

Valor	Nivel	Tasa de ocurrencia
1	Improbable	Menos de una vez cada diez años
2	Esporádico	Una vez entre dos y diez años
3	Ocasional	Una vez entre seis meses y dos años
4	Frecuente	Una vez entre uno y seis meses
5	Habitual	Más de una vez por mes

Tabla 3- Valoración de frecuencias

Escala de valoración de daño a las personas

Valor	Nivel	Grado de Lesiones
1	Insignificante	Sin lesiones
2	Leve	Lesiones leves
5	Grave	Lesiones incapacitantes
10	Crítico	Víctima grave hospitalizada
20	Desastroso	Varias víctimas graves, un muerto

Tabla 4- Valoración de daño a las personas

5	Habitual	5%	10%	25%	50%	100%
4	Frecuente	4%	8%	20%	40%	80%
3	Ocasional	3%	6%	15%	30%	60%
2	Esporádico	2%	4%	10%	20%	40%
1	Improbable	1%	2%	5%	10%	20%
Matriz de riesgo porcentual	Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso	
	1	2	5	10	20	

Tabla 5 - Matriz de riesgo porcentual

Determinando a qué clase de organización o empresa se esté realizando la evaluación se determinara el riesgo inaceptable para la misma, y los escenarios que se encuentren en estas áreas de inaceptabilidad serán los que estarán bajo análisis para luego lograr una reducción del riesgo.

3. DESARROLLO

3.1 Generalidades

En la planta de la empresa de Tintorería Textil en el cual se basó el estudio para realizar este trabajo, los trabajos desarrollados en el proceso se realizan con sumo cuidado, los empleados son capacitados apenas ingresan a la planta y supervisados continuamente en su labor dado que es un proceso que cualquier falla en la dosificación de los pigmentos, agentes intervinientes, o temperaturas en el proceso de teñido afectarían directamente al producto en proceso.

En la Fig. I del Anexo I se observa la distribución en planta, dado que son pocos los empleados, estos no tienen lugar fijo de trabajo, realizan múltiples actividades de acuerdo al requerimiento de producción de cada día.

La observación se realizó de forma directa, se realizó un registro de video para ser analizado y se completó unas planillas de registro de observación y entrevista al personal. En la empresa no existe un registro estadístico oficial de accidentes y no cuenta con una supervisión en Higiene y seguridad, la dueña y encargado de la empresa actúan de forma idónea en el tema. Para dar una valoración a la ocurrencia de accidentes en el proceso se realizó una entrevista con el personal y encargado para saber la ocurrencia de cada hecho. Se tuvieron en cuenta la cantidad de accidentes ocurridos en el proceso de teñido, centrifugado y secado, que combinado a las características de cada puesto, permite la aproximación cualitativa de la probabilidad de ocurrencia de los accidentes según su tipo.

Para la realización del análisis de gestión de riesgo mediante el uso de la matriz de riesgo porcentual es necesario establecer el valor en porcentaje de riesgo máximo tolerable. Dadas las características del establecimiento, tomando en cuenta la cantidad de personal y el nivel productivo con el que se trabaja se observa que la falta de un trabajador impacta directamente en la cadena de producción de la empresa. Es necesario para la planta evitar lesiones frecuentes o habituales en los trabajadores y detectar prácticas nocivas para la salud.

3.2 Matriz de Riesgo

Para la realizar la Matriz de riesgo primero se trazó la división de Matriz de riesgo porcentual (Tabla 5) de la misma para hallar la matriz de aceptabilidad de riesgo, en la cual se determinó como (Tabla 6):

- Riesgo aceptable entre 0% - 4%
- Riesgo medianamente aceptable entre 5% y 19%
- Riesgo inaceptable entre 20% y 100%

5	Habitual	5%	10%	25%	50%	100%
4	Frecuente	4%	8%	20%	40%	80%
3	Ocasional	3%	6%	15%	30%	60%
2	Esporádico	2%	4%	10%	20%	40%
1	Improbable	1%	2%	5%	10%	20%
Matriz de riesgo porcentual		Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso
		1	2	5	10	20

Tabla 6 - Matriz de aceptabilidad de riesgo

3.2.1 Determinación de los principales factores de riesgo

Principales riesgos observados en la empresa:

Los principales riesgos observados en el establecimiento son:

1. Ergonómicos: se observa que dada las posiciones que se adoptan para realizar las tareas pueden presentar manifestaciones de TME, las zonas del cuerpo que se ven afectadas son principalmente los miembros superiores, columna vertebral y zona lumbar. Las afecciones son provocadas por levantamiento y/o descenso manual de carga sin transporte, empuje y arrastre manual de carga, movimientos repetitivos de miembros superiores.
2. Tropiezos con obstáculos o tarimas de trabajo, resbalones por piso mojado y caídas a nivel o desnivel: estos factores de riesgo son ocasionadas dado que en el proceso de teñido se trabaja con abundante agua y los pisos y tarimas de trabajo suelen estar mojadas, por este motivo es que también se desarrolla una tarea continua de secado de piso, lo que provoca que se encuentren elementos para el secado del mismo dispersos en la planta; además de estos en la planta se encuentran distribuidas baldes los cuales se utilizan para la dilución y colocación de pigmentos y suavizantes en las máquinas de teñido y demás auxiliares para el proceso, los cuales esperan a ser utilizados cerca de las máquinas.
3. Carga térmica, dado el tipo de proceso que se desarrolla en la planta, los trabajadores pueden desarrollar en estrés producido por las altas temperaturas y humedad del lugar.
4. Caída de objetos en manipulación, como los pigmentos y auxiliares del proceso se colocan en las máquinas de proceso disueltas en agua en baldes de 15 lt, o jarras, estas pueden caerse y provocar daño en los trabajadores.

Riesgos que pueden presentarse por distracción o falta de utilización de EPP

1. Enfermedades laborales relacionadas a la exposición a químicos o trabajar con productos mojados que afectan a la piel (dermatitis de contacto, candidiasis, etc.), enfermedades oculares (conjuntivitis, lesiones oculares, etc.).
2. Contacto eléctrico.

3. Exposición a productos químicos.
4. Quemaduras por contacto.
5. Aplastamiento y/o riesgo mecánico.

3.2.2 Identificación de Escenarios de Riesgo en la planta

Dado que en la empresa son pocos los trabajadores y ellos realizan diversas tareas en la misma, los escenarios fueron identificados en base a las máquinas que se encuentran dispuestas en la planta en el sector de proceso de teñidos y en el sector de control. (Ver Fig. II del Anexo I).

Descripción	Escenario	Sector de teñido					Sector de control	Sector Laboratorio
		A	B	C	D	E		
Caída a nivel	E1	X	X	X		X	X	
Caída a desnivel	E2		X				X	
Tropezamiento con objetos	E3	X		X	X	X	X	X
Esfuerzo físico/ falso movimiento	E4	X		X	X	X	X	
Exposición a productos químicos	E5	X	X		X			X
Contacto eléctrico	E6			X		X		
Quemaduras por contacto	E7	X	X		X			
Aplastamiento y/o riesgo mecánico	E8	X		X				
Enfermedades laborales	E9	X	X		X	X	X	X

Tabla 7- Escenarios de Riesgo en la planta

Donde, dentro del sector de teñido tenemos las áreas de:

- A: Sector de batea de teñido
- B: Sector de Bacha de teñido
- C: Sector de centrifugado
- D: Sector de secado
- E: Sector de tumblers

3.2.3 Valoración y análisis de cada sector de trabajo

A continuación se describirá el trabajo que se realiza en cada sector para luego determinar su valoración y posterior análisis de puesto.

3.2.3.1 Sector de teñido

SECTOR A (BATEAS DE TEÑIDO)

- Sector en el cual suele estar su piso mojado debido a la utilización de agua, el cual puede provocar resbalones **E1**.
- En el sector se encuentran mangueras que proveen de agua a las máquinas, estas suelen estar colocadas sobre el piso de sector de trabajo **E3**.

- El proceso se realiza con agua a punto de ebullición, el trabajador ingresa el material a procesar una vez que el agua eleva su temperatura **E7**.
- Los pigmentos, suavizantes y auxiliares que se utilizan en el proceso son productos químicos **E5 E9**.
- Los colorantes para su mejor dosificación se colocan a través de un embudo colocado por encima de la batea, lo que provoca que levante el balde que contiene el pigmento disuelto en agua hasta casi la altura de los hombros del operario **E4**.
- Las paletas de las bateas se encuentran en constante movimiento, el ingreso de productos se va realizando paulatinamente con la maquina en funcionamiento, aunque las paletas no son filosas si pueden provocar un aplastamiento de las manos del operario **E8**.

