



UNIVERSIDAD DE CUENCA

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**"ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA CHI-VIT
ECUADOR S.A."**

AUTOR:

FREDDY EDUARDO GONZÁLEZ ESPINOZA

DIRECTOR:

Dr. EFRAIN NICOLÀS VIVAR CRESPO.

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

CUENCA-ECUADOR

2013



RESUMEN

Hoy en día la Seguridad Industrial es uno de los factores primordiales que se preocupan las organizaciones ya que de ello depende el normal desenvolvimiento de las actividades dentro de la empresa, por lo que se debe tener en cuenta que la Seguridad Industrial no es solo un concepto sino algo aplicable que debe estar presente en cada actividad que se realice. Con el presente trabajo de Análisis y Prevención de Riesgos, se pretende hacer un análisis completo de toda la Planta de Producción de La Empresa CHI-VIT ECUADOR S.A., para identificar los riesgos existentes mediante listas de chequeo, luego hacer una evaluación y valoración de los mismos con el Método W. Fine y posteriormente se dan las medidas de prevención de acuerdo a los resultados obtenidos de la valoración y de la medición objetiva de polvo y ruido, además se deja propuesto un plan de Señalización de Seguridad Industrial bajo la norma INEN 439 y la Elaboración de un Mapa de Riesgos. Por último se dan las conclusiones obtenidas sobre este Análisis de Riesgos y las recomendaciones necesarias para reducir o eliminar un riesgo de accidente laboral y así mejorar el ambiente de trabajo.

PALABRAS CLAVES:

Análisis de Riesgos, Método W. Fine, Mapa de Riesgos, Plan de Señalización, Seguridad Industrial.



ABSTRACT

Today Industrial Safety is one of the primary factors that are concerned organizations and it depends on the normal development of activities within the company, so you should keep in mind that industrial safety is not only a concept applicable but something that must be present in every activity undertaken. With this work of Risk Analysis and Prevention, is to make a complete analysis of the entire production plant Company CHI-VIT ECUADOR SA, to identify risks using checklists, then make an evaluation and assessment of the Method W. Fine same with and then shake prevention measures according to the results of the assessment and objective measurement of dust and noise, and is left with a plan Industrial Safety Signaling under the standard INEN 439 and the Development of a Map Risk. Finally conclusions are given this risk analysis and recommendations to reduce or eliminate the risk of accidents at work and improve the work environment.

KEYWORDS:

Risk Analysis, Method W. Fine, Risk Map, Signage Plan, Industrial Safety.



Contenido

CAPÍTULO I 11

1. LA EMPRESA 11

 1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA 11

 1.2. UBICACIÓN DE LA EMPRESA 11

 1.3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS 12

 1.4. MIX DE PRODUCTOS 17

 1.5. MAQUINARIA E INSTALACIONES: 17

 1.6. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA 18

 1.7. ANÁLISIS FODA 19

 1.8. ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE LA EMPRESA 21

CAPITULO II 23

2. SEGURIDAD INDUSTRIAL 23

 2.1. ANÁLISIS DE RIESGOS 23

 2.2. DEFINICIÓN DE RIESGO 24

 2.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 41

 2.4. EVALUACIÓN DE RIESGOS 43

 2.5. VALORACIÓN DE RIESGOS 47

 2.6. ANÁLISIS DE RIESGOS 49

 2.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTES 54

CAPITULO III 59

3. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS 59

 3.1. AUDITORIAS DE SEGURIDAD 59

 3.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 75

 3.3. MÉTODO DE ANÁLISIS DE RIESGOS: 89

 3.4. ELABORACIÓN DE MAPA DE RIESGO: 101

 3.5. HOJAS DE SEGURIDAD 102



3.6. PREVENCIÓN DE RIESGOS	106
CAPITULO IV	150
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	150
4.1. CONCLUSIONES	150
4.2. RECOMENDACIONES:	152
BIBLIOGRAFÍA	155
ANEXOS	156



UNIVERSIDAD DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, FREDDY EDUARDO GONZÁLEZ ESPINOZA, autor de la tesis "ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA CHI-VIT ECUADOR S.A.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 24 Julio 2013

FREDDY EDUARDO GONZÁLEZ ESPINOZA
110402520-8

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



UNIVERSIDAD DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, FREDDY EDUARDO GONZÁLEZ ESPINOZA, autor de la tesis "ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA CHI-VIT ECUADOR S.A.", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de INGENIERO INDUSTRIAL. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 24 Julio 2013

FREDDY EDUARDO GONZÁLEZ ESPINOZA
110402520-8

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



DEDICATORIA:

A mis padres Enrique González y Hortensia Espinoza y toda mi familia quienes con su apoyo y esfuerzo incondicional y permanente me impulsaron a terminar con éxito mis estudios universitarios.

Freddy G.



AGRADECIMIENTO:

Mi reconocimiento y gratitud: A la Universidad de Cuenca, Escuela de Ingeniería industrial y su personal docente. De manera especial a mi Director de Tesis Dr. Efraín vivar C. quien dedico su tiempo y esfuerzo en la dirección de este trabajo. A mis amigos y compañeros que de una u otra forma contribuyeron al desarrollo de este trabajo.

Freddy G.



INTRODUCCIÓN

Actualmente estamos en un continuo avance tecnológico hacia una nueva era aumentando la productividad de las empresas pero este aumento debe ir conjuntamente con la seguridad industrial ya que esta engloba tanto la seguridad de las personas como los bienes materiales de la empresa.

Hoy en día es preocupación de la gerencia y altos funcionarios de las empresas es investigar los distintos riesgos que tienen sus instalaciones con el fin de precautelar la salud e integridad de las personas y sus bienes que puede conllevar a grandes pérdidas económicas como indemnizaciones a sus empleados y reconstrucciones de sus bienes dañados por algún accidente dado.

Por ello es necesario concientizar a los empleados, directivos y gerentes de que la seguridad no es solo un concepto si no que debe ser aplicable a sus industrias para la prevención y mitigación de accidentes una vez hecho antes un análisis de los riesgos existentes en las diferentes áreas de la empresa.

Actualmente existen diversos métodos de análisis de riesgos para hacer la identificación, evaluación y valoración de riesgos por lo que se va a analizar el método que más se acople al caso de la empresa que se va a analizar.

Con este trabajo una vez hecho el análisis de riesgos se va a dar medidas de prevención para reducir accidentes laborales que es algo común en las empresas, medidas como designar áreas de mayor peligro y que cuidados y equipos de protección deben tener los empleados que laboran en esa área y por ende aumentar la eficiencia de los mismos lo que nos va a llevar a un incremento la productividad de la empresa lo que se traduce en mayores ingresos económicos.



CAPÍTULO I

1. LA EMPRESA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

CHI-VIT ECUADOR S.A. tiene sus inicios en el año de 1982 y se registró en la Cámara de Industrias de Cuenca en el año en diciembre del año de 1994 con el tipo de compañía anónima y principalmente se dedicaba a la elaboración de fritas de vidrio y esmaltes para metales.

Con el transcurso del tiempo CHI-VIT ECUADOR S.A. ha tenido un gran crecimiento debido a la constante demanda de sus productos por lo que ha visto la necesidad de aumentar su capacidad de producción con nueva maquinaria.

Actualmente CHI-VIT ECUADOR S.A. se destaca por preocuparse tanto de la calidad de sus procesos como en la satisfacción de su cliente por lo que ha ganado gran parte del mercado nacional y por ende un gran reconocimiento de marca.

Además cuenta con excelentes proveedores que le venden sus productos certificados como es el caso de PEMCO FRIT INTERNATIONAL.

En cuanto a horarios de trabajo el personal de producción trabaja en 2 turnos de 8 de la mañana a 3 de la tarde y de 3 de la tarde a 11 de la noche y el personal administrativo desde 8 de la mañana hasta las 5 de la tarde de igual manera si aumenta la demanda de productos se trabaja horas extras.

1.2. UBICACIÓN DE LA EMPRESA

La fábrica se encuentra ubicada en la Av. Octavio Chacón M. 4-65 Parque Industrial Machangara, en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay.



A continuación se presenta un croquis de la ubicación de la empresa:

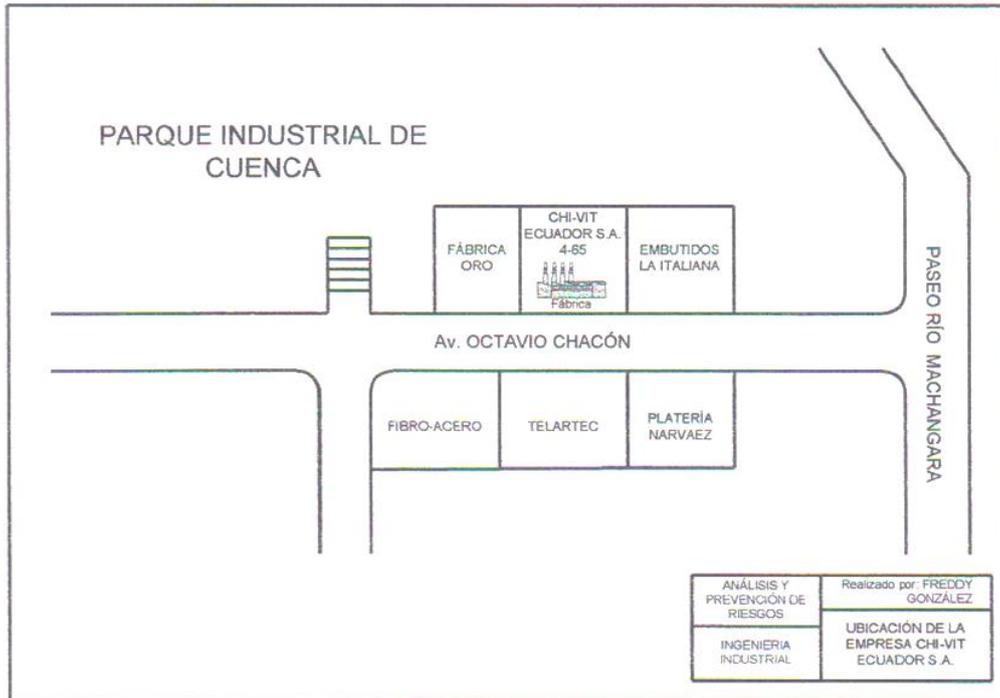


Figura 1.1. Croquis de la Ubicación de la planta de CHI-VIT ECUADOR S.A.
FUENTE: Elaboración propia.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

1.3.1. Planta de esmaltes y fritas de vidrio

Cabe destacar que en la elaboración de todos los esmaltes antes citados el proceso productivo es el mismo lo único que cambia es su formulación ya que todas las fórmulas de los esmaltes pasan por las mismas maquinas aunque sus tiempos de fabricación sean igual distintos por lo que se va a realizar una descripción generalizada del proceso productivo de la elaboración de esmaltes. Dentro de esto se puede hacer una observación que para la elaboración de esmalte para fondo y parrilla se fabrica con frita de vidrio negra y en lo que es para cubierta con frita de vidrio blanca.

1.3.1.1. Recepción de Materia Prima

Dentro de esta etapa se hace la revisión de la materia prima y luego se procede al apilamiento de la misma en las bodegas o depósitos industriales,



todas las materias primas las vende un proveedor certificado y con esto se evita hacer pruebas de control de calidad. Por otra parte en el caso de la sílice se realizan pruebas de laboratorio para ver su composición (% sílice) y estado de la misma (humedad).

1.3.1.2. Secadero de Sílice

En este proceso se seca la sílice ya que al provenir de minas muchas veces llega húmeda y todo el proceso de fabricación de esmaltes es un proceso en seco, por otra parte en los molinos se pueden dar problemas al colocar sílice húmeda ya que esto puede ocasionar obstrucción en el molino y por ende influir en la finura del esmalte.

La sílice húmeda entra en la parte superior del secadero y luego pasa por un tambor giratorio dentro del cual tiene instalado un sistema de tuberías que proporciona el fuego necesario para secar la sílice. Todo este sistema funciona a Gas. Luego de pasar por este proceso de secado se almacena la sílice en un depósito metálico para posteriormente ensacar.

1.3.2. Pesado

En esta etapa se pesa la fórmula emitida en la orden producción en una balanza, este proceso es fácil para los operarios ya que la balanza dispone de software para el pesaje de cada producto a fabricar. Esta balanza es utilizada tanto para la planta de esmaltes como la de pigmentos.

1.3.2.1. Molienda

La molienda se realiza en molinos de forma cilíndrica que giran alrededor de su propio eje horizontal y que contienen una carga de cuerpos sueltos de molienda conocidos como “medios de molienda” resistentes a la abrasión y de preferencia más pesados que el mineral a romper, los cuales están libres para



moverse a medida que el molino gira produciendo la reducción del tamaño de los materiales.

Esta envoltura cilíndrica está llena aproximadamente hasta la mitad de objetos duros (medios de molienda).

El medio de molienda, que es el medio que permite la reducción del material, es de mayor tamaño que el mineral a moler, pero de muchísimo menor tamaño que el molino.

Para este proceso se utiliza los 3 molinos de bolas de una sola cámara al girar el mismo permite moler o desmenuzar materiales secos debido a su peso y tamaño el molino es movido por un motor eléctrico. El sentido de usar bolas de porcelana para moler o machacar, es que al ser un material muy duro, la misma porcelana se desgasta poco y no contamina el material que se está moliendo. El molino de bolas funciona entre 35% a 45% de nivel de llenado y generalmente opera en circuito cerrado con un clasificador.

Su principal característica es que permite pulverizar material más fino que otros tipos de molino. Esto es debido a que las bolas presentan más superficie de contacto con el mineral lo que permite alcanzar con mayor facilidad partículas más finas. Se coloca la fórmula una vez pesada en el molino y se la deja moler durante un tiempo determinado después de esto se saca una prueba del producto molido y se la lleva al laboratorio para que se realice una prueba de finura del esmalte o análisis granulométrico en la muestra, además se realiza pruebas colocando este esmalte en planchas metálicas de 15x15 cm. para verificar la adherencia y resistencia al impacto del mismo y constatar que no contenga colores extraños; si aprueba el laboratorio se descarga, si no se continua la molido por otro lapso de tiempo en éste proceso como se menciono es en seco no se añade ningún componente líquido. Dentro de la formula esta contiene sustancias que se adicionan a la frita de vidrio para formar el esmalte, tales como sílice, colorantes, opacadores y electrolitos.



1.3.2.2. Tamizado-Empacado

Finalizada la etapa de molienda se descarga el molino y se deposita el esmalte en una tolva metálica y esta se la lleva a la empacadora-tamizadora, luego se procede a un tamizado por un tiempo determinado para separar materiales que no se han molido por completo y así obtener un producto final de una sola granulometría, dentro de esta máquina se dispone de una malla que es movida por un motor para realizar el tamizado del esmalte; luego esto se procede a ensacar en sacos de 50 Kg, cada empacadora dispone de una balanza digital propia, luego se cose los sacos, se paletiza y emplastican los pallets, en este proceso se saca una muestra del producto final por cada pallets para el laboratorio y así inspeccionar la calidad del mismo.

1.3.3 Planta de pigmentos

1.3.3.1. Recepción de Materia Prima

En este caso se hace la verificación del estado en que llega la materia prima y toda materia prima para este proceso es importada y por lo tanto certificada por lo que no son necesarias las pruebas de laboratorio.