5	Habitual					
4	Frecuente			E4		
3	Ocasional	E9	E5-E9	E7		
2	Esporádico		E1-E3	E8		
1	Improbable					
Matriz de riesgo porcentual		Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso
		1	2	5	10	20

Tabla 8 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector A

Medidas a implementar en la intervención del riesgo para la prevención y/o mitigación de los riesgos existentes:

Escenario	Medidas existentes	Medidas recomendadas
E1	Secado de pisos de manera continua	Utilización de botas con suela antideslizante.
E3	Se recomienda implementar orden en el sector	-
E4	-	Diseñar un sistema nuevo para el ingreso de colorante de modo tal que se evite levantar baldes
E5- E9	-	Implementar el uso de guantes y delantales de goma para evitar el contacto con químicos
E7		Implementar el uso de guantes para prevenir el contacto directo con el agua a alta temperatura
E8		Implementar la norma de no introducir las manos mientras las paletas estén en continuo movimiento

Modificación de escenarios luego de la intervención:

5	Habitual					
4	Frecuente					
3	Ocasional					
2	Esporádico	E9	E7-E4			
1	Improbable	E8- E5	E1-E3			
Matriz de riesgo porcentual		Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso
		1	2	5	10	20

Tabla 9 - Matriz de Riesgo porcentual luego de la intervención para el sector A

SECTOR B (BACHA DE TEÑIDO)

- En este sector se trabaja sobre una tarima de madera de aproximadamente 15 cm de altura **E2**, muchas veces se extrae agua de la bacha para terminar de disolver los colorantes, lo cual provoca que la tarima se moje y pueda provocar resbalones **E1**.
- En el sector se encuentran mangueras que se utilizan para cargar la bacha, las mismas pueden provocar tropiezos en la zona de trabajo **E3**.
- Dado que se trabaja en el teñido de diverso productos, existe la exposición a productos químicos y auxiliares utilizados en el proceso **E5**.
- El agua con la que se trabaja se encuentra a punto de ebullición, motivo por el cual al colocar los productos a procesar, colorantes o auxiliares existe la posibilidad de quemarse con el agua o la bacha que se encuentra a alta temperatura **E7**.
- Los gases provocados por la ebullición del agua provoca que las sustancias químicas sean evaporadas y provocando el ingreso al cuerpo humano mediante el tracto respiratorio y cutáneo **E9**

5	Habitual		E5			
4	Frecuente					
3	Ocasional		E3	E1-E9		
2	Esporádico			E7-E2		
1	Improbable					
Matriz de riesgo porcentual		Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso
		1	2	5	10	20

Tabla 10 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector B

Escenario	Medidas existentes	Medidas recomendadas
E1	-	Utilización de botas con suela antideslizante.
E2	-	Suplantar las tarimas de maderas por tarimas con superficie antideslizante.
E3	-	Modificar el sistema de llenado de modo de eliminar las mangueras dispuestas alrededor de la batea.
E5- E9	-	Implementar el uso de guantes y delantales de goma para evitar el contacto con químicos
E7	-	Implementar el uso de guantes para prevenir el contacto directo con el agua a alta temperatura

Modificación de escenarios de riesgo luego de la implementación de medidas recomendadas:

5	Habitual					
4	Frecuente					
3	Ocasional					
2	Esporádico		E1			
1	Improbable	E5-E9- E7	E2-E3			
Matriz de riesgo		Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso

porcentual	1	2	5	10	20
------------	---	---	---	----	----

Tabla 11 - Matriz de Riesgo porcentual luego de la intervención

SECTOR C (CENTRIFUGADO)

- Al sector los productos ingresan mojados para ser centrifugados, los cuales al ser cargados en la centrifugadora desprenden agua mojando el sector y pudiendo provocar resbalones o caídas **E1**.
- La máquina centrifugadora tiene partes sobresalientes laterales, las cuales pueden provocar tropiezos **E3**.
- Las máquinas de centrifugado son eléctricas, lo cual alguna falla en el sistema de alimentación y dado que se trabaja con productos mojados, esto puede provocar riesgo eléctrico para el trabajador **E6**.
- La transmisión de movimiento al tambor se realiza a través de una polea, de la cual la correa no se encuentra cubierta pudiendo esta generar un riesgo mecánico al trabajador **E8**.
- Los productos cuando se ingresa están mojados, al trabajar con ellos sin guantes se puede provocar daños en la piel del operario **E9**.

5	Habitual					
4	Frecuente					
3	Ocasional			E1-E3-E9		
2	Esporádico			E8	E6	
1	Improbable					
Matriz de riesgo porcentual		Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso
		1	2	5	10	20

Tabla 12 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector C

Escenario	Medidas existentes	Medidas recomendadas
E1	Secado de pisos de manera continúa.	Utilización de botas con suela antideslizante.
E3	orden en lugar de trabajo	Implementación de orden en el sector de manera continua, disponer de un lugar adecuado para los elementos de trabajo
E6	-	Establecer pautas de trabajo seguro para el accionamiento de máquinas eléctricas, acondicionar el sistema eléctrico en el sector
E8	-	Incorporar la protección adecuada en el sistema de correa de la máquina centrifugadora.
E9	-	Implementar el uso de guantes para evitar lesiones por humedad en las manos

Modificación de escenario para el sector luego de la implementación de medidas de prevención de riesgo.

5	Habitual					
4	Frecuente					
3	Ocasional					
2	Esporádico		E1-E3			
1	Improbable		E9	E8	E6	

Matriz de riesgo porcentual	Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso
	1	2	5	10	20

Tabla 13 - Matriz de Riesgo porcentual para el Sector C luego de la intervención

SECTOR D (HORNO DE SECADO)

- El proceso para que los productos deban ingresar al horno de secado requieren de una preparación previa, por lo tanto hay muchos materiales alrededor del sector, los cuales pueden provocar accidentes **E3**.
- Las estructuras que se utilizan para el secado de las productos son estructuras de hierro de un peso de aproximadamente 50 kg que posee ruedas para su traslado, además cuando se trabaja con madejas, el trabajador debe acomodarlas y para ello utiliza como soporte una estructura que también es de hierro, de un peso aproximado de 60 kg el cual no posee ruedas, este soporte no tiene un lugar fijo, por lo que el trabajador cada vez que lo necesita lo debe arrastrar hacia el lugar de trabajo **E4**.
- Dado que la estructura que ingresa al horno es de hierro y esta levanta temperatura durante el proceso de secado, existe la posibilidad de que si el trabajador no cumple con las instrucciones de trabajo que indican esperar que se enfríe el horno para sacarlas de su interior este corre riesgo de provocarse quemaduras a él o a terceros que estén en el sector **E7**.

5	Habitual					
4	Frecuente					
3	Ocasional		E3	E4	E7	
2	Esporádico					
1	Improbable					
Matriz de riesgo porcentual	Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso	
	1	2	5	10	20	

Tabla 14 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector D

Escenario	Medidas existentes	Medidas recomendadas
E3	Orden en lugar de trabajo	Disponer de un lugar adecuado para los elementos de trabajo del sector
E4	Mantenimiento de las ruedas de carro de secado.	Se recomienda diseñar una estructura para acomodar las madejas que contengan ruedas para evitar el arrastre del mismo.
E7	-	Incorporar la utilización de guantes para altas temperaturas.

Modificación de escenarios luego de la intervención:

5	Habitual					
4	Frecuente					
3	Ocasional					
2	Esporádico		E3			
1	Improbable		E4		E7	
Matriz de riesgo porcentual	Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso	
	1	2	5	10	20	

Tabla 15 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector D luego de la intervención

SECTOE E (TUMBERS)

- Alrededor de los tumblers se encuentran elementos propios del sector como carros de transporte que pueden provocar caídas o tropiezos al realizar la tarea **E1 E3**.
- Las maquinas son accionadas por energía eléctrica, lo cual sumado a la humedad del lugar de trabajo puede ocasionar fallas eléctricas afectando al trabajador **E6**.
- Cuando se termina el proceso en el tumbler, el material queda con elevada temperatura **E7**

5	Habitual					
4	Frecuente		E1-E3			
3	Ocasional			E7	E6	
2	Esporádico					
1	Improbable					
Matriz de riesgo porcentual		Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso
		1	2	5	10	20

Tabla 16 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector E

Escenario	Medidas existentes	Medidas recomendadas
E1-E3	orden en lugar de trabajo	Disponer de un lugar adecuado para los elementos de trabajo del sector
E6	-	Verificar de manera continua el sistema eléctrico de las maquinas contra fallas
E7	Normas de trabajo seguras	Incorporar la utilización de guantes para evitar el contacto directo con los productos calientes.

Modificación de los escenarios de riesgo luego de la intervención.

5	Habitual					
4	Frecuente					
3	Ocasional					
2	Esporádico		E1-E3		E6	
1	Improbable	E7				
Matriz de riesgo porcentual		Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso
		1	2	5	10	20

Tabla 17 - Matriz de riesgo porcentual luego de la intervención para el sector E

SECTOR DE CONTROL

- En el sector se trabaja el ingreso y egreso de los productos procesados, por lo cual se encuentran dispersos elementos como cajas y bultos que pueden ocasionar tropiezos o caídas **E1 E3**, a la vez estos bultos poseen formas irregulares que pueden ocasionar inconvenientes al omento de maniobrarlos **E4**.
- En el sector se trabaja sobre una plataforma de madera de aproximada mente 15 cm de alto para tener una mejor apreciación de los productos controlados **E2**.

5	Habitual		E4-E2			
4	Frecuente		E1-E3			
3	Ocasional					
2	Esporádico					
1	Improbable					
Matriz de riesgo porcentual		Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso
		1	2	5	10	20

Tabla 18 - Matriz de riesgo porcentual para el sector de Control

Escenario	Medidas existentes	Medidas recomendadas
E1-E3	-	Implementación de orden en el sector de manera continua, disponer de un lugar adecuado para los elementos de trabajo del sector
E2		Cambiar la mesa por una más baja y con la adecuada inclinación para realizar el control de las prendas
E4	-	Implementar como norma para el ingreso y egreso de los productos embalaje seguro y firme para su manipulación

Escenarios luego de la implementación de medidas de mitigación de riesgo.

5	Habitual					
4	Frecuente					
3	Ocasional	E4				
2	Esporádico		E2			
1	Improbable		E1-E3			
Matriz de riesgo porcentual	Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso	
	1	2	5	10	20	

Tabla 19 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector de Control luego de la intervención

SECTOR DE LABORATORIO

- En el sector se encuentra amontonados las cajas con pigmentos las cuales pueden ocasionar tropiezos o caídas provocadas por las mismas **E1- E3**.
- En este sector se preparan las fórmulas de los colores mediante la utilización de pigmentos en polvo se los pesan y se realiza la primera disolución, además se pesan los productos auxiliares que se utilizan para el proceso, no se trabaja con los elementos de seguridad apropiados **E5- E9**.

5	Habitual					
4	Frecuente		E1-E3	E5-E9		
3	Ocasional					
2	Esporádico					
1	Improbable					
Matriz de riesgo porcentual	Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso	
	1	2	5	10	20	

Tabla 20 - Matriz de Riesgo porcentual para el sector de Laboratorio

Escenario	Medidas existentes	Medidas recomendadas
E1-E3	-	Organizar de manera eficiente el guardado de sustancias químicas y pigmentos, mediante la colocación de repisas y/o muebles de guardado
E5-E9		Implementar la utilización de EPP para este sector, como guardapolvo, guantes y gafas de seguridad para evitar daños y exposición en la piel y ojos. Implementar la utilización de EPP para este sector, como guardapolvo, guantes y gafas de seguridad para evitar daños y exposición en la piel y ojos.

Modificación de escenarios luego de la intervención.

5	Habitual					
4	Frecuente					
3	Ocasional					
2	Esporádico		E1-E3			
1	Improbable			E5-E9		
Matriz de riesgo porcentual		Insignificante	Leve	Grave	Crítico	Desastroso
		1	2	5	10	20

Tabla 21 - Matriz de riesgo porcentual para el sector de Laboratorio luego de la intervención

3.3 Medición de ruido

3.3.1 Medición de nivel sonoro

Los resultados de las mediciones para cada puesto pueden verse en la **Tabla 22** que se muestra a continuación.

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL										
DATOS DE MEDICIÓN										
Punto de medición	Sector	Puesto / Puesto tipo / Puesto móvil	Tiempo de exposición del trabajador (Te, en horas)	Tiempo de integración (tiempo de medición)	Características generales del ruido a medir (continuo / intermitente / de impulso o de impacto)	RUIDO DE IMPULSO O DE IMPACTO Nivel pico de presión acústica ponderado C (LC pico, en dBC)	SONIDO CONTINUO o INTERMITENTE			Cumple con los valores de exposición diaria permitidos? (SI / NO)
							Nivel de presión acústica integrado (LAeq, Te en dBA)	Resultado de la suma de las fracciones *	Dosis (en porcentaje %)	
1	Control	Mesa de control	2	2	Intermitente		70	-	8	Sí
2	Proceso	Teñido	4	2	Intermitente		74	-	16	Sí
3	Caldera	Caldera	0,5	2	Intermitente		74	-	2	Sí
4	Laboratorio	Mesada	1	2	Intermitente		71	-	4	Sí
5	oficina	oficina	4	2	intermitente		45	-	8	Sí

Tabla 22 - datos de Medición de ruido en planta

* Según lo indicado en el Dec. 351/79 las sumas de las Fracciones se debe realizar cuando las exposiciones sean igual a 80 dBA o superiores, en este caso los valores son inferiores, por tal motivo no se calculan.

Valores límite PARA EL RUIDO^o

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA [*]
Horas	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
Minutos	1	94
	30	97
	15	100
	7,50 Δ	103
	3,75 Δ	106
Segundos Δ	1,88 Δ	109
	0,94 Δ	112
	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,52	124

TABLA

Valores límite PARA EL RUIDO^o

Duración por día	Nivel de presión acústica dBA [*]
1,76	127
0,88	130
0,44	133
0,22	136
0,11	139

^o No ha de haber exposiciones a ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel pico C ponderado de 140 dB.

^{*} El nivel de presión acústica en decibelios (o decibelios) se mide con un sonómetro, usando el filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

Δ Limitado por la fuente de ruido, no por control administrativo. También se recomienda utilizar un dosímetro o medidor de integración de nivel sonoro para sonidos por encima de 120 decibelios.

Tabla 23 - Valores límite para el Ruido Dec. 351/79

En la tabla de medición de ruido, se puede observar que los valores registrados son inferiores a los límites de ruido que se indican en el decreto 351/79 Anexo V, las dosis de ruido se encuentran por debajo de los valores límites para ruido (ver Tabla 23); por lo tanto no es necesario que los trabajadores utilicen protectores auditivos en la jornada laboral. Si se debe considerar que de incorporar nuevas máquinas se debe realizar una nueva medición y corroborar que la empresa cumple con los requerimientos dispuestos por el decreto.

3.4 Medición de Iluminación

Los resultados de las mediciones para cada sector pueden observarse en la **Tabla**

24

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL									
DATOS DE LA MEDICIÓN									
Punto de Muestreo	Hora	Sector	Sección / Puesto / Puesto Tipo	Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	Tipo de Fuente Lumínica: Incandescente / Descarga / Mixta	Iluminación: General / Localizada / Mixta	Valor de la uniformidad de Iluminación E mínima \geq (E media)/2	Valor Medido (Lux)	Valor requerido legalmente Según Anexo IV Dec. 351/79
1	11:45	Control	Mesa de control	Mixta	descarga	Localizada	-	540	500

2	12	Proceso	Sector de bateas	Mixta	Descarga	General	65≥57	114	300
3	12:20	Caldera	Caldera	Mixta	Descarga	General	50≥25	50	100
4	12:30	Laboratorio	Mesada	Mixta	Descarga	General	50≥25	50	300
5	12:45	oficina	escritorio	mixta	descarga	general	500≥37	73	500

Tabla 24 - Datos de Medición de Iluminación en Planta

Comparando los datos obtenidos en la medición en la planta con los datos de la Tabla 1 el Decreto 351/79 Anexo IV (ver Tabla 25), el único sector que cumple los valores establecidos es el sector de control, los demás sectores se encuentran por debajo de los límites requeridos para la clase de tarea visual.

TABLA 1
Intensidad Media de Iluminación para Diversas Clases de Tarea Visual
(Basada en Norma IRAM-AADL J 20-06)

Clase de tarea visual	Iluminación sobre el plano de trabajo (lux)	Ejemplos de tareas visuales
Visión ocasional solamente	100	Para permitir movimientos seguros por ej. en lugares de poco tránsito: Sala de calderas, depósito de materiales voluminosos y otros.
Tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes.	100 a 300	Trabajos simples, intermitentes y mecánicos, inspección general y contado de partes de stock, colocación de maquinaria pesada.
Tarea moderadamente crítica y prolongadas, con detalles medianos	300 a 750	Trabajos medianos, mecánicos y manuales, inspección y montaje; trabajos comunes de oficina, tales como: lectura, escritura y archivo.
Tareas severas y prolongadas y de poco contraste	750 a 1500	Trabajos finos, mecánicos y manuales, montajes e inspección; pintura extrafina, sopleado, costura de ropa oscura.
Tareas muy severas y prolongadas, con detalles minuciosos o muy poco contraste	1500 a 3000	Montaje e inspección de mecanismos delicados, fabricación de herramientas y matrices; inspección con calibrador, trabajo de molienda fina.
Tareas excepcionales, difíciles o importantes	3000 a 5000	Trabajo fino de relojería y reparación
	5000 a 10000	Casos especiales, como por ejemplo: iluminación del campo operatorio en una sala de cirugía.

Tabla 25 - Intensidad Media de Iluminación

Recomendaciones:

- Colocar las lámparas faltantes que se observaron en el sistema de iluminación, luego de debe realizar una nueva evaluación y verificar si se cumple con los límites establecidos en el dec. 351/79 para valores de acuerdo a la tarea visual que se realiza en cada sector.
- Realizar un mantenimiento periódico de las luminarias (limpieza, cambio de tubos fluorescentes, etc.).
- Emplear iluminación natural cuando sea posible e iluminación artificial auxiliar cuando sea necesario.
- Buscar una iluminación uniforme para evitar reflejos o deslumbramientos.
- Utilizar persianas o cortinas para regular la contribución de la luz natural en el recinto.
- Cambiar lo antes posible los tubos fluorescentes que parpadeen.

- Controlar la luz emitida mediante difusores o rejillas.
- Evitar una visión directa a la fuente de luz.
- Eliminar las superficies de trabajo o las mesas brillantes.
- Procurar que los colores de paredes, techos y superficies de trabajo no sean ni muy oscuros ni excesivamente brillantes.
- Levantar la vista y enfocar un punto lejano para descansar.
- Informarse de los riesgos existentes y de las medidas de higiene y seguridad que debe considerar.

3.5 Medición de carga térmica

Dado que en la planta los trabajadores realizan tareas de manera rotativa las mediciones de carga térmica se realizaron separando la planta por sector de trabajo.