1.3.3.2. Pesado

De igual manera se procede a pesar la fórmula emitida en la orden de producción, la fórmula para pigmentos no contiene fritas de vidrio ni sílice; se compone de una gran cantidad de óxidos (cobre, manganeso, cromo, etc.), además fosfatos y otros componentes químicos, este pesaje se hace en la planta de esmaltes.

1.3.3.3 Molienda

En este proceso se dispone de 2 molinos de bolas de una sola cámara estos molinos son herméticos con una capacidad de 200 litros cada uno; pero para



esta primera operación de molienda se utiliza solo un molino, ya que este es solo para pigmento erado (color verde), además en este proceso se añade agua a la formula se deja moler por un tiempo de determinado aquí de igual manera se saca muestras del molido para el laboratorio.

1.3.3.4. Secadero

Este secadero funciona a gas y tiene una capacidad de 450 Kg. para este proceso se descarga el molino y se coloca el pigmento en forma líquida en un tanque y se deja decantar por un lapso de tiempo y se drena el agua, luego se coloca esta pasta en bandejas metálicas y estas se las lleva al secadero para obtener el pigmento en forma de polvo.

1.3.3.5. Pulverizador

En este proceso el objetivo es convertir en polvo fino al pigmento una vez que ya ha pasado por el secadero, es importante siempre lavar perfectamente este equipo ya que residuos del pigmento erado dañan la composición del pigmento final (color negro). El pigmento a moler entra en la cámara de trituración por la tolva y el alimentador rotativo automático. El impacto de los martillos sobre el pigmento contra las planchas hace reducir el pigmento a polvo fino. Este polvo fino es llevado luego al horno.

1.3.3.6 Horno

Una vez pulverizado se pasa a descargar en tachos y luego se procede a cargar el pigmento en los crisoles y estos se los lleva al horno eléctrico durante un tiempo determinado en éste proceso el pigmento cambia de color verde a negro. Este equipo es automático.



1.3.3.7. Lavado

Se descarga los crisoles es un tanque y se añade agua al pigmento, se agita y luego se lo deja decantar por un lapso de tiempo aquí de nuevo se lleva muestras al laboratorio para ver si esta en las condiciones adecuadas el pigmento si no lo esta se lo vuelve a lavar. De nuevo a este pigmento se lo descarga en bandejas y se lo lleva al secadero y luego se lo pasa de nuevo a pulverizar aquí de nuevo se hace otra prueba de laboratorio para que pase a la etapa final, una vez aprobado por el laboratorio se pasa a ensacar el producto final en sacos de 25 o 50 Kg. según lo especificado en la orden de producción.

1.4. MIX DE PRODUCTOS

CHI- VIT ECUADOR S.A. tiene las siguientes líneas de productos que fabrica:

- Esmaltes:
 - Fondo
 - Cubierta
 - Parrilla
 - Auto-limpiante
 - Aditivos
- Pigmentos
- Fritas de vidrio (esta línea antes se producía pero por el momento se la dejo debido a que es más fácil y conveniente comprar directamente la frita de vidrio necesaria para los procesos productivos esto también se debe a que la empresa decidió ser más especializada en ciertos productos).

1.5. MAQUINARIA E INSTALACIONES:

1.5.1. Planta de fritas de vidrio y esmaltes

En esta planta se dispone del área de recepción de la materia prima, se dispone de un secadero de sílice a gas. 3 molinos de bolas, una balanza



electrónica para el pesaje y además se dispone 3 embaladoras-tamizadoras de producto terminado además todo el personal de planta cuenta con vestidores y duchas.

Dentro del área de producción se encuentra los laboratorios para el control de calidad se dispone de todos los equipos para garantizar la calidad del producto. Para esta planta se dispone de aproximadamente 910 m².

1.5.2. Planta de pigmentos

En esta área se dispone de lo siguiente 2 molinos, 1 pulverizador, 1 secadero de pigmento que funciona a gas y 1 horno refractario eléctrico. El área aproximada de esta sección es de 157 m².

1.5.3. Área administrativa

Se dispone de parqueaderos, recepción, oficinas de gerencia, jefe de producción y ventas. Para esta sección se dispone de una aérea aproximada de 185 m².

Para mayor comprensión de la distribución de planta se adjunta el respectivo Layout. **Anexo 1**

1.6. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

1.6.1. MISIÓN¹

"Nuestra misión es convertir nuestras fritas, esmaltes y pigmentos en valor agregado, con el fin de satisfacer permanente las necesidades de nuestros clientes, a través del mejoramiento continuo de nuestros procesos, brindando asistencia técnica ágil, eficaz y personalizada, asegurando el progreso de la empresa así como de sus colaboradores y de esta manera generando bienestar social".

¹ DOCUMENTOS DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA CHI-VIT ECUADOR S.A.



1.6.2. VISIÓN²

"Mantener el liderazgo en el mercado nacional y generar un crecimiento sostenido en el volumen de exportaciones, brindando productos y servicios de calidad a costos competitivos, garantizando el bienestar de la compañía, a través del aseguramiento de la calidad integral de la empresa"

1.6.3. POLÍTICA DE CALIDAD³

"CHI-VIT Ecuador S.A. es un empresa que se dedica a la fabricación de esmaltes fritas de vidrio y pigmentos. La dirección de la compañía enfoca todos sus recursos y esfuerzos a satisfacer las necesidades del cliente, para lo cual la organización trabaja en la mejora continua de sus procesos y cuenta con colaboradores capacitados en el manejo de los mismos, con la finalidad de ofrecer productos y servicios de calidad que sean competitivos."

1.7. ANÁLISIS FODA

Fortalezas

- Conocimiento y experiencia en la fabricación de esmaltes, fritas de vidrio y pigmentos.
- Excelente calidad de productos.
- Mejoramiento continuo de sus procesos y productos.
- Buen reconocimiento de marca
- La empresa ofrece Estabilidad laboral

² DOCUMENTOS DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA CHI-VIT ECUADOR S.A.

³ DOCUMENTOS DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA CHI-VIT ECUADOR S.A.



Debilidades

- Espacio reducido de la planta pocas posibilidades de ampliación de la planta.
- Falta de supervisión al personal de planta.
- Alta rotación del personal.

Oportunidades

- Demanda creciente de estos productos.
- Poca competencia.
- Apertura con volúmenes mayores al mercado internacional.
- Fidelidad por parte de los clientes
- Puede formar alianzas estratégicas para incursionar en los mercados internacionales

Amenazas

- Inestabilidad política.
- Desarrollo de nuevas competencias por lo atractivo del mercado.
- Desarrollo de productos sustitutos.
- Desarrollo de tecnología moderna para la fabricación de estos productos.

Por lo que se puede concluir que la empresa está en un buen nivel empresarial debido a que su marca ya es reconocida a nivel nacional por sus productos ofertados además de que la competencia es baja a nivel local además la empresa ya tiene gran cobertura en el país, cuenta con años de experiencia en este campo; lo único que tiene como un fuerte debilidad es el espacio que dispone en la planta de producción ya gran parte del espacio existente lo ocupan máquinas obsoletas con las cuales se inició CHI-VIT ECUADOR S.A, por lo que es conveniente liberar ese espacio si se tiene aspiraciones de aumentar la capacidad de producción.



1.8. ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE LA EMPRESA



Figura 1.2. Organigrama funcional de la empresa de CHI-VIT ECUADOR S.A.

FUENTE: Elaboración propia.

1.8.1. Materia Prima

Dentro de las principales materias primas que se consumen en gran volumen se tiene lo siguiente:

- Sílice: La sílice es un mineral común que se presenta naturalmente. Se encuentra en la mayoría de los lechos rocosos y forma y puede formar polvo. La sílice es un componente principal de la arena, por lo que las personas que trabajan con vidrio o componentes del mismo están altamente expuestos a este elemento. La mayoría de las personas la conoce por sus nombres más frecuentes como dióxido de silicio, cuarzo o arena.
- Frita de vidrio: *"Una mezcla de sustancias químicas inorgánicas obtenida por enfriamiento rápido de un fundido, que es una combinación compleja de materiales, convirtiendo las sustancias químicas así elaboradas en compuestos vítreos insolubles que se presentan en forma de escamas o gránulos"*.



La frita es una mezcla homogénea de materiales inorgánicos cuya, composición y forma de fabricación es similar a la del vidrio además es conocido como Barniz parcial o completo, fundido en el horno hasta alcanzar la condición de vidrio, enfriado y luego molido. Luego se usa para esmaltar piezas o en la preparación de ótros barnices. Con este procedimiento se elimina la toxicidad del plomo y la solubilidad de los fundentes alcalinos.

Las materias primas con las que se elaboran las fritas de vidrio pueden ser productos naturales o sintéticos como óxidos, silicatos, carbonates, aluminosilicatos, boratos, etc. En las composiciones pueden aparecer la mayoría de los elementos químicos. La formulación de las composiciones une a éstos otros elementos en una matriz vítrea, garantizando su estabilidad y comportamiento como sólido homogéneo.

Son utilizadas principalmente en el enlozado de productos de hierro y acero, así como en el vitrificado de cerámicas y porcelanas; es un insumo requerido por aquellas industrias del sector metal-mecánico que orienta su producción a la manufactura de artículos enlozados. En el enlozado de metales se utilizan a su vez dos tipos de fritas, la Frita de Vidrio blanca denominada base o fundente que está en contacto directo con el metal esta se aplica sobre piezas de Hierro fundido, las cuales han sido previamente tratadas y otra exterior o cubierta llamada Frita base de color negro-azulado. La frita fundente contiene una mayor cantidad de óxidos los que facilitan su adherencia al metal, dándole sin embargo una coloración oscura y poco decorativa, la que obliga a la aplicación de la frita de cubierta que incorpora colorantes con fines decorativos. Debido a que la frita es un vidrio y por lo tanto insoluble en agua, para permitir su aplicación como suspensión se le agregan aditivos los que consisten básicamente en arcillas. Esta mezcla es conocida como esmalte que es un recubrimiento utilizado principalmente para proteger una superficie contra la corrosión o la abrasión.

- Óxidos (cromo, titanio, manganeso), silicatos, ácidos (fosfórico, bórico), además bórax, feldespato, carbonato potásico, aluminato sódico entre otros productos químicos.



CAPITULO II

2. SEGURIDAD INDUSTRIAL

Definición: "Es el conjunto de medidas técnicas destinadas a proteger la salud, la integridad física de los trabajadores, las instalaciones, los elementos de trabajo, los materiales y los productos de la empresa contra cualquier riesgo."⁴

2.1. ANÁLISIS DE RIESGOS

Definición: "Proceso por el cual se realiza la identificación, medición y evaluación de los factores de riesgos mediante técnicas estandarizadas y homologadas (aceptadas por Riesgos del trabajo del IESS)."⁵

Por lo que si analizamos un determinado trabajo hay que conocer los riesgos específicos de cada operación, lo que nos permitirá estudiarlos plenamente y así con esto dar a conocer a los trabajadores y tomar las medidas preventivas más adecuadas.

A continuación se va dar unas cuantas definiciones para tener claro estos conceptos ya que serán utilizados mucho en el desarrollo de este trabajo.

2.1.1. Accidente

"Todo suceso imprevisto y repentino que ocasione un trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo, que ejecuta por cuenta ajena."⁶

⁴ Libro "Curso de Seguridad Industrial"; Capítulo I. la Seguridad industrial. Pág.3 y 6.

⁵ Publicación del IESS "Sistema de Auditoría de riesgos del trabajo". Pág. 7

⁶ Publicación del IESS "Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo". Pág. 10



2.1.2. Incidente

Todo suceso no deseado, tal que si se hubiese modificado alguna de las condiciones se hubiera derivado daño para las personas, las cosas o el sistema de producción.

2.1.3. Peligro

Fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, al medio ambiente o una combinación de ambos o también se lo puede definir como una o más condiciones físicas o químicas, con potencial de causar daños a /las personas, a la propiedad, al ambiente o la combinación de todo lo mencionado.

2.2. DEFINICIÓN DE RIESGO

Es una medida de la pérdida económica y/o de los daños a la vida humana, resultante de la combinación entre la frecuencia de los acontecimientos y la magnitud de las pérdidas o daños (consecuencias) que puede derivarse de la materialización de un peligro.

$$R = f(f, C)$$

R = riesgo

f = frecuencia de los acontecimientos

C = consecuencias (pérdidas/daños).

Otro concepto según el IESS es el siguiente.

"Es la probabilidad de que ocurra: accidentes, enfermedades ocupacionales comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al medio y siempre pérdidas económicas."⁷

⁷ Publicación del IESS, "Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo".
Pág. 19



Toda actividad conlleva un riesgo, ya que la actividad exenta de ello representa inmovilidad total. Pero aun así, si todos nos quedamos en casa sin hacer nada y se detuviera toda actividad productiva y de servicios, aún existiría el riesgo, no cabe duda que menores pero existirían, **el riesgo cero no existe.**

Evidentemente, la definición de riesgo se establece desde la perspectiva de la prevención, combinando dos parámetros, la frecuencia y las consecuencias, por lo tanto, minimizar los riesgos, es nuestra primera tarea preventiva y así cumpliremos una medida o teoría americana que dice que "sin incidentes, no habrá accidentes".

Cuando nos propongamos evitar los riesgos tendremos que realizar una gestión de los mismos, es decir tendremos que evaluar los riesgos y controlarlos. Controlar los riesgos, cuando éstos no son tolerables, es un proceso que comprende la reducción del riesgo por modificaciones en el proceso, producto o máquina y/o implantar medidas para su control, así como verificar periódicamente estas medidas.

2.2.1 Tipos Factores de Riesgos Ocupacionales o Profesionales:

Dentro de este punto se va a dar una clasificación de los factores de riesgo más frecuentes en la fábrica, los Riesgos Ocupacionales o Profesionales se pueden clasificar en diferentes tipos:

- A) Factores de riesgo locativos.
- B) Factores de riesgo físico.
- C) Factores de riesgo ergonómico.
- D) Factores de riesgo mecánico.
- E) Factores de riesgo eléctrico.
- F) Factores de riesgo químico.



2.2.1.1. Factores de riesgo locativos:

Se refiere a las instalaciones de toda la empresa como es la falta o incorrecta señalización en toda la planta ya que esto es de vital importancia para prevenir accidentes laborales y pérdidas económicas por daños en las instalaciones de la fábrica, además están dentro de esto las instalaciones mal construidas, la falta de orden y limpieza, golpes contra objetos y caídas de objetos.

Orden y Limpieza Inadecuada: Almacenamiento inadecuado, congestión de materiales, falta de aseo permanente, ausencia de mantenimiento.

2.2.1.2. Factores de Riesgo Físico.

Las maquinas en movimiento operadas por un equipo humano no calificado, generan diversos agentes que podrían desencadenar en afecciones con características permanentes en las áreas de trabajo. Algunos son:

Ruido.

El Código de Trabajo establece parámetros de los niveles de raído permitidos en una jornada laboral. Los niveles de ruido se miden en Decibeles (dB) y que están relacionados con el tiempo de exposición del operario a la fuente.