El sector donde se realizó las mediciones fue:

- Sector proceso de teñido, donde las temperaturas son mayores debido a las altas temperaturas de agua con las que se trabaja.
- Sector Caldera, si bien este lugar no se considera un puesto de trabajo ya que no hay personal continuamente, si afecta a los puestos linderos por tener constantemente la puerta abierta hacia el taller

Para la obtención de los resultados finales se aplicó la Ec. 5, obteniéndose el siguiente resultado expresado en la Tabla 26.

Sector	Tipo de actividad	Adicional por tipo de ropa	% de ocupación	Temp. límite	Temperatura			
					Bulbo seco	Bulbo húmedo	globo	TGBH
Teñido	Moderado	0	75	27,5	26	22	29	24
Caldera	liviano	0	25	31	33	24	39	28

Tabla 26 - resultado de valor TGBH

Dado que en la empresa se trabaja de manera rotativa, la determinación a exposición a estrés térmico se realiza evaluando de manera ponderada en el término de una hora, y además sabiendo que los trabajadores se encuentran aclimatados con categoría de trabajo Moderado, se deduce que TGBH obtenidos se encuentran por debajo de los límites que se hallan en la Tabla 2 Anexo II del Dec. 351/79 (ver Tabla 1).

Las condiciones meteorológicas del momento de la fecha en que se realizó las mediciones fueron:

- Temperatura= 17,4 °C
- Humedad =52%

Datos obtenidos de la estación meteorológica Aeropuerto Mar Del Plata.

3.6 Aparatos sometidos a presión

De acuerdo a lo establecido en el decreto, la empresa debe contar con la realización de las siguientes pruebas periódicas:

- ✓ Prueba hidráulica anual. Se realiza al 50% más de la presión de trabajo.
- ✓ Medición anual de espesores.
- ✓ Control semestral de los sistemas de seguridad, sus enclavamientos y accionamientos.
- ✓ Medir la temperatura de salida de los gases de combustión que debe ser no más de 300°C.
- ✓ Medir el vuelco de efluentes gaseosos EGC (horas de funcionamiento de los gases de combustión), si estos están fuera de los parámetros es que la caldera está quemando mal. Se debe realizar una simulación determinando el modelo de dispersión, la cual se debe presentar a la OPDS por medio de un Ing. Químico.

La empresa cuenta con los servicios de un Estudio de Ingeniería que lleva a cargo los controles periódicos de la caldera (ver datos de la caldera en la **Fig. IV del Anexo I**), de este modo la empresa se desvincula de la realización de los controles periódicos de la misma.

En la planta no hay un calderista de manera continua, un ingeniero químico es quien se encarga del funcionamiento de la misma, el calderista va a la planta periódicamente para verificar y controlar los sistemas de seguridad de la caldera y su funcionamiento.

Se puede observar la falta de un instructivo detallado con los pasos a seguir en caso de cualquier alarma que se activara en la caldera, requerimiento establecido en el art. 138 del Anexo II dec. 351/79 Capítulo 16. A pesar de ello, parte del personal esta instruido verbalmente de los pasos a seguir ante cualquier alarma que llegara a activarse.

3.7 Capacitación

De acuerdo al decreto 351/79, se determina que la empresa debe capacitar en higiene y seguridad al personal.

En base a la información que se registró de la entrevista con el personal y directivos del lugar, se informó que cada dos años aproximadamente reciben capacitación en el tema seguridad y enfermedades laborales por parte de la Aseguradora de riesgo de trabajo. Estas se consideran que no son suficientes, por lo tanto se recomienda que la empresa solicite a la ART brindar capacitaciones en los siguientes temas:

- ✓ Uso correcto de EPP
- ✓ Prevención de accidentes

- ✓ Riesgo Eléctrico
- ✓ Orden y limpieza
- ✓ Enfermedades profesionales
- ✓ Detección de síntomas de TME.

Se recomienda dejar documentado en archivo los temas tratados y personal presente en las capacitaciones.

3.8 Ergonomía y levantamiento manual de cargas-sobreesfuerzos

Res. N° 886/2015

Mediante la observación y reconocimiento se realiza la identificación de los factores de riesgo en la planta, teniendo en cuenta los principios básicos de ergonomía física tales como esfuerzo, posturas forzadas, movimientos repetitivos, vibraciones, confort térmico, bipedestación prolongada y estrés de contacto.

La tarea de identificación de riesgos, evaluación, definición de las mejoras y gestión es el producto de un trabajo en equipo, y debe dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución MTEySS N° 295/03 respecto a que la ergonomía debe ser participativa y a la implementación de un Programa de Ergonomía Integrado (PEI).

Es necesario que el PEI sea un proceso estable y permanente, debe ser implementado por una Comisión de Ergonomía que sea reconocida por la Dirección de la empresa y coordinada por un representante de los Servicios de Salud y Seguridad.

Para realizar esta evaluación se siguieron los pasos indicados en Anexo III, Resolución SRT N° 886/15.

1) Identificación de factores de riesgos presuntos mediante la Planilla 1 para el

SECTOR DE PROCESO.

Área y Sector en estudio: <i>Panta</i>		N° de trabajadores:	
Puesto de trabajo: <i>Sector de Proceso de teñido</i>			
Procedimiento de trabajo escrito: <i>SI / NO</i>		Capacitación: <i>Si</i>	
Nombre del trabajador/es:			
Manifestación temprana: <i>NO</i>		Ubicación del síntoma:	
PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.			
	Tareas habituales del Puesto de Trabajo	Tiempo total de exposición al Factor de	Nivel de Riesgo

	Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	1. preparación de mezclas de teñido	2. preparación, disolución de colorantes	3. carga y descarga de máquinas	4. centrifugado	5. secado de producto en tumbler	6. secado de producto en ropero	Riesgo (MIN)	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Tarea 6
A	Levantamiento y descenso	-	X	X	X	X	X	30	-	4	6	4	8	4
B	Empuje / arrastre	-	X	-	X	X	-	20	-	2		4	8	6
C	Transporte	-	X	-	X	X	X	20	-	4		4	6	6
D	Bipedestación	X	X	X	X	X	X	300	0	8	6	4	8	4
E	Movimientos repetitivos	-	X	X	X	X	X	60	0	8	6	4	8	4
F	Postura forzada	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-
G	Vibraciones	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-
H	Confort térmico	-	-	X	-	X	-	45	0	-	2	-	2	
I	Estrés de contacto	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-

Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.

Al encontrarse factores de riesgo presente se realiza una evaluación algo más detallada mediante la Planilla 2 Evaluación inicial de factores de riesgo.

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS

Área y Sector en estudio: Planta
 Puesto de trabajo: Proceso de teñido Tarea N°:

2.A: LEVANTAMIENTO Y/O DESCENSO MANUAL DE CARGA SIN TRANSPORTE

PASO1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg. y hasta 25 Kg.	x	
2	Realizar diariamente y en forma cíclica operaciones de levantamiento / descenso con una frecuencia ≥ 1 por hora o ≤ 360 por hora (si se realiza de forma esporádica, consignar NO)	x	
3	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		x

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 3 es **SI**, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 3 es **SI** se considera que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos 30 cm. sobre la altura del hombro		x
2	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos una distancia horizontal mayor de 80 cm. desde el punto medio entre los tobillos.		x
3	Entre la toma y el depósito de la carga, el trabajador gira o inclina la cintura más de 30° a uno u otro lado (o a ambos) considerados desde el plano sagital.		x

4	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior .	x	
5	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga con un solo brazo		x
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.

2.B: EMPUJE Y ARRASTRE MANUAL DE CARGA

PASO 1: Identificar si en puesto de trabajo:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se realizan diariamente tareas cíclicas, con una frecuencia ≥ 1 movimiento por jornada (si son esporádicas, consignar NO).	X	
2	El trabajador se desplaza empujando y/o arrastrando manualmente un objeto recorriendo una distancia mayor a los 60 metros		X
3	En el puesto de trabajo se empujan o arrastran cíclicamente objetos (bolsones, cajas, muebles, máquinas, etc.) cuyo esfuerzo medido con dinamómetro supera los 34 kgf.		X

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 3 es **SI**, continuar con el Paso 2.

Si la respuesta 3 es **SI** debe considerarse que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Para empujar el objeto rodante se requiere un esfuerzo inicial medido con dinamómetro ≥ 12 Kgf para hombres o 10 Kgf para mujeres.		X
2	Para arrastrar el objeto rodante se requiere un esfuerzo inicial medido con dinamómetro ≥ 10 Kgf para hombres o mujeres		X
3	El objeto rodante es empujado y/o arrastrado con dificultad (la superficie de deslizamiento es despareja, hay rampas que subir o bajar, hay roturas u obstáculos en el recorrido, ruedas en mal estado, mal diseño del asa, etc.)	X	
4	El objeto rodante no puede ser empujado y/o arrastrado con ambas manos, y en caso que lo permita, el apoyo de las manos se encuentra a una altura incómoda (por encima del pecho o por debajo de la cintura)		X
5	En el movimiento de empujar y/o arrastrar, el esfuerzo inicial requerido se mantiene significativamente una vez puesto en movimiento el objeto (se produce atascamiento de las ruedas, tirones o falta de deslizamiento uniforme)	X	
6	El trabajador empuja o arrastra el objeto rodante asíéndolo con una sola mano.		X
7	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

2.C: TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Transportar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg y hasta 25 Kg	X	
2	El trabajador se desplaza sosteniendo manualmente la carga recorriendo una distancia mayor a 1 metro	X	
3	Realizarla diariamente en forma cíclica (si es esporádica, consignar NO)		X
4	Se transporta manualmente cargas a una distancia superior a 20 metros		X
5	Se transporta manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		X

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 5 es **SI**, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 5 es **SI** debe considerarse que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 1 y 10 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 10.000 Kg durante la jornada habitual		X
2	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 10 y 20 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 6.000 Kg durante la jornada habitual		X
3	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior.		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1º de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

2.D: BIPEDESTACIÓN

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El puesto de trabajo se desarrolla en posición de pie, sin posibilidad de sentarse, durante 2 horas seguidas o más.	X	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es **SI** continuar con paso 2

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 3 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse con escasa deambulación (caminando no más de 100 metros/hora).		X
2	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 2 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse ni desplazarse o con escasa deambulación, levantando y/o transportando cargas > 2 Kg.		X
3	Trabajos efectuados con bipedestación prolongada en ambientes donde la temperatura y la humedad del aire sobrepasan los límites legalmente admisibles y que demandan actividad física.		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1º de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

2.-H CONFORT TÉRMICO

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto de trabajo se perciben temperaturas no confortables para la realización de las tareas	X	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es **SI**, continuar con el paso 2.

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	EL resultado del uso de la Curva de Confort de Fanger, se encuentra por fuera de la zona de confort.		X

Si la respuesta es **NO** se presume que el riesgo es tolerable.

Mediante el análisis de la Planilla 2 se observa que en el sector de proceso de teñido existen riesgos que no se pueden presumir como tolerables, estos son referidos a:

2.A – Levantamiento y/o descenso manual de cargas sin transporte.

2.B – Empuje y arrastre manual de carga

Por lo tanto, se considera que existen riesgos ergonómicos y se debe implementar de manera inmediata modificaciones para eliminar los riesgos en el sector.

2) Identificación de factores de riesgos presuntos mediante la Planilla 1 para el **SECTOR DE CONTROL.**

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS	
Dirección del establecimiento:	
Área y Sector en estudio: <i>Planta</i>	N° de trabajadores:
Puesto de trabajo: <i>Control</i>	Capacitación: <i>Si</i>
Procedimiento de trabajo escrito: <i>NO</i>	Ubicación del síntoma:
Manifestación temprana: <i>NO</i>	

PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.

	Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo				Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo (min)	Nivel de Riesgo			
		1. Recepción de producto	2. Control de productos recibidos	3. Control visual de productos acabados	4. doblado, etiquetado y guardado de prendas y productos		tarea 1	tarea 2	tarea 3	Tarea 4
A	Levantamiento y descenso	X	X	-	X	10	2	2	-	4
B	Empuje / arrastre	X	-	-	-	5	2	-	-	-
C	Transporte	X	-	-	X	5	2	-	-	2
D	Bipedestación	X	X	X	X	60	2	2	-	-
E	Movimientos repetitivos	-	-	X	X	40	4	-	-	4
F	Postura forzada	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G	Vibraciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	Confort térmico	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I	Estrés de contacto	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.

2.A: LEVANTAMIENTO Y/O DESCENSO MANUAL DE CARGA SIN TRANSPORTE

PASO1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg. y hasta 25 Kg.	X	
2	Realizar diariamente y en forma cíclica operaciones de levantamiento / descenso con una frecuencia ≥ 1 por hora o ≤ 360 por hora (si se realiza de forma esporádica, consignar NO)		X
3	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		X

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 3 es **SI**, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 3 es **SI** se considera que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos 30 cm. sobre la altura del hombro		X
2	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos una distancia horizontal mayor de 80 cm. desde el punto medio entre los tobillos.		X
3	Entre la toma y el depósito de la carga, el trabajador gira o inclina la cintura más de 30° a uno u otro lado (o a ambos) considerados desde el plano sagital.		X
4	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior .	X	
5	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga con un solo brazo		X
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.

2.B: EMPUJE Y ARRASTRE MANUAL DE CARGA

PASO 1: Identificar si en puesto de trabajo:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se realizan diariamente tareas cíclicas, con una frecuencia ≥ 1 movimiento por jornada (si son esporádicas, consignar NO).		X

2	El trabajador se desplaza empujando y/o arrastrando manualmente un objeto recorriendo una distancia mayor a los 60 metros		X
3	En el puesto de trabajo se empujan o arrastran cíclicamente objetos (bolsones, cajas, muebles, máquinas, etc.) cuyo esfuerzo medido con dinamómetro supera los 34 kgf.		X

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

2.C: TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Transportar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg y hasta 25 Kg	X	
2	El trabajador se desplaza sosteniendo manualmente la carga recorriendo una distancia mayor a 1 metro	X	
3	Realizarla diariamente en forma cíclica (si es esporádica, consignar NO)		X
4	Se transporta manualmente cargas a una distancia superior a 20 metros		X
5	Se transporta manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		X

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 5 es **SI**, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 5 es **SI** debe considerarse que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 1 y 10 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 10.000 Kg durante la jornada habitual		X
2	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 10 y 20 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 6.000 Kg durante la jornada habitual		X
3	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior.		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1º de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

2.D: BIPEDESTACIÓN

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El puesto de trabajo se desarrolla en posición de pie, sin posibilidad de sentarse, durante 2 horas seguidas o más.		X

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

2.E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES

PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).		X

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Mediante el análisis de la Planilla 2 para el sector de control se observa que riesgo que se pueden presumir no tolerable, este riesgo se identificó en la planilla:

2.A Levantamiento y/o descenso de cargas sin transporte.

Por lo tanto, se considera que existe riesgo en el sector y se recomienda implementar medias para eliminarlo, introduciendo como norma la utilización de packaging adecuados para el traslado de mercadería.

3.9 Elementos de protección personal

Según lo que establece el decreto 351/79 los elementos de protección personal (EPP) deben ser suministrados por el empleador, los cuales deben ser apropiados para la tarea a realizar y no deben general una incomodidad al uso.

Se pudo observar en las visitas a la planta que los trabajadores no utilizan la ropa adecuada para las tareas que allí se realizan, la empresa no las brinda al personal, si tiene a su disposición guantes de goma pero no los utilizan. (Ver Figura 3).



Figura 3 - Personal trabajando sin EPP

Se sugiere la implementación de los siguientes EPP:

EPP para sector de proceso de teñido		Descripción
Elemento		
		Ropa de trabajo , se recomienda que sea de algodón dado que se trabaja con temperaturas y humedad.
		Guante industrial largo de nitrilo , para proteger de riesgos mecánicos, térmicos y químicos.
		Guantes de cuero , para proteger de quemaduras de hierro caliente en el horno de secado.
		Botas de seguridad con punta de acero Las botas de seguridad de goma son un calzado impermeable apto para el lugar de trabajo, se recomienda un calzado con suela antideslizante y puntera de acero.
		Delantal PVC cobertura Protección de salpicaduras de líquidos y ácidos sobre la parte frontal del torso. Muy buena tolerancia a la abrasión y cierta resistencia al corte.

EPP PARA EL LABORATORIO	
	<p>Lentes de seguridad</p> <p>Protegen los ojos al frente y los lados de salpicaduras provocadas por sustancias químicas o polvo de pigmentos.</p>
	<p>Guantes de látex</p> <p>Protegen las manos de contacto con sustancias químicas, pigmentos y preparados de soluciones</p>
	<p>Guardapolvo</p> <p>Protegen a las personas y o ropa de los posibles daños que puedan ocasionar sustancias químicas</p>

De acuerdo a lo que indica el decreto 351/79, se debe el formulario en donde se indique la entrega de EPP a cada uno de los trabajadores, detallando elementos de entrega y fecha.

3.10 Instalaciones eléctricas

En las siguientes imágenes (ver Figura 4) se observa que en la planta que existe riesgo en las instalaciones eléctricas, se observa una repisa colocada debajo de un tablero en el cual se apoyan diversos objetos lo cual presenta un riesgo, además se observa una ampliación en el sistema eléctrico realizada de manera precaria con elementos no aptos para la instalación industrial y con falta de canaletas adecuadas al establecimiento dejando expuesto cables con tensión eléctrica. Es necesario que se realice una reforma en la instalación de la misma para reducir el riesgo de accidente de electrocución al personal e incluso un accidente eléctrico pueden provocar riesgo de incendio, ya que en la planta se trabaja con sustancias químicas e insumos inflamables; la misma reforma deberá ser efectuada por personal capacitado y habilitado para tal fin.