NIVEL Sonoro / (A-lento)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN POR JORNADA/HORA
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

Tabla 2.1. Niveles de Ruido

FUENTE: Decreto 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Pág. 72 y 73.



“Se fija como máximo de presión sonora el de 85 decibels escala A del sonómetro, medidos en el lugar donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente trabajo intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederá de 65 decibels de ruido.”⁸

En ningún caso se debe pasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera sea el tiempo de trabajo. El sonido consiste en un movimiento ondulatorio producido en un medio elástico por una fuente de vibración. La onda es de tipo longitudinal cuando el medio elástico en que se propaga el sonido es el aire y se regenera por variaciones de la presión atmosférica por, sobre y bajo el valor normal, originadas por la fuente de vibración.

La velocidad de propagación del sonido en el aire a 0 °C es de 331 metros por segundo y varía aproximadamente a razón de 0.65 metros por segundo por cada °C de cambio en la temperatura.

Los efectos del ruido en el hombre se clasifican en los siguientes:

- 1) Efectos sobre mecanismo auditivo.
- 2) Efectos generales.

Los efectos sobre el mecanismo auditivo pueden clasificarse de la siguiente forma:

- a) Debidos a un ruido repentino e intenso.
- b) Debidos a un ruido continuo.

Los efectos de un ruido repentino e intenso, corrientemente se deben a explosiones o detonaciones, cuyas ondas de presión rompen el tímpano y dañan, incluso, la cadena de huesillos; la lesión resultante del oído interno es de tipo leve o moderado. El desgarramiento timpánico se cura generalmente sin dejar

⁸ Decreto 2393, “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajos y Mejoramiento del Medio Ambiente”, Art. 33, Pág. 71.



alteraciones, pero si la restitución no tiene lugar, puede desarrollarse una alteración permanente. Los ruidos esporádicos, pero intensos de la industria metalúrgica pueden compararse por sus efectos, a pequeñas detonaciones.

Existen, además, otros efectos del ruido, a parte de la pérdida de audición:

- Trastornos sobre el aparato digestivo.
- Trastornos respiratorios.
- Alteraciones en la función visual.
- Trastornos cardiovasculares: tensión y frecuencia cardíaca.
- Trastorno del sueño, irritabilidad y cansancio.

Los estudios de ruidos que se presentan en la práctica son por lo general de tres tipos diferentes:

Estudio de las Características del ruido para determinar sus posibles efectos nocivos. Los instrumentos requeridos para este tipo de trabajo son el decibelímetro y el analizador de bandas de octavas.

Estudios de investigación o con fines de control del ruido. Se requieren en este caso, además del decibelímetro y analizador de bandas, otros equipos e instrumentos accesorios según la naturaleza de los factores que se desean precisar, especialmente si se trata de un estudio exhaustivo de la fuente de ruido.

Además de esto se debe evaluar el riesgo del ruido, y para esto se requieren tres tipos de información:

1. Niveles de ruido de una planta y maquinaria.
2. El modelo de exposición de todas las personas afectadas por el ruido.
3. Cantidad de personas que se encuentran en los distintos niveles de exposición.



Los aparatos más usados para medir el ruido son los llamados "sonómetros" o decibelímetros. Con algunos de estos equipos se puede hacer medidas objetivas y tentativamente subjetivas.

No todas las personas tienen la misma agudeza auditiva, en adultos se presenta variaciones considerables. La edad y el sexo tienen mucha importancia, a medida que aumenta la edad disminuye la agudeza auditiva especialmente en las zonas de mayor sensibilidad. "Niveles superiores a 90 dB han causado traumatismos acústicos comprobados y se han descrito casos de pérdida auditiva a niveles menos intensos, pero de duración prolongada, Intensidades mayores de 110 dB, sea cual fuera la frecuencia, son considerados peligros para el hombre. La influencia del ruido sobre el rendimiento del obrero en el desempeño de sus funciones es bastante discutida; en cambio no cabe la menor duda que las variaciones bruscas de niveles de ruido pueden ser causas de accidente."⁹

Estos agentes como el ruido y las vibraciones nos pueden causar si no nos protegemos, Traumas Acústicos, Disminución Auditiva progresiva. Sordera total, afecciones Cardio circulatorias.

Iluminación: La falta de iluminación, el exceso de Luz, mal diseño de la iluminación, nos puede causar: Pérdida de agudeza visual, Trastornos oculares, Dolores de Cabeza agudos y constantes, Ceguera total.

Se puede definir a la iluminación de la siguiente manera; "Es el flujo luminoso recibido por una unidad de superficie sobre el objeto iluminado, cuya unidad es el "lux" que es la iluminación producida en una superficie de un metro cuadrado por el flujo uniforme de un Lumen."¹⁰

A continuación se presenta una tabla donde se indica los niveles mínimos de iluminación que se requiere para trabajos específicos y similares:

⁹ Publicaciones del IESS "Curso de higiene y Seguridad Industriales", Pág. 74.

¹⁰ Publicaciones del IESS "Curso de higiene y Seguridad Industriales", Pág. 71.



ILUMINACIÓN MÍNIMA	ACTIVIDADES
20 Luxes	Pasillos, patios y lugares de paso
50 Luxes	Operaciones en los que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercaderías, embalaje, servicios higiénicos.
100 Luxes	Cuando sea necesario una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero taller de textiles e industrias manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 Luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 Luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 Luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado torneado, dibujo.
1000 Luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores artísticos, inspección delicada, montaje de precisión electrónicos, relojería.

Tabla 2.2. Niveles de iluminación mínimo para trabajos específicos y similares.

FUENTE: Decreto 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo, Pág. 72 y 73.

Cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado. No se trata de iluminación general sino de la cantidad de luz en el punto focal del trabajo. De este modo, los estándares de iluminación se establecen de acuerdo con el tipo de tarea visual que el empleado debe ejecutar: cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo.

La iluminación deficiente ocasiona fatiga a los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiente calidad del trabajo y es responsable de una buena parte de los accidentes de trabajo.

El higienista industrial debe poner su interés en aquellos factores de la iluminación que facilitan la realización de las tareas visuales; algunos de estos



conceptos son: Agudeza visual; Dimensiones del objeto; Contraste; Resplandor; Velocidad de percepción: color, brillo y parpadeo.

La agudeza visual es la capacidad para ver.- Como los ojos son órganos del cuerpo, esa capacidad está relacionada con las características estructurales y la condición física de esos difiere de su habilidad para ver. Por lo general disminuye por uso prolongado, por esfuerzos arduos o por uso en condiciones inferiores a las óptimas. Los resultados de esos esfuerzos se pueden limitar a fatigas o pueden presentarse daños más serios.

La agudeza visual de un individuo disminuye con la edad, cuando otros factores se mantienen iguales, y esto se puede contrabalancear, en gran parte, suministrando iluminación adicional. No debe deducirse, sin embargo, que un aumento progresivo en la cantidad de iluminación dé siempre, como resultado, mejores ejecuciones visuales; la experiencia ha demostrado que, para determinadas tareas visuales, ciertos niveles de iluminación se pueden considerar como críticos y que un aumento en la intensidad conduce a una mejor ejecución, como una diferencia importante.

Los factores económicos que se necesite para que se suministren niveles más altos de iluminación, sobre aquellos necesarios, se puede considerar más bien como de lujo que como una necesidad y, en algunos casos, la sobre iluminación puede constituir un verdadero problema que se pone en evidencia por fatigas visuales y síntomas similares.

Las recomendaciones de iluminación en aulas son de 300 a 700 luxes, para que no reflejen se puede controlar con un reóstato. Existen áreas que por el tipo de actividad que se realiza, se requiere una agudeza visual alta y una sensibilidad al contraste necesita altos niveles de iluminación.

Un sistema de iluminación debe cumplir los siguientes requisitos:

- Ser suficiente, de modo que cada bombilla o fuente luminosa proporcione la cantidad de luz necesaria para cada tipo de trabajo.



- Estar constante y uniformemente distribuido para evitar la fatiga de los ojos, que deben acomodarse a la intensidad variable de la luz. Deben evitarse contrastes violentos de luz y sombra, y las oposiciones de claro y oscuro.
- Niveles mínimos de iluminación para tareas visuales (en Lúmenes),

La iluminación o la falta de ella puede ser un riesgo de seguridad para eso existe normalización para cada área de trabajo dependiendo de la naturaleza del trabajo.

Temperaturas. Calor y Frío: El trabajar con altas y bajas temperaturas, requiere de un entrenamiento de Seguridad Especial, el cual la empresa debe dotar. Esto nos puede causar: Golpes de Calor o Frío, Trastornos Respiratorios y Circulatorios, Calambres, Desmayos, Deshidratación. Congelamiento, Coma y Muerte.

2.2.1.3. Riesgos Ergonómicos.

Ergonomía: "Es la ciencia y técnica que tiene por objeto mejorar las condiciones de trabajo buscando la aceptación del trabajo al hombre/mujer teniendo en cuenta sus características anatómicas, fisiológicas psicológicas y sociológicas con el fin de conseguir una óptima productividad y sin perjuicio de la salud."¹¹

No existe una definición oficial de la ergonomía, Murrue la definió como "El estudio científico de las relaciones del hombre y su medio de trabajo". Su objetivo es diseñar el entorno de trabajo para que se adapte al hombre y así mejorar el confort en el puesto de trabajo.

Se considera a la ergonomía una tecnología. Tecnología es la práctica, descripción y terminología de las ciencias aplicadas, que consideran en su totalidad o en ciertos aspectos, poseen un valor comercial.

¹¹ Publicaciones del IESS "Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo", Pág. 10.



La ergonomía es una ciencia multidisciplinaria que utiliza otras ciencias como la medicina el trabajo, la fisiología, la sociología y la antropometría.

"La rama de la medicina que tiene por objeto promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores en todas las profesiones; prevenir iodo daño a su salud causando por las condiciones de trabajo; protegerlos contra los riesgos derivados de la presencia de agentes perjudiciales a su salud: colocar y mantener al trabajador en un empleo conveniente a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas; en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su labor."

La fisiología del trabajo es la ciencia que se ocupa de analizar y explicar las modificaciones y alteraciones que se presentan en el organismo humano por efecto del raba; o realizado, determinación así capacidades máximas de los operarios para diversas actividades y el mayor rendimiento del organismo fundamentados científicamente.

El campo de estudios de la psicología del trabajo abarca cuestiones tales como el tiempo de reacción, la memoria, el uso de la teoría de la información, el análisis de tareas, la naturaleza de las actividades, en concordancia con la capacidad mental de los trabajadores, el sentimiento de haber efectuado un buen trabajo, la persecución de que el trabajador es debidamente apreciado, las relaciones con colegas y superiores.

La sociología del trabajo indaga la problemática de la adaptación del trabajo, manejando variables, tales como edad, grado de instrucción, salario, habitación, ambiente familiar, transporte y trayectos, valiéndose de entrevistas, encuestas y observaciones.

La antropometría es el estudio de las proporciones y medidas de las distintas partes del cuerpo humano, como son la longitud de los brazos, el peso, la altura de los hombros, la estatura, la proporción entre la longitud de las piernas y la del tronco, teniendo en cuenta la diversidad de medidas individuales en



tomo al promedio; análisis, asimismo, el funcionamiento de las diversas palancas musculares e investiga las fuerzas que pueden aplicarse en función de la posición de diferentes grupos de músculos.

También el entrenamiento en ergonomía puede ser a través de cursos, seminarios y diplomados.

Los siguientes puntos se encuentran entre los objetivos generales de la ergonomía:

- Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Disminución de los costos por incapacidad de los trabajadores.
- Aumento de la producción.
- Mejoramiento de la calidad del trabajo.
- Disminución del ausentismo.
- Aplicación de las normas existentes.
- Disminución de la pérdida de materia prima.

Estos métodos por los cuales se obtienen los objetivos son:

- Apreciación de los riesgos en el puesto de trabajo.
- Identificación y cuantificación de las condiciones de riesgo en el puesto de trabajo.
- Recomendación de controles de ingeniería y administrativos para disminuir las condiciones identificadas de riesgos.
- Educación de los supervisores y trabajadores acerca de las condiciones de riesgo.

2.2.1.4. Factores de riesgo mecánico.

Estos son producto de utilizar las maquinas o herramientas las cuales pueden causar cortes v golpes que por lo general en la fábrica esto se da por la maquinaria sin resguardo que por lo general los operarios por hacer con mayor



rapidez un trabajo evitan colocar los respectivos dispositivos de seguridad que dispone las máquinas.

Instalaciones Mecánicas: Mal protegidas (Con resguardos inadecuados), Sin protección (Sin ningún tipo de resguardos), Diseños sin Seguridad (No cumplimiento de Leyes de Seguridad en la construcción).

Equipos Defectuosos: Materiales dañados, equipos y herramientas en mal estado, maquinarias con fallas muy frecuentes, falta total de mantenimiento.

Edificios sin Seguridad: Falta de equipos contra Incendios, Salidas de Emergencias obstruidas o no existentes, Pisos en mal estado, Pasillos o salidas obstruidas o cerradas con candados.

2.2.1.5. Riesgos Eléctricos:

La electricidad es la base actual de la industria y fuente de energía con que cuenta el hombre para su desarrollo, al ser mal utilizada o manejada, puede ocasionar males hacia las personas y propiedades.

Situaciones Peligrosas de la Electricidad:

- Electrocutación.
- Quemaduras eléctricas.
- Incendios.
- Daños a los Ojos.
- Daños a las Máquinas y equipos.

Causas frecuentes de Accidentes coa la Electricidad:

- Cortocircuitos.
- Tierra Accidental.
- Sobre carga de circuitos.



- Contacto deficiente.
- Equipos mal protegidos.
- Falta de Mantenimiento.
- Falta de Identificación.
- Falta de Calidad de los materiales.

Electricidad de Bajo Voltaje:

El bajo voltaje puede ser peligroso, muy pocas personas se dan cuenta de que el bajo voltaje causa accidentes cuyas consecuencias son la muerte, así pues, debe conocer los elementos de la descarga eléctrica y su uso racional.

La gravedad de una descarga no viene determinada solamente por el voltaje, sino que depende de:

1. La cantidad de Corriente que circule por el cuerpo humano.
2. El camino que recorre la corriente que circule por el cuerpo humano.
3. La duración de la permanencia del cuerpo formando circuito.

Equipos eléctricos faltos de Seguridad:

- Portalámparas de Latón.
- Cordones de bajada o de extensión perforados.
- Equipo no conectados a tierra.
- Lámparas descubiertas sin protección.

2.2.1.6. Riesgos Químicos:

En el sector Industrial se utilizan muchos productos químicos que requieren un buen manejo y conocimiento de sus características, control del ambiente y protección personal. Estos químicos son muy útiles, pero también nos pueden causar mucho daño. Dentro de CHI-VIT ECUADOR S.A. se va a verificar los productos químicos más utilizados en el proceso de fabricación ya sea de



Esmalte o Pigmentos y se va investigar sobre dichos productos y dejar establecido un formato de las respectivas hojas de seguridad.

Dentro de este tipo de factor se consideran las emisiones de polvo de cualquier proceso. En el caso de la empresa existe polvo de sílice que emiten los molinos de esmaltes.