Figura 4 - Instalaciones Eléctricas inseguras

Los requerimientos con los que deben cumplir la instalación eléctrica son:

- Protecciones eléctricas, debe asegurarse que todos los elementos dispuestos en el sistema eléctrico (maquinas, protecciones, luminarias, tomas, etc.) estén protegidos con PAT, para evitar que accidentalmente se provoque descargas eléctricas sobre los trabajadores
- Se debe verificar periódicamente el funcionamiento del Interruptor diferencial para asegurarse que esté en condiciones.
- Tableros: deben estar señalizados y contar con protección mecánica contra contactos accidentales dejando accesibles solo los dispositivos de comando y protección, señalización y medición. Toda ampliación debe ser realizada y controlada por una empresa capacitada para tal trabajo. La fabricación o ensamblaje de un tablero eléctrico debe cumplir criterios de diseño y normativas que permitan su funcionamiento correcto una vez energizado, garantizando la seguridad de los operarios y de las instalaciones en las cuales se encuentran ubicados.
- Canalizaciones: estas deben estar realizadas con material adecuado para la planta, se sugiere canalizaciones de PVC, dado que soportan mejor la humedad del ambiente.
- Las ampliaciones realizadas en tomas electricidad deben realizarse con elementos seguros, todos los elementos utilizados deben contar con el sello de seguridad, que certifique el cumplimiento de la Res. SICyM 92/98, acompañado del sello del Organismo de Certificación acreditado por el Organismo Argentino de Acreditación. Dado que en la planta los procesos que se trabaja crean un ambiente húmedo, las instalaciones eléctricas deben cumplir con las siguientes condiciones específicas, las cañerías y cajas deben ser preferentemente de material aislante y, en caso de ser metálicas, deberán estar protegidas contra la corrosión. Los interruptores, tomacorrientes y artefactos deberán tener como protección frente al goteo de agua. Los tableros y cajas tomacorrientes y de alumbrado, se sellarán en la entrada de los conductores.
- El sistema eléctrico de la planta debe hacerse siguiendo la Reg. AEA 90364 establecida por la Asociación Argentina de Electrotécnicos.

3.11 Máquinas y herramientas

Las maquinas que se encuentran en la planta e intervienen en el proceso de teñido no han sufrido modificaciones en su diseño de fábrica, además cuentan con las protecciones adecuadas en las partes móviles de las mismas, poseen resguardos fijos en las correas de

transmisión de movimientos, los tumblers poseen un sistema resguardo asociado al mando, el cual impide su apertura cuando esta se encuentra funcionando

Se pudo observar la falta de resguardo en una de las centrifugadoras de la planta dado que la ubicación de la correa de transmisión de la maquina centrifugadora se encuentra sobre el pasillo de paso de la planta, se recomienda realizar lo más pronto posible la protección adecuada, la misma debe ser un resguardo fijo que aislé la correa de transmisión, esta debe quedar sujeta con tornillos o algún elemento que permita retirarlo en caso de ser necesario un cambio de correa.



Figura 5 - Maquinas con protección de resguardo



Figura 6 - Máquina Centrifugadora sin protección

3.12 Ventilación

El Dec. 351/79 indica que la ventilación mínima de los locales, determinado en función del número de personas, será la establecida en la siguiente tabla:

Ventilación mínima requerida en función al número de ocupantes

Para actividad sedentaria		
Cantidad de personas	Cubaje de local en m ³ por persona	Caudal de aire necesario en m ³ por hora y por persona
1	3	43
1	6	29
1	9	21
1	12	15
1	15	12

Tabla 27- Ventilación min. requerida para act. sedentaria

Para actividad moderada		
Cantidad de	Cubaje de local en	Caudal de aire necesario en

personas	m ³ por persona	m ³ por hora y por persona
1	3	65
1	6	43
1	9	31
1	12	23
1	15	18

Tabla 28 - Ventilación min. requerida para act. moderada

Considerando que los procesos que se realizan en la planta son de baja toxicidad dado que las sustancias con las que se trabajan no son altamente tóxicas y siendo que las bateas de teñido trabajan el 80% del tiempo cerrada y que el uso de la bachea de teñido no es continuo, se considera que una ventilación general es suficiente para la planta a evaluar.

La actividad que se realiza en la planta se la considera moderada y se contabiliza 5 trabajadores fijos durante la jornada laboral.

Datos de dimensiones de la planta tiene 11,6 m de largo, 10,5 de ancho y 4 m de alto.

Cálculo de Volumen de la planta $V = 11,6 * 10,5 * 4 = 487,2 \text{ m}^3$

Entonces, se calcula el *cabaje de local por persona* $= \frac{487}{5} = 97 \text{ m}^3/\text{persona}$

Del cálculo anterior se obtuvo como resultado que el cubaje por persona según el volumen del local es de 97 m³/ persona, para ese cubaje por persona no se encuentra establecido el valor de caudal de ventilación mínima requerido, dado que el cubaje por persona es alto el caudal de aire necesario por hora es mínimo.

3.12.1 Recomendación del diseño del Sistema V.G.M

En la planta de proceso se encuentra ventilador axial que forma parte del sistema de ventilación general mecánica, el cual se encuentra ubicado en la pared sobre el portón de entrada como se puede observar en la **Figura 17 del Anexo I**, del mismo se desconoce la potencia con la que trabaja y el caudal de extracción.



Figura 7 - Ventilador axial



Figura 8 - Vista en corte de la planta ubicación actual del ventilador axial

El sistema de V.G.M. se aplica para brindar las condiciones ambientales que no perjudiquen al trabajador.

El método que se eligió para calcular el caudal volumétrico requerido para la ventilación de la planta de teñido es el *Cálculo basado en el método de las renovaciones por hora*, para el cual se aplica la Ec. 6.

Dónde: N° de renovaciones por hora= 20 (obtenido a través de la Tabla 2)

Datos de dimensiones de la planta tiene 11,6 m de largo, 10,5 de ancho y 4 m de alto $V = 11,6 * 10,5 * 4 = 487,2 m^3$

Remplazando en la Ec. 6: $Q = 20 * 487,2 = 9744 m^3/h$

Por lo tanto, se recomienda reubicar el ventilador axial que se encuentra en la planta y colocarla sobre la pared más elevada para evitar zonas de estancamiento, es aconsejable que se coloquen unas aberturas de lamas regulables sobre la parte inferior del portón ubicado sobre el lado opuesto a la pared en la cual se va a ubicar el ventilador para que permitan que el caudal de ventilación atraviese la planta y este ayude a que el aire sea expulsado al exterior de mismo, y además para corroborar que la planta cumple con los requerimientos de ventilación general para brindar las condiciones ambientales aptas para el trabajador que realiza una actividad moderada en la planta se debe verificar que el ventilador axial ubicado en la planta tenga un caudal de $10.000 m^3 / h$.

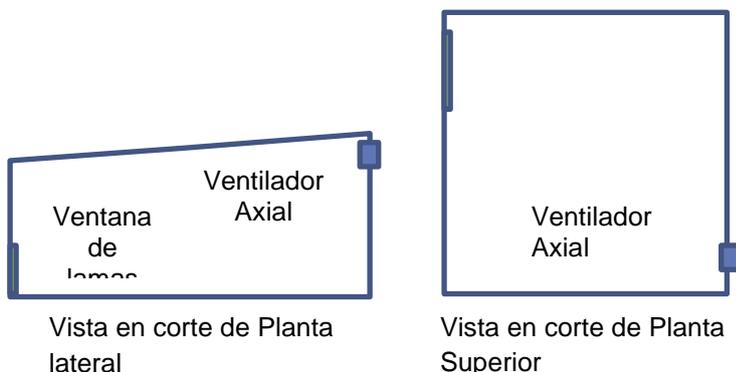


Figura 9 - Esquema de ubicación se sistema de ventilación sugerida

3. 13. Recomendaciones generales

Del recorrido de la planta se observaron las siguientes situaciones en las diferentes áreas:

3.13. 1 Orden

En las siguientes figuras se observa la falta de orden en la planta, se recomienda instruir y generar el ámbito de mantener el orden en la planta, de este modo se evitaría la generación de accidentes. Además se recomienda rediseñar el sistema de llenado de agua en las bateas de teñido, para evitar que las mangueras que transportan agua interrumpan el paso de los trabajadores como se puede observar en la Figura 10.



Figura 10 - Obstrucción de paso en la planta

3.13.2 Sustancias químicas

Se observa que se encuentran distribuidas todo el área de la planta sustancias químicas, por lo tanto, se recomienda la realización de un depósito para el guardado exclusivo de estas sustancias, de este modo se evita la posible generación de derrames accidentales lo cual generaría un riesgo en la planta. **(Ver figuras 11-13).**



Figura 11 - Sustancias químicas en el sector de control



Figura 12 - Sustancias químicas ubicadas debajo de un tablero eléctrico



Figura 13 - Sustancias químicas apiladas en laboratorio

3.13.2.1. Condiciones para el depósito de sustancias químicas

El objetivo de crear un depósito de productos químicos es disponer de un lugar seguro para los mismo, de este modo evitar la combinación accidental de sustancias químicas con otras incompatibles que pudiera generar reacciones peligrosas con la posibilidad de generar explosiones y/o la emanación de gases venenosos o corrosivos que pudieran comprometer la salud de los trabajadores, instalaciones o medio ambiente.

Además de prevenir situaciones graves que pudieran presentarse por derrames, fugas o roturas de envases.

Dado que en la planta no se almacenan grandes cantidades de sustancias químicas, pero a pesar de ello las sustancias son variadas de acuerdo a las necesidades de producción de la planta. En este caso la separación de productos debe hacerse según los siguientes criterios:

- Inflamables compatibles o incompatibles con el agua, separados del resto y almacenados en armario de seguridad en una zona ventilada y libre de foco de ignición. Ej. Ácido Acético, Hipoclorito de sodio
- Oxidantes fuertes. Ej. Peróxido de hidrógeno
- Sustancias que no posean riesgo específico. Ejemplo: pigmentos, hidróxido de sodio, suavizantes, emulsionantes

Todas las sustancias deben estar rotuladas correctamente. Las sustancias deben almacenarse en sus envases originales, las que estén dispuestas en bidones deben estar situadas sobre bandejas anti-derrame.