Polvos. Dentro de este punto es importante ya que es uno de los puntos críticos de la fábrica, el principal polvo es el de sílice ya que estos se generan en el proceso de molido ya que se realiza la molienda de fritas de vidrio y por esto se va a hacer las mediciones del material particulado emitido y se va a comparar con los límites permisibles dictados en el Decreto 2393 del Código de Trabajo, además se genera polvo en el proceso de tamizado y el embalado del esmalte terminado.

Para el análisis de este riesgo es importante conocer la Legislación Ambiental y de Seguridad Laboral que indican los niveles permisibles de material particulado en una jornada laboral.

LEGISLACIÓN AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD LABORAL

La Normativa Ecuatoriana en su Legislación Ambiental Secundaria, Libro VI, Anexo 4 de las Normas de Calidad del Aire Ambiente especifica lo siguiente:
Numeral 4.1.2 Normas Generales para concentraciones de contaminantes comunes en el aire ambiente:

Material particulado menor a 10 micrones (PM10): El promedio de la concentración PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico ($50 \mu\text{gm}^3$). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico ($150 \mu\text{gm}^3$), valor que no podrá ser excedido más de dos veces en un año.



Material particulado menor a 2.5 micrones (PM2.5): Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración PM2.5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder sesenta y cinco microgramos por metro cúbico ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$), valor que no podrá ser excedido más de dos veces en un año. La Normativa Ecuatoriana para Seguridad en industrias no especifica límites máximos para material particulado. Como una referencia se puede indicar que el límite máximo permisible especificado en la Normativa Internacional de OSHAS (International Occupational And Safety Management System Specification) para material particulado PM3.5 es de $5 \text{ mg}/\text{m}^3$.

La principal enfermedad que se puede dar es la **SILICOSIS** es actualmente la mas grave esta da una alteración los pulmones por el polvo fino de sílice. La sílice se encuentra en forma de cuarzo, arena, mezclado con arcilla.

El problema del polvo es uno de los más importantes, ya que muchos polvos ejercen un efecto, de deterioro sobre la salud. Se sabe que el polvo se encuentra en todas partes de la atmósfera terrestre, y se considera verdadero que las personas expuestas a sitios donde existe mucho polvo son menos saludables que los que no están en esas condiciones, por lo que se considera que existen polvos dañinos y no dañinos.

Es importante conocer que si en nuestro caso existe polvos de sílice estos producen Silicosis debido a la exposición constante de los trabajadores al polvo de sílice emitido por los molinos de esmaltes.

¿Qué es la Silicosis?

La silicosis es una enfermedad al pulmón que puede ser fatal. Se produce cuando se respira polvo muy fino de sílice cristalina. Las partículas de la sílice cristalina, que son más pequeñas que un grano de arena y a menudo invisibles, entran a los pulmones de las personas y producen inflamación y cicatrices en



los tejidos del pulmón. Esto hace que la respiración sea difícil. Cuando la silicosis empieza a desarrollarse, los pulmones se pueden infectar con hongos y bacterias. A la silicosis se la relaciona con otras condiciones del pulmón, tales como fibrosis, enfisema, tuberculosis y cáncer al pulmón.

Existen tres tipos de silicosis:

Crónica: Ocurre después de 10 años o más de haber estado expuesto(a) a cantidades pequeñas de polvo de sílice. Ésta es la forma más común.

Acelerada: Ocurre después de 5 a 10 años de exposición a cantidades moderadas de sílice cristalina.

Aguda: Puede desarrollarse entre unas pocas semanas a 5 años después de haber estado expuesto(a) a concentraciones altas de sílice cristalina.

Los síntomas de la silicosis son:

- Dificultad al respirar cuando Ud. hace un Esfuerzo físico. Este síntoma puede tomarse severo, especialmente en el caso de silicosis aguda.
- Pérdida de peso.
- Fatiga.
- Pérdida de apetito
- Tos crónica
- Fiebre

Es posible que los síntomas no aparezcan en la fase inicial.

La silicosis se confunde frecuentemente con neumonía, tuberculosis y/o edema pulmonar. Se puede decir que los polvos están compuestos por partículas sólidas suficientemente finas para flotar en el aire. Como por ejemplo los producidos por la Industria que se deben a trituraciones, perforaciones, molidos y dinamitaciones de rocas.



¿Cuál es el tratamiento para la silicosis?

Ya que la silicosis es incurable e irreversible, su tratamiento es principalmente ayuda contra los síntomas: oxígeno y esteroides para ayudar a las personas a respirar, medicinas contra el dolor, y medicamentos experimentales para disminuir la inflamación. Para los pacientes de silicosis en estado muy avanzado, un trasplante de pulmón podría ser la única manera de prolongar sus vidas.

¿Qué pueden hacer el empleador para prevenir la silicosis?

- Realizar controles del aire en el lugar de trabajo para medir la exposición del trabajador a la sílice cristalina.
- Minimizar las exposiciones controlando y evitando que partículas floten en el aire, por ejemplo, perforación húmeda, ventilación con escape local, etc.
- De ser posible, eliminar la sílice, reemplazándola con materiales más seguros.
- Proveer ropa protectora, respiradores (de acuerdo al Estándar de Protección Respiratoria de OSHA), y facilidades para lavarse (duchas) y cambiarse de ropa.
- Proveer información a los trabajadores sobre los peligros que causa la sílice cristalina, la silicosis y sus efectos a la salud.
- Ofrecer entrenamiento en prácticas de trabajo y uso adecuado del equipo protector.
- Poner avisos para prevenir a los trabajadores sobre los peligros. Por ejemplo, poner etiquetas a los productos que contienen sílice, poner un letrero a las máquinas indicando que se está usando sílice. El empleador debe poner las Hojas Informativas sobre la Seguridad de Materiales a disposición de los trabajadores.
- Proveer exámenes médicos a todos los trabajadores expuestos a la sílice cristalina; el examen debe incluir un cuestionario sobre problemas respiratorios (trabajos anteriores y actuales, pasatiempos, etc. donde puede



haber estado expuesto a la sílice), examen de la función de los pulmones, radiografías del pecho, y evaluaciones anuales de tuberculosis.

El polvo es un contaminante particular capaz de producir enfermedades que se agrupan bajo la denominación genérica de neumoconiosis. Esta enfermedad es la consecuencia de la acumulación de polvo en los pulmones y de la reacción de los tejidos a la presencia de estos cuerpos exógenos. Si se consideran sus efectos sobre el organismo es clásico diferenciar las partículas en cuatro grandes categorías:

- Partículas Tóxicas.
- Polvos Alérgicos.
- Polvos Inertes.
- Polvos Fibrógenos.

Los polvos inertes, que al acumularse en los pulmones provocan después de una exposición prolongada una reacción de sobrecarga pulmonar y una disminución de la capacidad respiratoria. Su acción es consecuencia de la obstaculización de la difusión del oxígeno a través de la membrana pulmonar. Los depósitos inertes son visibles por los rayos X si el material es opaco y no predisponen a tuberculosis.

La exposición al polvo no tiene siempre como consecuencia el desarrollo de una neumoconiosis, ya que esto ocurre solamente en ciertas condiciones, dependiendo, por una parte, de la naturaleza de las partículas inhaladas, y por otra parte, del potencial defensivo del organismo en relación con las características anatómicas y los mecanismos fisiológicos de defensa, que el aparato respiratorio hace intervenir para defenderse de la agresión.

2.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para llevar a cabo la identificación de peligros o riesgo hay que preguntarse tres cosas:



¿Existe una fuente de daño?

¿Quién (o qué) puede ser dañado?

¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc.

Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros?

- Golpes y cortes.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
- Espacio inadecuado.
- Peligros asociados con manejo manual de cargas.
- Peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
- Peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.
- Incendios y explosiones.
- Sustancias que pueden inhalarse.
- Sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.
- Sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.
- Sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.
- Energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).
- Trastornos músculo-esquelético derivados de movimientos repetitivos.
- Ambiente térmico inadecuado.
- Condiciones de iluminación inadecuadas.
- Barandillas inadecuadas en escaleras.



La lista anterior no es exhaustiva. En cada caso habrá que desarrollar una lista propia, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan.

2.4. EVALUACIÓN DE RIESGOS

"Proceso integral para estimar la magnitud del riesgo y la toma de decisión si el riesgo es tolerable o no. Es la relación cualitativa entre la medición del factor riesgo por el estándar respectivo; es la valoración del riesgo, y sus impactos, para priorizar la actuación del control del factor de riesgo respectivo"¹²

Tal como lo establecen las pautas generalmente aceptadas, existiría un riesgo importante bajo las siguientes circunstancias: un escape de sustancias tóxicas, muy reactivas, explosivas, o inflamables. Si existe un peligro importante en un proyecto propuesto es muy aconsejable requerir una "**Evaluación de los riesgos mayores**".

La evaluación de los riesgos mayores debe ser parte integrante de la preparación del proyecto. Es independiente de la evaluación del impacto ambiental y ésta la debe mencionar. Los objetivos de la evaluación de los riesgos mayores, son los siguientes:

Identificar la naturaleza y magnitud del uso de las sustancias peligrosas en la instalación. Especificar las medidas tomadas para la operación segura de La instalación, el control de las divergencias importantes que podrían causar un accidente mayor, y los procedimientos de emergencia a implementarse en el sitio.

Identificar el tipo, probabilidad relativa y consecuencias generales de los accidentes mayores; y, demostrar que el constructor haya apreciado el potencial de un riesgo mayor a causa de las actividades de la compañía, y que haya considerado si los controles son adecuados.

¹² Publicación del IEES "Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo", Pág. 9



Muchos de los riesgos industriales ocurren como accidentes imprevistos, a causa de las actividades inadecuadas de operación y mantenimiento. Es el papel de la evaluación del impacto ambiental y de la evaluación de los riesgos mayores, hacer resaltar el potencial de estos accidentes, anticipando la peor serie de eventos que podrían provocarse, y preparar planes de manejo y monitoreo a fin de reducir al mínimo los riesgos.

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente.

- Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- Trabajos planificados y de mantenimiento, tareas definidas, por ejemplo: conductores de carretillas elevadoras.

Para **cada actividad de trabajo** puede ser preciso obtener información, entre otros, sobre los siguientes aspectos:

- Tareas a realizar. Su duración y frecuencia.
- Lugares donde se realiza el trabajo.
- Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.
- Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público).
- Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.
- Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.
- Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.
- Herramientas manuales movidas a motor utilizados.
- Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.
- Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.



- Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.
- Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido).
- Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.
- Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).
- Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.
- Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.

Medidas de control existentes.

Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.

- Datos de evaluación de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada.
- Organización del trabajo.
- Estimación del riesgo.
- Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

Severidad del daño.

- Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:
- Partes del cuerpo que se verán afectadas.
- Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.



Ejemplos de **ligeramente dañino**:

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, discomfort.

Ejemplos de **dañino**:

- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo - esquelético, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de **extremadamente dañino**:

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

Probabilidad de que ocurra el daño.

- La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:
- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).



- Frecuencia de exposición al peligro.
- Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- Exposición a los elementos.
- Protección suministrada por los EPP y tiempo de utilización de estos equipos.
- Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos):

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

NIVELES DE RIESGO

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Tabla 2 .3. Niveles de Riesgo.

FUENTE: Enciclopedia electrónica Wikipedia.

2.5. VALORACIÓN DE RIESGOS

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla



también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

Tabla 2 .4. Interpretación de Niveles de Riesgo.

FUENTE: Enciclopedia electrónica Wikipedia.

El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos.



Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos.

Los métodos de control deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios:

Combatir los riesgos en su origen.

Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva.

2.6. ANÁLISIS DE RIESGOS

Los métodos para la identificación, análisis y evaluación de riesgos son una herramienta muy valiosa para abordar con decisión su detección, causa y consecuencias que puedan acarrear, con la finalidad de eliminar o atenuar los propios riesgos así como limitar sus consecuencias, en el caso de no poder eliminarlos.

2.6.1. OBJETIVOS Y ASPECTOS DEL ANÁLISIS DE RIESGOS.

- Identificar y medir los riesgos que representa una instalación industrial para las personas, el medio ambiente y los bienes materiales.
- Deducir los posibles accidentes graves que pudieran producirse.
- Determinar las consecuencias en el espacio y el tiempo de los accidentes, aplicando determinados criterios de vulnerabilidad.
- Analizar las causas de dichos accidentes.



- Discernir sobre la aceptabilidad o no de las propias instalaciones y operaciones realizadas en el establecimiento industrial.
- Definir medidas y procedimientos de prevención y protección para evitar la ocurrencia y/o limitar las consecuencias de los accidentes.
- Cumplir los requisitos legales de las normativas nacionales e internacionales que persiguen los mismos objetivos.

Los aspectos de un análisis sistemático de los riesgos que implica un determinado establecimiento industrial, desde el punto de vista de la prevención de accidentes, están íntimamente relacionados con los objetivos que se persiguen.

Son los siguientes:

- Identificación de sucesos no deseados, que pueden conducir a la materialización de un peligro.
- Análisis de las causas por las que estos sucesos tienen lugar.
- Valoración de las consecuencias y de la frecuencia con que estos sucesos pueden producirse.

2.6.2. MÉTODOS VALORACIÓN DE RIESGOS:

Aliamos métodos generales de aplicación en diversos sistemas técnicos

- Método W. Fine.
- Árbol de fallos
- Diagrama o Árbol de sucesos

2.6.2.1. Método de William T. Fine

El procedimiento de W. Fine, está previsto para el control de los riesgos, los conceptos empleados son:

- a. Consecuencias.** Se definen como el daño, debido al riesgo que se considera más grave posible, incluyendo desgracias personales y daños a la propiedad.



- b. **Exposición.** Es la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo. Siendo tal, que el primer acontecimiento indeseado iniciará la secuencia del accidente.
- c. **Probabilidad.** La posibilidad que, una vez presentada la situación de riesgo, se origine el accidente.

Habrá que tener en cuenta la secuencia completa de acontecimientos que desencadenan el accidente.

Para el desarrollo del método, se utiliza unos cuadros de cuantificación, los cuales resultan luego de una serie de pruebas; hechas por el autor.

Estas permiten, en primer lugar, hallar un valor de riesgo, para en seguida calcular la justificación o no de la inversión propuesta.

Aplicando el método de W. Fine, se calcula la magnitud del riesgo en función de la probabilidad de la pérdida, la frecuencia de la exposición y las consecuencias posibles.

$$R = P \times E \times C$$

La interpretación de los valores del grado de peligrosidad varía desde el riesgo muy elevado, donde se hace recomendable parar los trabajos, hasta aceptar el estado actual por considerarse un riesgo asumible.

Una vez conocida la magnitud del riesgo y su interpretación, debe determinarse la justificación de la acción correctora recomendada, para anular o al menos paliar el riesgo.

Este cálculo por este método, resolvería problemas de justificación de compra y de usos de protecciones o medios en obra para eliminar riesgos.



Sin embargo, en construcción, la implantación de las medidas preventivas se tropieza una y otra vez, con factores ajenos a la propia actividad, que podemos resumir si explicamos la causa de los accidentes y de las pérdidas que se producen en la propia obra. La seguridad en el trabajo implica conocer cómo se producen los accidentes y eliminar la posibilidad de que ocurran.

A continuación se detalla un ejemplo práctico:

PUESTO 1

Operación de serigrafiado de pequeñas series de piezas.

Periodicidad: Un día por semana por término medio. En ese día se imprime durante toda la jornada (8 horas).

Ubicación: En un rincón de la nave sin separación física del resto de las secciones.

Características de la instalación:

- Sistema de aspiración insuficiente.
- Instalación eléctrica de la zona convencional (sin características especiales de seguridad).

Secuencia esperada: Durante el proceso de impresión, se puede producir una inflamación de la mezcla con vapores volátiles-aire activada por varios focos de ignición (eléctricos, térmicos o mecánicos), con graves quemaduras para los operarios y posible propagación al resto de la nave.

CUESTIONES PARA RESOLVER

Determinar el grado de peligrosidad de los puestos de trabajo expuestos, aplicando el Método FINE.

$$G_p = \text{Consecuencias} \times \text{Exposición} \times \text{Probabilidad}$$



SOLUCIÓN:

Consecuencias: Quemaduras graves: 10

Exposición: 1 día (8 horas) semana: 4,5

Probabilidad: secuencia rara: 3

$$G_p = 10 \times 4,5 \times 3 = 135$$

2.6.2.2. Análisis por Árbol de Fallos, AAF: Fault tree analysis, FTA.

Es una técnica deductiva que se centra en un suceso accidental particular (accidente) y proporciona un método para determinar las causas que han producido dicho accidente, y ha sido ampliamente utilizado en el campo nuclear y químico. El hecho de su gran utilización se basa en que puede proporcionar resultados tanto cualitativos mediante la búsqueda de caminos críticos, como cuantitativos, en términos de probabilidad de fallos de componentes.

Para el tratamiento del problema se utiliza un modelo gráfico que muestra las distintas combinaciones de fallos de componentes y/o errores humanos cuya ocurrencia simultánea es suficiente para desembocar en un suceso accidental. Consiste en descomponer sistemáticamente un suceso complejo (por ejemplo rotura de un depósito de almacenamiento de amoníaco) en sucesos intermedios hasta llegar a sucesos básicos, ligados normalmente a fallos de componentes, errores humanos, errores operativos, etc. Este proceso se realiza enlazando dichos tipos de sucesos mediante lo que se denomina puertas lógicas que representan los operadores del álgebra de sucesos.

Cada uno de estos aspectos se representa gráficamente durante la elaboración del árbol mediante diferentes símbolos que representan los tipos de sucesos, las puertas lógicas y las transferencias o desarrollos posteriores del árbol.



2.6.2.3. Análisis por Árboles de Sucesos, AAS: Event tree analysis, ETA.

La técnica de análisis por árboles de sucesos consiste en evaluar las consecuencias de posibles accidentes resultantes del fallo específico de un sistema, equipo, suceso o error humano, considerándose como sucesos iniciadores y/o sucesos o sistemas intermedios de mitigación, desde el punto de vista de la atenuación de las consecuencias.

Las conclusiones de los árboles de sucesos son consecuencias de accidentes, es decir, conjunto de sucesos cronológicos de fallos o errores que definen un determinado accidente. Partiendo del suceso iniciador, se plantean sistemáticamente dos bifurcaciones: en la parte superior se refleja el éxito o la ocurrencia del suceso condicionante y en la parte inferior se representa el fallo o no ocurrencia del mismo.

El suceso iniciador puede ser cualquier desviación importante, provocada por un fallo de un equipo, error de operación o error humano. Dependiendo de las salvaguardias tecnológicas del sistema, de las circunstancias y de la reacción de los operadores, las consecuencias pueden ser muy diferentes.

Se estudian las distintas secuencias accidentales y las consecuencias posibles de cada una de ellas. Algunas de estas consecuencias no conllevan un peligro especial, pero otras representan sucesos verdaderamente peligrosos

2.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTES

1. El orden y la vigilancia dan seguridad al trabajo. Colaborar en conseguirlo.
2. Corregir o dar aviso de las condiciones peligrosas e inseguras.
3. No usar máquinas o vehículos sin estar autorizado para ello.
4. Usar las herramientas apropiadas y cuidar de su conservación. Al terminar el trabajo dejarlas en el sitio adecuado.
5. Utilizar, en cada paso, las prendas de protección establecidas. Mantenerlas en buen estado.



6. No retirar sin autorización ninguna protección de seguridad o señal de peligro. Pensar siempre en los demás.
7. Todas las heridas requieren atención. Acudir al servicio médico o botiquín
8. No hacer bromas en el trabajo.
9. Nunca improvisar, seguir las instrucciones y cumplir las normas.
10. Prestar siempre atención al trabajo que se está realizando. Atención a los minutos finales. La prisa es el mejor aliado del accidente.

2.7.1. Orden y limpieza

1. Mantener limpio y ordenado el puesto de trabajo
2. No dejar materiales alrededor de las máquinas. Colocarlos en lugar seguro y donde no estorben el paso.
3. Recoger cualquier objeto que pueda causar un accidente
4. Guardar ordenadamente los materiales y herramientas. No dejarlos en lugares inseguros
5. No obstruir los pasillos, escaleras, puertas o salidas de emergencia

Un **sólo trabajador imprudente puede hacer inseguro todo una planta.**

2.7.2. Equipos de protección individual.

1. Utilizar el equipo de seguridad que la empresa pone a disposición
2. Si se observa alguna deficiencia en él, poner enseguida en conocimiento su jefe inmediato superior.
3. Mantener el equipo de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando esté deteriorado pedir que sea cambiado por otro
4. Llevar ajustadas las ropas de trabajo; es peligroso llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen.
5. En trabajos con riesgos de lesiones en la cabeza, utilizar el casco
6. Utilizar gafas de protección en toda la planta.



Las prendas de protección son necesarias.

2.7.3. Herramientas manuales

1. Utilizar las herramientas manuales sólo para sus fines específicos. Inspeccionarlas periódicamente.
2. Las herramientas defectuosas deben ser retiradas de uso.
3. No llevar herramientas en los bolsillos salvo que estén adaptados para ello.
4. Cuando no se utilice dejar las herramientas en lugares que no puedan producir accidentes.

Cada herramienta debe ser utilizada en forma adecuada.

2.7.4. Escaleras de mano

1. Antes de utilizar una escalera comprobar que se encuentre en perfecto estado.
2. No utilizar nunca escaleras empalmadas una con otra, salvo que estén preparadas para ello.

Las escaleras son causa de numerosos accidentes: ser precavido.

2.7.5. El riesgo de incendios

1. Conocer las causas que pueden provocar un incendio en el área de trabajo y las medidas preventivas necesarias.
2. Recordar que el buen orden y limpieza son los principios más importantes de prevención de incendios.
3. No fumar en lugares prohibidos, ni tirar las colillas o cigarrillos sin apagar.
4. Controlar las chispas de cualquier origen ya que pueden ser causa de muchos incendios.
5. Ante un caso de incendio conocer la posible acción y cometido.



6. Los extintores son fáciles de utilizar, pero sólo se conocen; enterarse de cómo funcionan.
7. Para manejo de productos inflamables, prestar mucha atención y respetar las normas de seguridad.

La forma más eficaz de luchar contra el fuego es evitando que se produzca.

2.7.6. En caso de Accidentes

1. Mantener la calma pero actuar con rapidez. La tranquilidad dará confianza al lesionado y a los demás.
2. Pensar antes de actuar. Asegurarse de que no hay más peligros.
3. Asegurarse quien necesita más tu ayuda y atender al herido o heridos con cuidado y precaución.
4. No hacer más de lo indispensable; recordar que la misión no es reemplazar al médico.
5. Avisar inmediatamente por los medios que se pueda al médico o servicio de socorro.

Una adecuada actuación personal puede salvar una vida o reducir las consecuencias de un accidente

2.7.7. Plan de Emergencia

2.7.7.1. Concepto

Es el conjunto de acciones que debe realizar cada persona en caso de emergencia con el fin de proteger a las personas y los bienes. Sirve además para poder actuar con la máxima rapidez y sin improvisación, lo cual aumenta la efectividad de los medios de prevención y protección existentes; por tanto, reduce las posibles consecuencias de accidente.



Se clasifican los materiales y desechos peligrosos bajo una o más de las siguientes definiciones:

- **Inflamable:** son las sustancias que se encienden con facilidad y que, por lo tanto, representan un peligro de incendio bajo las condiciones industriales normales (por ejemplo, los metales triturados, los líquidos cuyo punto de lineación sea de 100 °F o menos).
- **Corrosivo:** son las sustancias que requieren contenedores especiales debido a su capacidad de corroer los materiales normales (por ejemplo, los ácidos, los anhídridos de los ácidos y los álcalis).
- **Reactivo:** son los materiales que requieren especial almacenamiento y manejo porque tienden a reaccionar espontáneamente con los ácidos o sus vapores (por ejemplo, los cianuros y los álcalis concentrados), y porque tienden a reaccionar vigorosamente con el agua o el vapor (por ejemplo, el fosfeno, los ácidos o álcalis concentrados), o tienen la tendencia de ser inestables en caso de un choque o si existe calor (por ejemplo, los líquidos inflamables presurizados, los pertrechos militares), cuyo resultado incluye la generación de gases venenosos, la explosión, el incendio, o la evolución de calor.
- **Tóxico:** son las sustancias (por ejemplo, los metales pesados, los pesticidas, los solventes, los combustibles provenientes del petróleo), los cuales, al ser manejados incorrectamente, pueden liberar cantidades suficientes de los materiales tóxicos, que puedan causar un efecto directo, crónico o agudo, para la salud, debido a su inhalación, absorción a través de la piel, e ingestión, o causar una acumulación potencialmente tóxica en el medio ambiente y/o en la cadena alimenticia.
- **Biológico:** son los materiales que, al manejarlos inadecuadamente, pueden liberar cantidades suficientes de los microorganismos patogénicos que pueden causar concentraciones suficientes de infección, polen, hongos o caspa, que pueden provocar reacciones alérgicas en las personas que sean susceptibles al peligro.



CAPITULO III

3. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS.

3.1. AUDITORIAS DE SEGURIDAD.

3.1.1. General

Para Las auditorias de seguridad para todas las áreas de la planta de CHI-VTT ECUADOR S.A. en general se aplicó La siguiente Lista de Chequeo para la inspección de Seguridad.

CALIFICACIÓN	
EXCELENTE= 6	NO APLICABLE= X
BUENO= 4	
REGULAR= 2	

SUJETOS DE CONTROL		P. REAL	P. MAX.	%
1	Están bien almacenadas las materias primas y otros insumos para la preparación de la formula	4	6	
2	Se mantiene el orden y la limpieza las áreas de trabajo	4	6	
3	Existen señales de seguridad que advierten peligros	4	6	
4	Existe lámpara de iluminación para emergencias	0	6	
5	Los niveles de iluminación natural y/o artificial son los apropiados	6	6	
6	Los espacios físicos son los apropiados para la preparación de materias primas	6	6	
7	Los SSHH y lavados del personal, están limpios y en buenas condiciones sanitarias	2	6	
8	Existe polución de polvo o gases en esta área de preparación	2	6	
9	El personal utiliza ropa de trabajo, calzado industrial y EPP	2	6	
10	Se dispone de vestidores apropiados para los trabajadores de esta área	0	6	
11	Existen extintores en número suficiente y capacidad apropiada	6	6	
12	El personal conoce sobre el funcionamiento y operación de extintores	6	6	
13	Existen señales que indiquen salidas de emergencia	0	6	
14	El ruido que genera las actividades de la fábrica está en los niveles recomendados	0	6	
15	Las conexiones eléctricas y los cables eléctricos están en buenas condiciones	2	6	
16	La maquinaria y equipos tienen conexiones a tierra	4	6	
17	Los armarios eléctricos tienen señales de seguridad normalizados	0	6	
18	Están instaladas fuentes lavaojos	0	6	
19	Se provee de recipientes para la basura	4	6	
20	El personal identifica productos peligrosos que pueden causar daños a la salud	2	6	



21	Se dispone de hojas de seguridad de los productos químicos	0	6	
22	Los envases y frascos que contienen los productos químicos son los apropiados	2	6	
23	Las tuberías de transporte de fluidos están identificadas con colores normalizados	4	6	
24	Todos los equipos y maquinas disponen de dispositivos de seguridad	6	6	
25	Los tanques de combustibles tienen las señales de seguridad reglamentarias	0	6	
26	Existen gradas a niveles superiores que son adecuadas y en buenas condiciones	2	6	
27	Se realizan evaluaciones regulares de los niveles de ruido	0	6	
28	Se emplean tarjetas de seguridad cuando las máquinas están fuera de servicio	0	6	
29	Los carros de mano y montacargas están en buenas condiciones	4	6	
30	Los montacargas tienen extintores, licuadora luminosa, pito de marcha de retro	0	6	
31	Las herramientas que utiliza el personal son las apropiadas para un trabajo seguro	4	6	
32	Se provee a los trabajadores de papel higiénico, jabón, toallas, etc.	0	6	
33	La empresa tiene su Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y que esté aprobado	0	6	
34	La empresa ha conformado el Comité de Seguridad conforme indica la ley	0	6	
	CALIFICACIÓN DE LA ÀREA DE TRABAJO	76	204	37,3

Tabla 3.1. Lista de Chequeo. Inspección de Seguridad de la Planta CHI-VIT ECUADOR S.A.

FUENTE: Elaboración propia.

Según la Auditoria de Seguridad aplicada para la empresa para conocer sobre los potenciales riesgos de accidentes a fin de que la empresa realice las correcciones indispensables para evitar pérdidas accidentales, lesiones, daños a la propiedad, incendios, etc.

Las calificaciones de la auditoria determinan el nivel de seguridad que tienen las diferentes áreas y secciones de la empresa y si consideramos que un promedio aceptable de seguridad en el orden del 15 %, los resultados logrados establecen que la mayor parte de las secciones auditadas tienen promedios bajos, lo que quiere decir que hay que poner suficiente atención en aquellas



que no alcanzan el promedio recomendados se tendrá que trabajar de una forma conjunta para mejorar cualquier riesgo de accidente.

Estos promedios bajos se deben principalmente a que no se dispone de vestidores adecuados para el personal, la falta de señalización en armarios eléctricos, no se dispone de fuentes lavajos esto es esencial debido a que existe polución de polvo de sílice además no se maneja hojas de seguridad dentro de la planta es importante conocer los químicos que se está utilizando y los efectos que pueden tener en la salud debido a la exposición por parte de los trabajadores y lo más importa se debe conformar el comité de seguridad ya que actualmente no se dispone de esto ni del reglamento interno de seguridad.

Por otra parte en el caso de los tanques de combustible tanto de GLP como de gasolina no están identificados ni con los letreros de peligro y que precauciones que se deben tener en estas áreas.