Debe disponerse instrucciones escritas de las prácticas de almacenamiento y hojas de seguridad. La ubicación correspondiente a los tipos de productos químicos debe ilustrarse en un plano del depósito. Los productos químicos almacenados deben controlarse periódicamente, cada semestre, aquellos cuya vida útil hubiera expirado, estuvieran deteriorados o se encuentren en recipientes con fuga deberán ser descartados en condiciones de seguridad. Debe situarse una alarma de incendios en el interior o en las proximidades de las instalaciones del depósito de químicos.

Además debe de disponerse de kit anti-derrame para sustancias químicas, el cual debe estar siempre en condiciones y listo para ser utilizado.

3.13. 3 Matafuegos

Se ha observado que los matafuegos de tipo ABC se encuentran distribuidos en la planta en puntos clave de peligro, pero hay uno de ellos que se encuentra obstruido (Figura 14), se recomienda que se libere el acceso al mismo.



Figura 14 - Matafuegos obstruidos

3.13. 4 Oficina

En la oficina de dirección de la empresa se recomienda la colocación de estanterías y mueblería para la colocación y exhibición de las muestras de productos que allí se realizan, de este modo evitaremos posibles tropiezos o caídas de elementos que generen un accidente, y además evitaremos la realización de malos esfuerzos y posturas para alcanzar los elementos que se requieran.



Figura 15 - Oficina

3.14. Análisis económico de la implementación de las propuestas

A continuación se detallarán los costos de las sugerencias para la implementación de propuestas de mejora, estos valores están basados en los precios de plaza a la fecha y expresados en pesos argentinos.

- Valores de la ropa de trabajo y EEP que deben proveerle a los trabajadores de la planta.

Descripción	Cantidad requerida	Precio por unidad	Precio total
Ropa de trabajo (juego completo)	5	400	2000
Botas de suela antideslizantes	5	400	2000
Delantal de PVC	2	1300	2600
Guantes de Nitrilo	10	70	700
Guantes de cuero	1	300	300
Guardapolvo para laboratorio	1	300	300
Guantes descartables	10 cajas de 100u		600
Anteojos de seguridad para lab.	20		750
Total EPP=			9250

- Mantenimiento y modificaciones en la planta:

Descripción	Cantidad requerida	Precio por unidad	Precio total
Kit anti derrame	1	3000	3000
Batea anti derrame	2	3500	7000
colocación y reparación de lámparas faltantes	4	200	800
Mantenimiento de sistema eléctrico y reforma			60.000
Realización de cuarto para depósito de sustancias químicas			100.000
Realización de protecciones faltantes			2000
Matafuego ABC	1	900	
Total =			172800

Calculo de gastos propuestos para la disminución de riesgos: \$ 182.050

BENEFICIOS ESPERADOS

Mediante la implementación de las propuestas se espera:

- Evitar lesiones en los trabajadores.
- Cumplir con la reglamentación vigente y de este modo evitar multas o sanciones.
- Evitar que se produzcan enfermedades laborales.

BENEFICIOS INTANGIBLES:

Como consecuencia de estas implementaciones se espera que:

Los trabajadores sientan el compromiso de la empresa hacia ellos, que sientan que la empresa vela por su salud y seguridad dentro de la misma, de este modo lograr un buen clima de trabajo lo cual ayudara a la eficacia y eficiencia de los procesos en la planta. Además, como consecuencia, se espera mejorar la imagen de la empresa demostrando un compromiso a nivel seguridad laboral con sus empleados.

CONCLUSIONES

Las presentes conclusiones surgen de la integración de distintas herramientas aplicadas en el análisis de evaluación de riesgos laborales en la empresa.

Una mirada preliminar de los elementos analizados permite reconocer la presencia de situaciones capaces de producir efectos negativos en la salud y seguridad de los trabajadores. En tal sentido, se destacaron los factores de riesgo eléctrico como el más problemático y la falta de orden como el más proclive a generar un accidente de trabajo.

Si bien se los capacita a los empleados de los cuidados que deben tener con las sustancias químicas que se utilizan para el proceso, no se encuentran documentación formal de estas capacitaciones.

Con respecto al estado de las instalaciones, en materia de tecnología y seguridad, se observó la ausencia de protecciones en algunas de las maquinarias e instalaciones eléctricas, y la presencia generalizada de ambientes de trabajo con pisos mojados que aumentaría el riesgo de caída de los trabajadores. Además de esto, los trabajadores no cuentan con ropa adecuada para realizar los trabajos en la planta, si bien se han podido observar que la empresa brinda algunos de los EPP a personal, estos no tienen la costumbre de utilizarlos, por tal motivo lo que faltaría es una capacitación sobre el uso de estos elementos.

En estos establecimientos el ritmo de trabajo se encontraba estrechamente relacionado a los requerimientos de producción y comercialización, existiendo en el año etapas de mayor actividad (vinculadas a las temporadas y cambios estacionales).

Para finalizar, es necesario destacar que se realizaron las recomendaciones para cumplir con la reglamentación y las medidas a tomar para disminuir el riesgo de accidentes dentro de la planta, se espera que la implementación del plan de mejoras traiga aparejada una disminución en el riesgo de los factores que se observaron.

Bibliografía

1. Capítulo 5. Curso de ventilación industrial. Carlos Luis Pedelaborde, 2007
2. Cymat. Lavanderías Industriales en ámbitos urbanos. Alberto, Contreras, Cornelio, Consiglio, Esteban, Iñiguez, Sapoznik, Poy. SRT (2008), Buenos Aires.
3. El ruido en el ambiente laboral. SRT, Buenos Aires
4. Guía para la acción preventiva TINTORERIAS. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (1999). Madrid.
5. Guía Práctica de Ergonomía. SRT 886/15 (2015), Buenos Aires.
6. La iluminación en el ambiente laboral. SRT, Buenos Aires.
7. Ley HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO, Ley 19587/72.
8. Manual práctico de ventilación Soler & Palau. España, 2012
9. Manual Práctico de Ventilación. Salvador Escoda S.A.
10. Prevención de riesgos laborales. Riesgo durante el trabajo en lavanderías. Yolanda Martínez (2015). España 2015
11. Tesis. Higiene y seguridad en la Industria Textil. Marcelo Puente Carrera (2001), Ecuador.