Debido a estas principales causas se obtienen un promedio bajo del nivel de seguridad de la empresa en otros puntos se necesita mejorar ciertas áreas y con esto obtener los niveles deseados de seguridad

3.1.2. Por Áreas:

Para realizar este análisis se procedió a hacer una nueva lista de chequeo para identificar la seguridad y los riesgos existentes en cada puesto de trabajo de la planta:

CALIFICACIÓN	
EXCELENTE= 6	NO APLICABLE= X
BUENO= 4	
REGULAR= 2	



PLANTA DE ESMALTES Y FRITAS DE VIDRIO:

MOLINOS:

SUJETOS DE CONTROL	P. REAL	P. MAX.	%
PROTECCION PERSONAL			
Protección auditiva	6	6	
Mascarilla	6	6	
Gafas	4	6	
Ropa de Trabajo	4	6	
Guantes	6	6	
Cinturón o faja lumbar	6	6	
TOTAL	32	36	
SEÑALIZACIÓN			
Es la adecuada	0	6	
En cantidad suficiente	2	6	
Existen señales de seguridad que advierten peligro	0	6	
La señalización de seguridad es claramente visible	0	6	
La señalización de seguridad está normalizada	0	6	
La señalización está ubicada correctamente	0	6	
Limpieza y aspecto	0	6	
TOTAL	2	42	
MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO			
Los niveles de iluminación natural y/o artificial son los apropiados	6	6	
El ruido que se genera en el área de trabajo están en los niveles recomendados	0	6	
Existe ventilación para la polución de polvos y gases	2	6	
Se mantienen el orden y la limpieza en el puesto de trabajo	4	6	
Existen extintores en el área de trabajo y de fácil alcance	6	6	
Existen señales que indiquen salidas de emergencia	0	6	
TOTAL	18	36	



INSTALACIONES GENERALES			
Escaleras	4	6	
Puertas	6	6	
Existen escaleras a niveles superiores que son adecuadas y en buenas condiciones	2	6	
Superficies de trabajo	6	6	
Las conexiones eléctricas están correctamente instaladas	4	6	
Existe contacto con cables eléctricos	4	6	
Los armarios eléctricos disponen de candados de seguridad	0	6	
Los armarios eléctricos tienen señales de seguridad normalizados	0	6	
Los cables eléctricos están en buenas condiciones	2	6	
TOTAL	28	54	
MAQUINAS Y EQUIPOS			
Los engranajes de transmisión de las maquinas (engranajes, poleas y bandas de transmisión) están protegidos correctamente	2	6	
Disponen las máquinas de interruptores de paro de emergencia	2	6	
Disponen las máquinas de protección contra posibles golpes	2	6	
Las escaleras y barandales están pintadas de colores de precaución (amarillo)	0	6	
Se emplea tarjetas de seguridad cuando las máquinas están fuera de servicio	0	6	
TOTAL	6	30	
CONTAMINANTES QUIMICOS			
El personal identifica los productos químicos peligrosos que pueden causar daño a la salud	2	6	
Se dispone de hojas de seguridad	0	6	
Los envases que contienen los desechos industriales son los apropiados	2	6	
Existen normas establecidas para la utilización de productos químicos	2	6	
Estan claramente etiquetados los productos químicos	4	6	
TOTAL	10	30	
PROMEDIO TOTAL	96	228	42,11

Tabla 3.2. Lista de Chequeo para inspección de Seguridad de Molinos de Esmaltes

FUENTE: Elaboración propia.

**SECADERO DE SÍLICE**

SUJETOS DE CONTROL	P. REAL	P. MAX.	%
PROTECCION PERSONAL			
Protección auditiva	6	6	
Mascarilla	4	6	
Gafas	2	6	
Ropa de Trabajo	4	6	
Guantes	4	6	
Cinturón o faja lumbar	2	6	
TOTAL	22	36	
SEÑALIZACIÓN			
Es la adecuada	0	6	
En cantidad suficiente	0	6	
Existen señales de seguridad que advierten peligro	0	6	
La señalización de seguridad es claramente visible	0	6	
La señalización de seguridad está normalizada	0	6	
La señalización está ubicada correctamente	0	6	
Limpieza y aspecto	0	6	
TOTAL	0	42	
MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO			
Los niveles de iluminación natural y/o artificial son los apropiados	6	6	
El ruido que se genera en el área de trabajo están en los niveles recomendados	6	6	
Existe ventilación para la polución de polvos y gases	2	6	
Se mantienen el orden y la limpieza en el puesto de trabajo	2	6	
Existen extintores en el área de trabajo y de fácil alcance	6	6	
Existen señales que indiquen salidas de emergencia	0	6	
TOTAL	22	36	
INSTALACIONES GENERALES			
Escaleras	2	6	
Existen escaleras a niveles superiores que son adecuadas y en buenas condiciones	0	6	
Superficies de trabajo	6	6	
Las conexiones eléctricas están correctamente instaladas	6	6	
Existe contacto con cables eléctricos	6	6	
Los armarios eléctricos disponen de candados de seguridad	4	6	
Los armarios eléctricos tienen señales de seguridad normalizados	0	6	
Los cables eléctricos están en buenas condiciones	4	6	
TOTAL	28	48	



MAQUINAS Y EQUIPOS			
Los engranajes de transmisión de las maquinas (engranajes, poleas y bandas de transmisión) están protegidos correctamente	2	6	
Disponen las máquinas de interruptores de paro de emergencia	4	6	
Disponen las máquinas de protección contra posibles golpes	6	6	
Las escaleras y barandales están pintadas de colores de precaución (amarillo)	0	6	
Se emplea tarjetas de seguridad cuando las máquinas están fuera de servicio	0	6	
TOTAL	12	30	
CONTAMINANTES QUIMICOS			
El personal identifica los productos químicos peligrosos que pueden causar daño a la salud	6	6	
Se dispone de hojas de seguridad	0	6	
Los envases que contienen los desechos industriales son los apropiados	2	6	
Existen normas establecidas para la utilización de productos químicos	2	6	
Estan claramente etiquetados los productos químicos	4	6	
TOTAL	14	30	
PROMEDIO TOTAL	98	222	44,14

Tabla 3.3. Lista de Chequeo para inspección de Seguridad de Sílice de Esmaltes

FUENTE: Elaboración propia.

EMPACADORAS – TAMIZADORAS

SUJETOS DE CONTROL	P. REAL	P. MAX.	%
PROTECCION PERSONAL			
Protección auditiva	6	6	
Mascarilla	4	6	
Gafas	6	6	
Ropa de Trabajo	4	6	
Guantes	6	6	
Cinturón o faja lumbar	6	6	
TOTAL	32	36	
SEÑALIZACIÓN			
Es la adecuada	2	6	
En cantidad suficiente	2	6	
Existen señales de seguridad que advierten peligro	2	6	
La señalización de seguridad es claramente visible	4	6	
La señalización de seguridad está normalizada	0	6	
La señalización está ubicada correctamente	4	6	
Limpieza y aspecto	4	6	
TOTAL	18	42	



MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO			
Los niveles de iluminación natural y/o artificial son los apropiados	6	6	
El ruido que se genera en el área de trabajo están en los niveles recomendados	0	6	
Existe ventilación para la polución de polvos y gases	2	6	
Se mantienen el orden y la limpieza en el puesto de trabajo	6	6	
Existen extintores en el área de trabajo y de fácil alcance	6	6	
Existen señales que indiquen salidas de emergencia	0	6	
TOTAL	20	36	
INSTALACIONES GENERALES			
Escaleras	4	6	
Existen escaleras a niveles superiores que son adecuadas y en buenas condiciones	4	6	
Superficies de trabajo	6	6	
Las conexiones eléctricas están correctamente instaladas	2	6	
Existe contacto con cables eléctricos	2	6	
Los armarios eléctricos disponen de candados de seguridad	2	6	
Los armarios eléctricos tienen señales de seguridad normalizados	0	6	
Los cables eléctricos están en buenas condiciones	6	6	
TOTAL	26	48	
MAQUINAS Y EQUIPOS			
Los engranajes de transmisión de las maquinas (engranajes, poleas y bandas de transmisión) están protegidos correctamente	6	6	
Disponen las máquinas de interruptores de paro de emergencia	6	6	
Disponen las máquinas de protección contra posibles golpes	6	6	
Las escaleras y barandales están pintadas de colores de precaución (amarillo)	0	6	
Se emplea tarjetas de seguridad cuando las máquinas están fuera de servicio	0	6	
TOTAL	18	30	
CONTAMINANTES QUIMICOS			
El personal identifica los productos químicos peligrosos que pueden causar daño a la salud	4	6	
Se dispone de hojas de seguridad	0	6	
Existen normas establecidas para la utilización de productos químicos	2	6	
Estan claramente etiquetados los productos químicos	4	6	
TOTAL	10	24	
PROMEDIO TOTAL	124	216	57,41

Tabla 3.4. Lista de Chequeo para inspección de Seguridad de las Empacadoras de Esmaltes.

FUENTE: Elaboración propia.



Como se puede observar en las distintas calificaciones de las áreas o puestos de trabajo ninguno de ellos cumple con un promedio aceptable de seguridad que está en el orden del 75 %, todas tienen promedios bajos estos promedios esto es debido a que la empresa no cuenta con toda la señalización de seguridad necesario en ciertas áreas de esta planta las señales de seguridad no están visibles y en otros casos están con polvo y no se las observa, además no existe señales de salida en caso de emergencia, existe bastante emanación de polvo y ruido en la elaboración de los esmaltes, no se dispone de hojas de seguridad para el manejo adecuado de productos químicos, por otra parte las cables eléctricos están deteriorados y mal distribuidos y los armarios eléctricos están sin protección o candados de seguridad para evitar accionamientos accidentales.

En el caso de las escaleras y barandales no tienen los tamaños adecuados ni están identificados con colores de precaución también no están protegidas las líneas de distribución de gas contra posibles golpes.

Por lo que es importante tomar medidas para maximizar el valor del nivel de seguridad como es el caso de la señalización que es muy baja o nula en ciertas áreas.



PLANTA DE PIGMENTOS

MOLINOS:

SUJETOS DE CONTROL	P. REAL	P. MAX.	%
PROTECCION PERSONAL			
Protección auditiva	6	6	
Mascarilla	4	6	
Gafas	4	6	
Ropa de Trabajo	4	6	
Guantes	4	6	
Cinturón o faja lumbar	4	6	
TOTAL	26	36	
SEÑALIZACIÓN			
Es la adecuada	0	6	
En cantidad suficiente	0	6	
Existen señales de seguridad que advierten peligro	0	6	
La señalización de seguridad es claramente visible	0	6	
La señalización de seguridad está normalizada	0	6	
La señalización está ubicada correctamente	0	6	
Limpieza y aspecto	0	6	
TOTAL	0	42	
MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO			
Los niveles de iluminación natural y/o artificial son los apropiados	6	6	
El ruido que se genera en el área de trabajo están en los niveles recomendados	2	6	
Existe ventilación para la polución de polvos y gases	6	6	
Se mantienen el orden y la limpieza en el puesto de trabajo	4	6	
Existen extintores en el área de trabajo y de fácil alcance	2	6	
Existen señales que indiquen salidas de emergencia	0	6	
TOTAL	20	36	



INSTALACIONES GENERALES			
Escaleras	4	6	
Existen escaleras a niveles superiores que son adecuadas y en buenas condiciones	2	6	
Superficies de trabajo	6	6	
Las conexiones eléctricas están correctamente instaladas	6	6	
Los armarios eléctricos disponen de candados de seguridad	2	6	
Los armarios eléctricos tienen señales de seguridad normalizados	0	6	
Los cables eléctricos están en buenas condiciones	6	6	
TOTAL	26	42	
MAQUINAS Y EQUIPOS			
Los engranajes de transmisión de las maquinas (engranajes, poleas y bandas de transmisión) están protegidos correctamente	4	6	
Disponen las máquinas de interruptores de paro de emergencia	4	6	
Disponen las máquinas de protección contra posibles golpes	6	6	
Las escaleras y barandales están pintadas de colores de precaución (amarillo)	0	6	
Se emplea tarjetas de seguridad cuando las máquinas están fuera de servicio	0	6	
TOTAL	14	30	
CONTAMINANTES QUIMICOS			
El personal identifica los productos químicos peligrosos que pueden causar daño a la salud	0	6	
Se dispone de hojas de seguridad	0	6	
Existe contacto e inhalación directos de los productos químicos	0	6	
Existen normas establecidas para la utilización de productos químicos	2	6	
Estan claramente etiquetados los productos químicos	4	6	
TOTAL	6	30	
PROMEDIO TOTAL	92	216	42,59

Tabla 3.5. Lista de Chequeo para inspección de Seguridad de Molinos Planta de Pigmentos

FUENTE: Elaboración propia.



SECADERO PARA PIGMENTOS:

SUJETOS DE CONTROL	P. REAL	P. MAX.	%
PROTECCION PERSONAL			
Mascarilla	4	6	
Gafas	4	6	
Ropa de Trabajo	2	6	
Guantes	2	6	
Cinturón o faja lumbar	4	6	
TOTAL	16	30	
SEÑALIZACIÓN			
Es la adecuada	0	6	
En cantidad suficiente	0	6	
Existen señales de seguridad que advierten peligro	0	6	
La señalización de seguridad es claramente visible	0	6	
La señalización de seguridad está normalizada	0	6	
La señalización está ubicada correctamente	0	6	
Limpieza y aspecto	0	6	
TOTAL	0	42	
MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO			
Los niveles de iluminación natural y/o artificial son los apropiados	6	6	
El ruido que se genera en el área de trabajo están en los niveles recomendados	6	6	
Existe ventilación para la polución de polvos y gases	6	6	
Se mantienen el orden y la limpieza en el puesto de trabajo	4	6	
Existen extintores en el área de trabajo y de fácil alcance	2	6	
Existen señales que indiquen salidas de emergencia	0	6	
TOTAL	24	36	



INSTALACIONES GENERALES			
Superficies de trabajo	6	6	
Las conexiones eléctricas están correctamente instaladas	6	6	
Los armarios eléctricos disponen de candados de seguridad	6	6	
Los armarios eléctricos tienen señales de seguridad normalizados	0	6	
Los cables eléctricos están en buenas condiciones	6	6	
TOTAL	24	30	
MAQUINAS Y EQUIPOS			
Disponen las máquinas de interruptores de paro de emergencia	0	6	
Se emplea tarjetas de seguridad cuando las máquinas están fuera de servicio	0	6	
TOTAL	0	12	
CONTAMINANTES QUIMICOS			
El personal identifica los productos químicos peligrosos que pueden causar daño a la salud	2	6	
Se dispone de hojas de seguridad	0	6	
Existe contacto e inhalación directos de los productos químicos	0	6	
Existen normas establecidas para la utilización de productos químicos	2	6	
Estan claramente etiquetados los productos químicos	4	6	
TOTAL	8	30	
PROMEDIO TOTAL	72	180	40,00

Tabla 3.6. Lista de Chequeo para inspección de Seguridad del Secadero Planta de Pigmentos

FUENTE: Elaboración propia

PULVERIZADOR:

SUJETOS DE CONTROL	P. REAL	P. MAX.	%
PROTECCION PERSONAL			
Mascarilla	4	6	
Gafas	4	6	
Ropa de Trabajo	4	6	
Guantes	6	6	
Cinturón o faja lumbar	6	6	
TOTAL	24	30	



SEÑALIZACIÓN			
Es la adecuada	0	6	
En cantidad suficiente	0	6	
Existen señales de seguridad que advierten peligro	0	6	
La señalización de seguridad es claramente visible	0	6	
La señalización de seguridad está normalizada	0	6	
La señalización está ubicada correctamente	0	6	
Limpieza y aspecto	0	6	
TOTAL	0	42	
MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO			
Los niveles de iluminación natural y/o artificial son los apropiados	6	6	
El ruido que se genera en el área de trabajo están en los niveles recomendados	6	6	
Existe ventilación para la polución de polvos y gases	6	6	
Se mantienen el orden y la limpieza en el puesto de trabajo	4	6	
Existen extintores en el área de trabajo y de fácil alcance	2	6	
Existen señales que indiquen salidas de emergencia	0	6	
TOTAL	24	36	
INSTALACIONES GENERALES			
Escaleras	2	6	
Existen escaleras a niveles superiores que son adecuadas y en buenas condiciones	2	6	
Superficies de trabajo	6	6	
Las conexiones eléctricas están correctamente instaladas	6	6	
Existe contacto con cables eléctricos	6	6	
Los armarios eléctricos disponen de candados de seguridad	2	6	
Los armarios eléctricos tienen señales de seguridad normalizados	0	6	
Los cables eléctricos están en buenas condiciones	6	6	
TOTAL	30	48	



MAQUINAS Y EQUIPOS			
Los engranajes de transmisión de las maquinas (engranajes, poleas y bandas de transmisión) están protegidos correctamente	2	6	
Disponen las máquinas de interruptores de paro de emergencia	4	6	
Disponen las máquinas de protección contra posibles golpes	0	6	
Las escaleras y barandales están pintadas de colores de precaución (amarillo)	0	6	
Se emplea tarjetas de seguridad cuando las máquinas están fuera de servicio	0	6	
TOTAL	6	30	
CONTAMINANTES QUIMICOS			
El personal identifica los productos químicos peligrosos que pueden causar daño a la salud	2	6	
Se dispone de hojas de seguridad	0	6	
Existe contacto e inhalación directos de los productos químicos	0	6	
Existen normas establecidas para la utilización de productos químicos	2	6	
Estan claramente etiquetados los productos químicos	4	6	
TOTAL	8	30	
PROMEDIO TOTAL	92	216	42,59

Tabla 3.7. Lista de Chequeo para inspección de Seguridad del Pulverizador Planta de Pigmentos

FUENTE: Elaboración propia.

HORNO:

SUJETOS DE CONTROL	P. REAL	P. MAX.	%
PROTECCION PERSONAL			
Mascarilla	6	6	
Gafas	4	6	
Ropa de Trabajo	4	6	
Guantes	6	6	
Cinturón o faja lumbar	6	6	
TOTAL	26	30	



SEÑALIZACIÓN			
Es la adecuada	0	6	
En cantidad suficiente	0	6	
Existen señales de seguridad que advierten peligro	0	6	
La señalización de seguridad es claramente visible	0	6	
La señalización de seguridad está normalizada	0	6	
La señalización está ubicada correctamente	0	6	
Limpieza y aspecto	0	6	
TOTAL	0	42	
MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO			
Los niveles de iluminación natural y/o artificial son los apropiados	6	6	
El ruido que se genera en el área de trabajo están en los niveles recomendados	6	6	
Existe ventilación para la polución de polvos y gases	6	6	
Se mantienen el orden y la limpieza en el puesto de trabajo	4	6	
Existen extintores en el área de trabajo y de fácil alcance	2	6	
Existen señales que indiquen salidas de emergencia	0	6	
TOTAL	24	36	
INSTALACIONES GENERALES			
Superficies de trabajo	6	6	
Las conexiones eléctricas están correctamente instaladas	6	6	
Los armarios eléctricos disponen de candados de seguridad	6	6	
Los armarios eléctricos tienen señales de seguridad normalizados	0	6	
Los cables eléctricos están en buenas condiciones	4	6	
TOTAL	22	30	
MAQUINAS Y EQUIPOS			
Los engranajes de transmisión de las maquinas (engranajes, poleas y bandas de transmisión) están protegidos correctamente	4	6	
Disponen las máquinas de interruptores de paro de emergencia	4	6	
Disponen las máquinas de protección contra posibles golpes	6	6	
Las escaleras y barandales están pintadas de colores de precaución (amarillo)	0	6	
Se emplea tarjetas de seguridad cuando las máquinas están fuera de servicio	0	6	
TOTAL	14	30	



CONTAMINANTES QUIMICOS			
El personal identifica los productos químicos peligrosos que pueden causar daño a la salud	4	6	
Se dispone de hojas de seguridad	0	6	
Los envases que contienen los desechos industriales son los apropiados	0	6	
Existen normas establecidas para la utilización de productos químicos	2	6	
Estan claramente etiquetados los productos químicos	2	6	
TOTAL	8	30	
PROMEDIO TOTAL	94	198	47,47

Tabla 3.8. Lista de Chequeo para inspección de Seguridad del Homo de Planta de Pigmentos

FUENTE: Elaboración propia.

De la misma manera en esta planta se tiene promedios bajos de seguridad con respecto al 75% del nivel de seguridad aceptable esto se debe a que no existe señalización en esta planta la falta de protección en la maquinaria de igual manera no existe señales de salida de emergencia existe bastaste contacto directo como es inhalación de químicos utilizados en la fabricación de pigmentos además no se dispone de las hojas de seguridad de todos los químicos utilizados ya que los trabajadores no conocen del peligro de los materiales utilizados y no tienen cuidado al tratar estos materiales. Además las escaleras y barandales no son los adecuados y siempre se dan caídas debido a esto por otra parte los armarios eléctricos no cuentan con las respectivas señales de peligro. En conclusión los niveles bajos son **principalmente** por el contacto y manejo de productos químicos y la falta de señalización.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para la identificación se los diferente riesgos existentes en la fábrica nos vamos a basar en la siguiente clasificación de factores de riesgo antes indicada.

- Factores de riesgo locativos.
- Factores de riesgo físico.
- Factores de riesgo ergonómico.
- Factores de riesgo mecánico.



- Factores de riesgo eléctrico.
- Factores de riesgo químico.

Riesgos Locativos:

Dentro de este punto CHI-VIT ECUADOR S.A. en la planta de esmaltes cuenta con la debida señalización pero no está bajo la Norma INEN 439 ya que los colores de las señales ni los tamaños no son los correctos, además en la planta de pigmentos no cuenta con ningún tipo de señal y de igual manera en el depósito de GLP. En cuanto a las caídas a diferente nivel existe un nivel alto de este riesgo porque existen escaleras a niveles superiores en todos los puestos de trabajo y estas no cuentan con los respectivos barandales para evitar las caídas.

Riesgos Físicos:

Dentro de este tipo de factor de riesgo tenemos los siguientes que se presentan en la fábrica con mayor frecuencia en toda la jornada laboral es el ruido que provocan los molinos y las empacadoras y la iluminación de los puestos de trabajo.

Para lo cual se va a hacer la medición de este riesgo para determinar los niveles de ruido y comparar con los parámetros y determinar si están adecuados los equipos de protección que utilizan actualmente los operarios y corregir si no están adecuados.

Riesgos Ergonómicos:

En este tipo de riesgos se encuentra fatiga física y mental como es trabajar de pie, sobreesfuerzos al levantar objetos pesados, además la postura con que se desarrolla el trabajo.



Riesgos Mecánicos:

Dentro de la planta hace falta colocar guardas para proteger a la maquinaria contra posibles golpes del montacargas u otro objeto, además se dentro de la planta están las líneas de distribución de gas que están sin ninguna protección contra golpes.

Riesgo Eléctrico:

En este punto se encuentran las instalaciones eléctricas con que cuenta la planta, dentro de la distribución de energía los cables están deteriorados, otros sueltos puede darse contactos directos con la corriente eléctrica. Así mismo muchas veces se golpea la estructura del techo con el montacargas por donde pasan las líneas de alta tensión este representa un gran peligro por lo que se va a dar la señalización de advertencia para tener los debidos cuidados en estas áreas.

Riesgos Químicos:

Este factor se presenta en la planta de pigmentos ya que se manipula constantemente el pigmento y los operarios no utilizan los guantes, además este pigmento al ser compuesto por una serie de químicos tiene olores fuertes y penetrantes por lo que los operarios deben utilizar ropa de trabajo adecuado que sea impermeable y uso constante de protección para manos ya que todo el proceso de elaboración de pigmentos es en húmedo estas áreas de trabajo están siempre húmedas.

Además dentro de este factor de riesgo están considerados los polvo que se generan en un proceso productivo, en la fábrica se genera gran cantidad de polvo de sílice que emiten los molinos y las empacadoras. Este polvo de sílice es generado al hacer la molienda del esmalte ya que es un proceso de molido en seco además se genera al hacer el empacado del esmalte final. Debido a esto se va a realizar la medición del material particulado emitido para hacer la comparación con límites permisibles de este riesgo y determinar que si están



de acuerdo o no los equipos de protección personal que utilizan actualmente los operarios:

3.2.1. Análisis de Riesgos por Puestos de Trabajo.

A continuación se da las siguientes tablas de los riesgos identificados en la planta de esmaltes y pigmentos de acuerdo a la clasificación anteriormente descrita:

PLANTA DE ESMALTES Y FRITAS DE VIDRIO:

ETAPA DEL PROCESO/PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
REVIÓN Y RECEP. MATERIA PRIMA	Ergonómico	Sobresfuerzo (descarga MP- Sílice)
	Locativo	Fatiga física
APILAMIENTO	Locativo	Golpes contar objetos (mal apilamiento MP)
		Caídas de objetos (pallets mal apilados)
		Falta de orden y limpieza
SECADERO DE SÍLICE	Ergonómico	Sobreesfuerzo (alimentación manual)
		Fatiga (trabajo de pie y agachado)
	Locativo	Caídas a diferente nivel (la alimentación se lo hace en la parte superior del mismo)
		Falta de orden y limpieza
		Falta de señalización (pintar escaleras y barandales)
	Mecánicos	Cortes con objetos (existe unas latas en la parte superior de la alimentación)
		Escalera al depósito de sílice sin protección
		Escalera a la parte superior sin barandales
	Físicos	Ruido
	Químicos	Polvo
PESAJE DE MATERIA PRIMA	Ergonómico	Sobreesfuerzo (levantamiento de peso)
	Locativo	Falta de orden y limpieza
	Químicos	Polvo
	Mecánicos	Cortes con objetos (fritas de vidrio)

Tabla 3.9. Identificación de los riesgos existentes en la Planta de Esmaltes y Fritas de Vidrio.

FUENTE: Elaboración Propia



MOLINOS

ETAPA DEL PROCESO/PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
MOLINO 1	Ergonómico	Sobresfuerzo (levantamiento de sacos de MP)
		Fatiga física(trabajo de pie)
	Locativo	Caídas de diferente nivel (alimentación del molino)
		Falta de señalización (escaleras y barandales)
	Mecánicos	Maquinaria sin resguardo (posibles golpes con el montacargas)
	Físicos	Ruido
	Químicos	Polvo
	Eléctricos	Cables eléctricos cruzados
Contacto con corriente eléctrica		
MOLINO 2	Ergonómico	Sobresfuerzo (levantamiento de sacos de MP)
		Sobresfuerzo (descarga del molino tiene que empujar manualmente la tolva para descargar)
		Fatiga física (trabajo de pie)
	Locativo	Caídas de diferente nivel (alimentación del molino)
		Falta señalización (escaleras)
	Mecánicos	Maquinaria sin resguardo (bandas del motor molino)
		Maquinaria sin resguardo (sin barandales)
		Cortes con objetos (escaleta con puntas corto-punzantes)
	Físicos	Ruido
	Químicos	Polvo
Eléctrico	Contacto con corrientes eléctrico (cables dañados)	



MOLINO 3	Ergonómico	Fatiga física
	Locativo	Golpes contra objetos (puerta molino)
		Golpes contra objetos (molino en funcionamiento)
		Caídas a diferente nivel (escalera molino)
		Falta de señalización (señalización, escaleras y barandales)
		Caídas de objetos (MP)
		Falta se señalización (tolva suspendida)
	Físicos	Ruido
Químicos	Polvo	
Eléctricos	Tableros de mando sin seguridad (paro de emergencia)	

Tabla 3.10. Identificación de los riesgos de los Molinos. Planta de Esmaltes y Fritas de Vidrio.

FUENTE: Elaboración Propia

EMPACADORA-TAMIZADORA: Aquí se cuenta con 3 Empacadoras-Tamizadoras y los riesgos identificados son los mismos para los 3.

ETAPA DEL PROCESO/PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
EMPACADORA-TAMIZADORA	Ergonómico	Sobresfuerzo (apilamiento de sacos)
		Fatiga física (trabajo pie)
	Locativos	Falta de señalización (señales de seguridad no visibles)
	Físicos	Ruido
	Químicos	Polvo
Mecánicos	Maquinaria sin resguardo (tolva son escaleras)	

Tabla 3.11. Identificación de los riesgos de Empacadoras-Tamizadoras. Planta de Esmaltes y Fritas de Vidrio.

FUENTE: Elaboración Propia



PLANTA DE PIGMENTOS

ETAPA DEL PROCESO/PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
PESAJE DE MP	Ergonómico	Sobresfuerzo (levantamientos de sacos)
	Locativo	Falta de orden de vacaciones
	Químicos	Polvo
MOLINOS	Ergonómico	Sobresfuerzo
	Locativo	Caídas de diferente (escalera sin barandales)
		Falta de señalización
	Mecánicos	Maquinaria sin resguardo
	Físicos	Ruido
Químicos	Polvo	
	Exposición y contacto con sustancias químicas (uso incorrecto de guantes)	
SECADERO	Ergonómico	Sobreesfuerzo
		Fatiga física
	Locativo	Falta de señalización
		Cortes con objetos (bandejas)
	Mecánicos	Maquinaria sin resguardo (tuberías de GLP sin protección)
	Químicos	Polvo
		Inhalación o absorción de vapores (operario tiene que entrar al secadero sin EPP)
Contacto con sustancias químicas		

Tabla 3.12. Identificación de los riesgos existentes en la Planta de Pigmentos

FUENTE: Elaboración Propia



HORNO Y PULVERIZADOR

ETAPA DEL PROCESO/PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
PULVERIZADOR	Ergonómico	Sobresfuerzo
		Fatiga física (trabajo de pie)
	Locativo	Falta de señalización
		Caídas de diferente nivel (escaleras sin barandales)
	Mecánicos	Maquinaria sin resguardo
	Químicos	Polvo
Inhalación de polvos		
Contacto con sustancias químicas		
HORNO	Ergonómico	Sobresfuerzo (cargar crisoles al horno)
		Golpes contra objetos (crisoles)
	Locativo	Falta de señalización
		Polvo
	Químicos	Inhalación del pigmento
		Contacto con sustancias químicas

Tabla 3.13. Identificación de los riesgos del Horno y Pulverizador de la Planta de Pigmentos

FUENTE: Elaboración Propia

PLANTA EN GENERAL

ETAPA DEL PROCESO/PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
TECHOS	Locativo	Falta de señalización (estructura techo están las líneas de alta tensión)
		Mecánicos
	Eléctricos	Falta de señalización en los tableros eléctricos
		Cables cruzados (cortocircuitos, cables deteriorados)
PISOS	Locativos	Caídas al mismo nivel (piso deteriorado, húmedo por goteras del techo, tuberías de desfogue del techo se encuentra dañado)
		Falta de orden y limpieza
		Falta de señalización
	Eléctricos	Contacto de cables eléctricos con agua (tubería de desfogue de agua está deteriorada por lo que se dan fugas)

Tabla 3.14. Identificación de los riesgos en forma general de toda la Planta de Producción de

CHI-VIT ECUADOR S.A.