ANEXOS

Anexo I

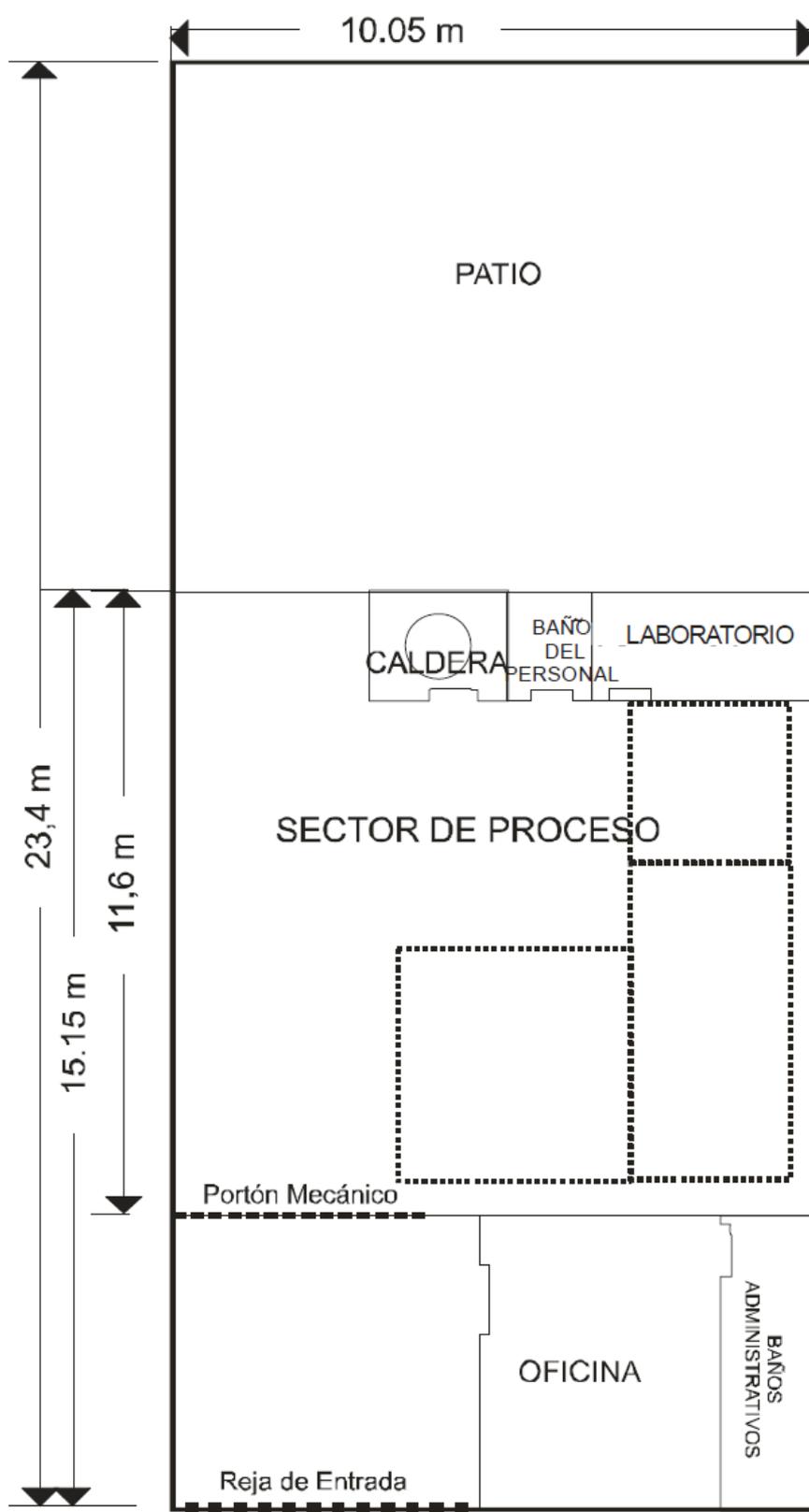
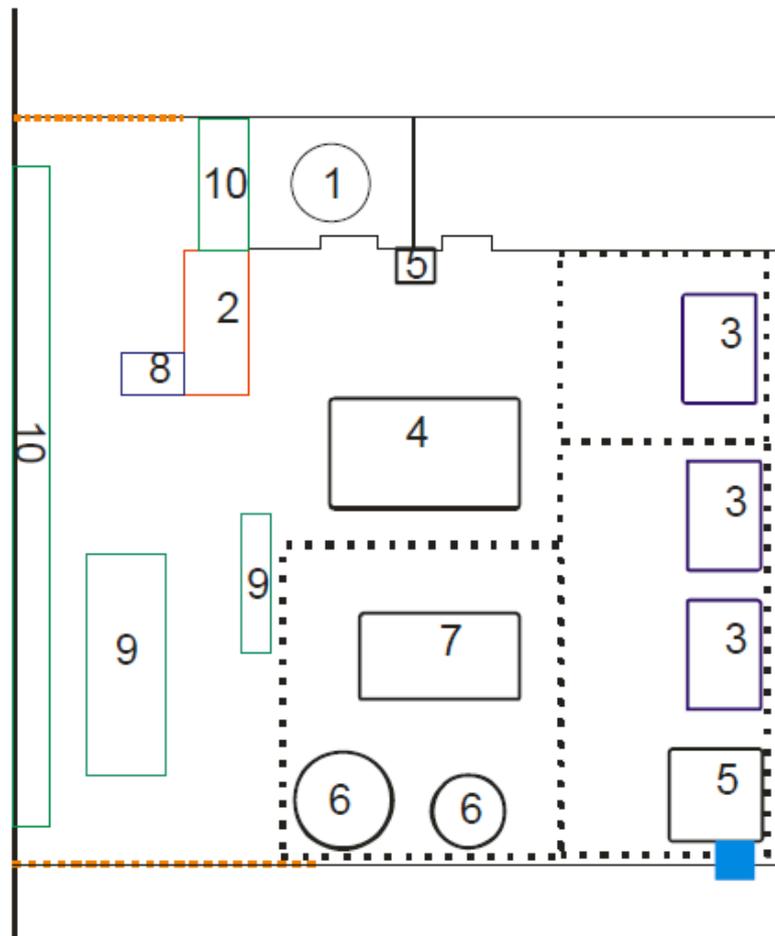


Fig. I - Plano de la empresa



Referencias:

- 1- Caldera
- 2- Equipo de Secado
- 3- Bateas de teñido de prendas
- 4- Bacha para diferentes procesos
- 5- Tumblers
- 6- centrifugas
- 7- Ropero para madejas
- 8- Balanza
- 9- Mesa de control
- 10- Estantería
- Portón
- Extractor

Fig. II - Distribución de máquinas en planta

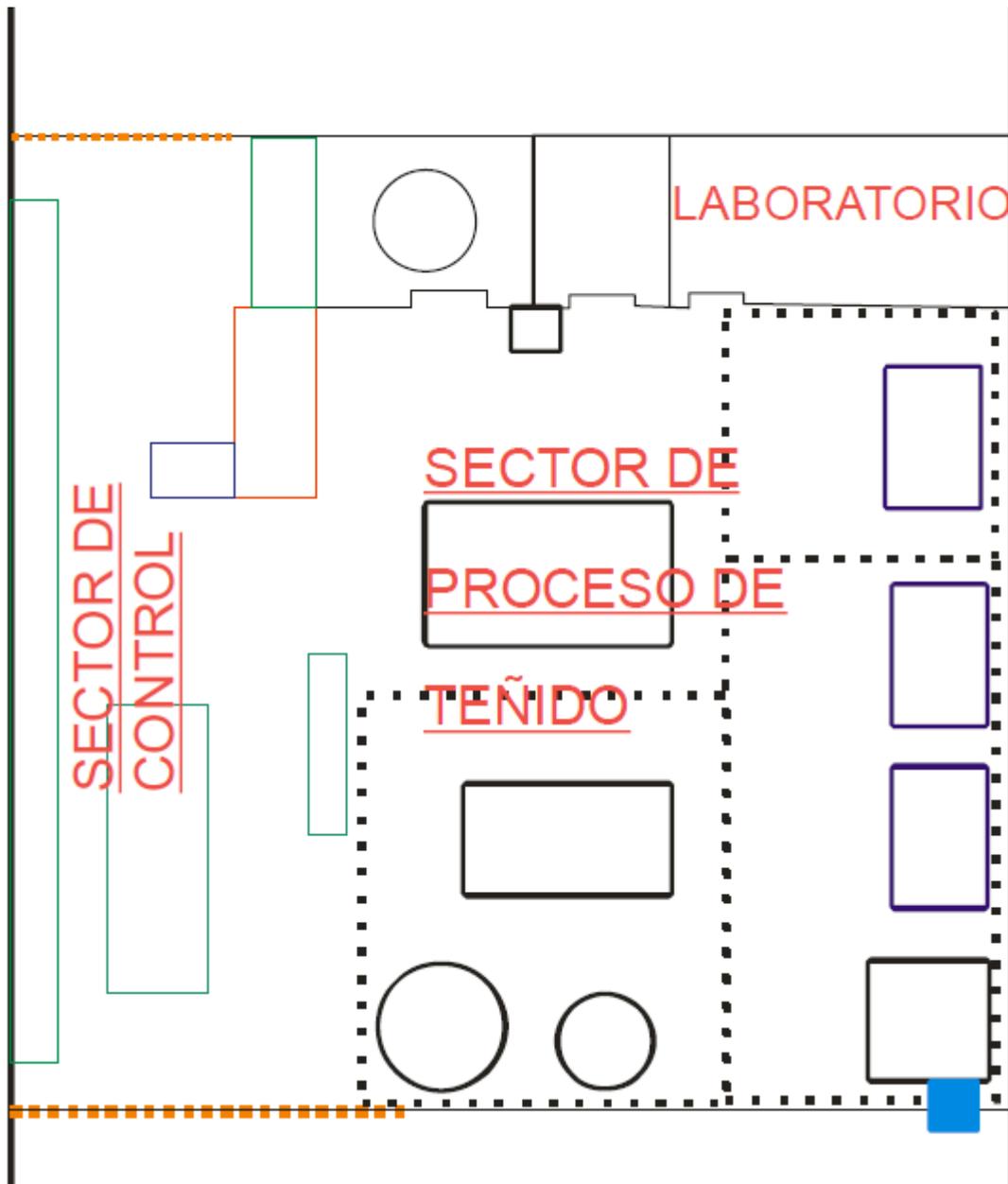


Fig. III - Distribución de Sectores en planta

Datos del aparato sometido a presión de la planta:

- Aparato: Generador de vapor
- Marca: Carulo
- Tipo: Humotubular (1 paso-fondo húmedo)
- Presión de trabajo: 6,00 Kg/cm²
- Volumen: 0,600 m³
- Sup. Calefacción: 23,00 m²
- Válvula de seguridad: dos a resorte de k ϕ = 1
- Manómetro: Cimpa (2) Φ = 100mm.- 0-14Kg./cm²
- Presostato: Penn (1)
- Control de nivel: un tubo óptico y sistema automático Magnetrol.
- Alimentación de agua: por bomba accionada eléctricamente.
- Combustible: gas natural
- Hogar: Multitubular
- Tipo: atmosférico

Fig. IV - Datos de Caldera de la planta

Anexo II . Imágenes de planta Sector control



Fig. V - Mesa de control donde se controla el ingreso de los productos



Fig. VI- Balanza



Fig. VII - estanterías del sector de control



Fig. VIII - material esperando a ser controlado



Fig. IX - Trabajador en proceso de control de productos terminados



Fig. X - Tarima donde se ubica el trabajador en el sector de control



Fig. XI - Bacha para teñido de grado



Fig. XII - colocación de prendas para teñido degrade



Fig. XIII - colocación de anilinas



Fig. XIV - colocación de fijador para el teñido



Fig. XV - prendas en reposo



Fig. XVI - Bateas de teñido



Fig. XVII - colocación de productos para ser teñidos



Fig. XVIII - colocación de anilinas en batea



Fig. XIX - cierre de bateas