FUENTE: Elaboración Propia



En la **Tabla 3.14** se hace una evaluación general debido a que existen áreas muy pequeñas y se optó por hacer una identificación de riesgos en forma general.

DEPOSITOS INDUSTRIALES (BODEGAS)

ETAPA DEL PROCESO/PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
BODEGAS	Locativos	Golpes contra objetos (apilamiento inadecuado)
		Caída objetos (apilamiento inadecuado)
		Falta de orden y limpieza (materiales mezclados no se designa un lugar para cada MP)
		Falta de señalización
	Ergonómico	Sobresfuerzo
		Fatiga física
	Químicos	Polvo
		Contacto entre diferentes pallets de MP (sacos de las MP están deteriorados)

Tabla 3.15. Identificación de los riesgos de Bodegas. Planta de Producción de CHI-VIT ECUADOR S.A.

FUENTE: Elaboración Propia

VESTIDORES DEL PERSONAL DE PLANTA

ETAPA DEL PROCESO/PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
VESTIDORES	Locativo	Golpes contra objetos (falta de orden)
		Falta de orden y limpieza
		Caídas al mismo nivel (piso deteriorado)
		Caídas a diferente nivel (escaleras en malas condiciones y deteriorado)

Tabla 3.16. Identificación de los riesgos en los Vestidores del Personal Planta de Producción de CHI-VIT ECUADOR S.A.

FUENTE: Elaboración Propia



BODEGA DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE CHI-VIT ECUADOR S.A.

ETAPA DEL PROCESO/PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
BODEGA DE MANTENIMIENTO	Locativos	Golpes contra objetos (espacio reducido)
		Falta de orden y limpieza (designar un lugar para herramienta)
		Caídas al mismo nivel (piso mojado por las fugas de aire que tiene el compresor)
		Falta de señalización
	Mecánicos	Cortes con objetos y herramientas (taladros de mesa y herramientas con filos cortantes)
		Maquinaria sin resguardo (no posee las seguridades estas máquinas , además el personal no utiliza correctamente el equipo de protección personal)
	Físicos	Ruido
	Químicos	Contacto con corrientes eléctricas

Tabla 3.17. Identificación de los riesgos Bodega de Mantenimiento Planta de Producción de CHI-VIT ECUADOR S.A.

FUENTE: Elaboración Propia



TANQUES DE GLP Y GASOLINA

ETAPA DEL PROCESO/PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
TANQUES DE GLP	Locativo	Caídas a diferente nivel (escalera dañada)
		Golpes contra objetos (techo muy bajo)
		Falta de señalización (señales de seguridad, tanques de GLP sin señales, tuberías de distribución están sin señalización)
		Maquinaria sin resguardo (para posibles accidentes como golpes del montacargas)
	Falta de señalización (rombo de seguridad y señales de prohibición)	
Mecánicos	Maquinaria sin resguardo (tuberías de GLP sin Protección contra golpes de objetos o maquinaria)	
TANQUES DE GASOLINA	Locativo	Falta de señalización (letreros de prohibición y avisos sobre que contienen dichos tanques, designar una área para este tipo de tanques de combustible)
	Químicos	Contacto con MP (existe contacto entre las materias primas o producto terminado y los tanques de combustible)
		Inhalación o absorción de vapores (tanques mal cerrados)
Mecánicos	Tanques sin resguardo (posibles golpes con el montacargas y provocar derrames dentro de la planta)	

Tabla 3.18. Identificación de los riesgos Combustibles Utilizados en la Planta de Producción de CHI-VIT ECUADOR S.A.

FUENTE: Elaboración Propia



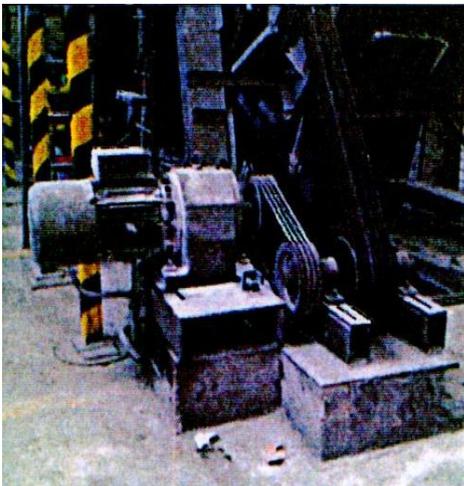
A continuación se muestra fotografías para mayor comprensión de los factores de riesgo más importantes en ciertos puntos de la planta de producción de CHL-VIT ECUADOR S.A.

PLANTA DE ESMALTES Y FRITAS DE VIDRIO:



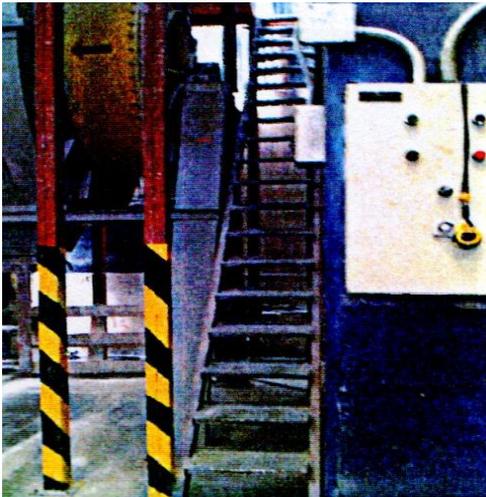
Fotografía 1: Molino 1

Dentro de este se molino 1 se puede observar que no cuenta con ningún tipo de señalización además las escaleras para subir a la plataforma del molino no dispone de barandillas para la protección contra posibles caídas o resbalones de los operarios, además la altura entre la plataforma del molino y el techo es insuficiente por lo que se dan frecuentemente golpes con la estructura del techo y los operarios tiene que trabajar en posturas inadecuadas por lo que deben utilizar cinturones o faja lumbar.



Fotografía 2: Molino 2

Dentro del molino 2 como se puede observar las bandas de transmisión de movimiento están sin protección, además el motor del molino esta sin resguardo contra posibles golpes del montacargas.



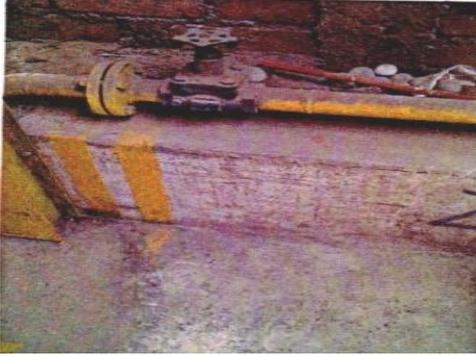
Fotografía 3: Molino 3

En el caso del molino 3 se puede observar que la escalera al nivel superior no cuenta con la debida protección para evitar caídas y golpes contra el tambor del molino que puede tener consecuencias muy graves cuando esté en funcionamiento. Además en este molino no cuenta con señalización de seguridad, además se dispone de una tolva de alimentación al molino que está suspendida y no existe una señal de peligro que indique este riesgo, en la parte superior del molino esta la puerta de acceso al molino para hacer la alimentación al mismo por lo que es importante colocar una señal de prohibición de no dejar esta puerta abierta cuando el molino está en funcionamiento, además el tablero de mando del molino no cuenta con candados de seguridad para evitar accionamientos accidentales .



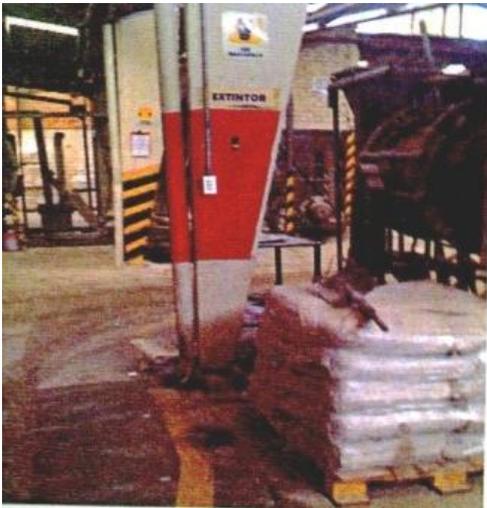
Fotografía 4: Tableros eléctricos

En el caso de los tableros eléctricos de alta tensión no tiene señales de seguridad indicando el peligro además no cuenta con ningún tipo de guardas contra posibles golpes. Además existe contacto de los cables eléctricos subterráneos con el agua que pasa por las tuberías de desalojo de agua lluvia, por otra parte se encuentran deteriorados los cables de las líneas de distribución de alta tensión.



Fotografía 5: Líneas de distribución de GLP

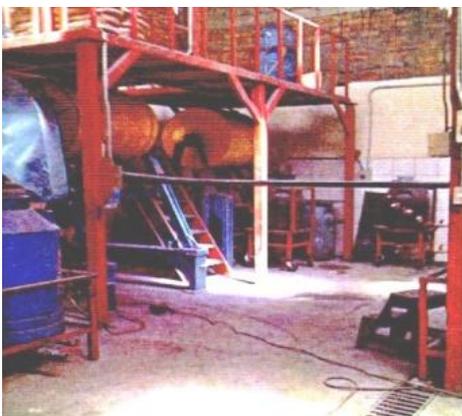
Dentro de las líneas de distribución de GLP como se puede observar no cuenta con protección contra golpes, además estas líneas de distribución pasan por los depósitos industriales (Bodegas) por lo que se pueden golpear y romper estas líneas ya sea con el montacargas y con los pallets que muchas veces se encuentran mal apiladas.



Fotografía 6: Planta de Esmalte

En la planta de esmaltes se puede observar que existe señalización de seguridad en ciertas áreas de la planta pero no está bajo la Norma INENE 439 de colores y símbolos de las señales de seguridad, además como se puede observar existe señales ubicación de extintores pero no se encuentran ubicados ahí los extintores.

PLANTA DE PIGMENTOS:



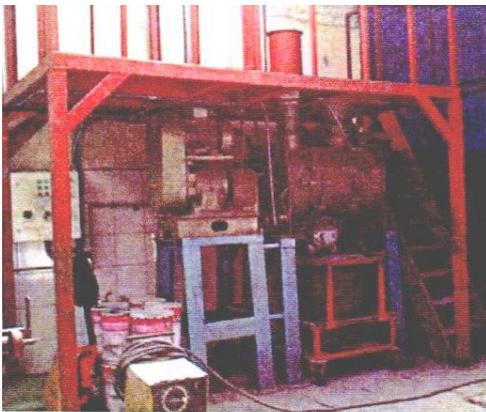
Fotografía 7: Molinos

Molinos de Pigmentos: En esta área no cuenta con ninguna señalización de seguridad además existe falta de orden y limpieza. Las escaleras a la plataforma de la estructura del pulverizador no son las adecuadas los escalones son muy pequeños y además no cuenta con barandales.



Fotografía 8: Secadero

Como se puede observar en la fotografía no existe señalización en la planta de pigmentos además de una falta de orden y limpieza, además hace falta extintores ya que el secadero funciona a gas y es importante colocar un medio de extinción en caso de incendios, además no se encuentran ubicados en esta planta un botiquín de primeros auxilios.



Fotografía 9: Pulverizador

En el caso del pulverizador éste no dispone de señalización ni los barandales ni escaleras están pintadas con colores de precaución, además los extractores de polvo están dañados y existe bastante polvo de pigmento.

3.3. MÉTODO DE ANÁLISIS DE RIESGOS:

Para hacer la valoración de riesgos se va a realizar por medio del método de Análisis de Riesgos de **W. Fine**.

Este método comprende los siguientes pasos:

- Identificación del riesgo a través del empleo de listas de comprobación.
- Estimación de la magnitud del riesgo a la vista de las observaciones.

La **Magnitud del Riesgo** es el resultado de multiplicar los valores atribuidos a los factores F, C y P, la fórmula es la siguiente:

GP= Grado de peligrosidad



GP= Frecuencia x Consecuencias x Probabilidad

Para hacer estos cálculos y estimar el riesgo se dispone de las siguientes tablas de valores para cada uno de ellos, es importante mencionar que este método es subjetivo:

FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN O PRESENTACIÓN E		
Muy alta	Con seguridad se presenta varias veces al día.	10
Alta	Es muy probable que dicha situación se presente todos los días.	6
Media	No es extraño que dicha situación se presente una o dos veces a la semana.	3
Baja	Es poco usual, ya que la situación puede presentarse una o dos veces al mes.	2
Muy baja	Esta situación se presenta una o dos veces al año.	1
Incierta	Es muy difícil que esta situación se presente, no ha ocurrido en años, pero es concebible.	0,5

Tabla 3.19. Frecuencia de exposición al riesgo

CONSECUENCIAS C		
Catástrofe	Muchas muertes o pérdidas	100
Desastre	Unas muertes o pérdidas	40
Muy seria	Una muerte o pérdida	15
Seria	Lesión permanente	7
Importante	Lesión temporal	3
Notable	Primeros auxilios	1

Tabla 3.20. Consecuencias que puede causar el riesgo.



PROBABILIDAD P		
Debe esperarse	Es el resultado más probable y esperado si se presenta la situación de riesgo.	10
Puede producirse	Es completamente posible y nada extraño que suceda con una probabilidad del 50%.	6
Rara pero posible	Sería una secuencia o coincidencia rara. No es normal que suceda (probabilidad del 10%)	3
Poco usual	Sería muy" extraño que sucediese. Se sabe que ha ocurrido alguna vez en algún lugar (prob. 1%)	1
Concebible pero improbable	No ha ocurrido en años de exposición, pero es posible que pase.	0,5
Imposible	Es prácticamente imposible que suceda (tiene una probabilidad entre un millón)	0,2

Tabla 3.21. Probabilidad del riesgo.

Una vez obtenido **GP** se procede a interpretar los resultados en base a la siguiente tabla:

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

VALOR ABSGLUTO DEL GP	CLASIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
>400	EXTREMO	Hay que terminar. Parar
400>GP>=250	MUY ALTO	Requiere corrección inmediata
250>GP>=200	ALTO	Necesita corrección
200>GP>-85	MEDIO	Atención indicada
85>GP>=40	BAJO	Posiblemente aceptable en la sitúa.

Tabla 3.22. Interpretación de resultados

NOTA: Este método no aplica para los riesgos como el polvo, el ruido y la iluminación ya que estos se pueden medir objetivamente y hacer la respectiva evaluación que se detallara más adelante.



PLANTA DE PIGMENTOS:

MOLINO 1:

SECCIÓN	FACTOR DEL RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	LOCALIZACIÓN DEL RIESGO	APLICACIÓN MÉTODO W. FINE					
					C	E	P	GP=C*E*P	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
MOLINO 1	Mecánicos	Maquinaria sin resguardo	Piso sin guardas para protección contra posibles golpes por el montacargas.	Frente al molino 1	e	d	c	3	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
	Locativos	Caídas de diferente nivel	Plataforma del molino (el operario alimenta al molino)	Molino 1 (parte superior)	f	a	e	5	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Caídas de diferente nivel	Escaleras para la plataforma del molino	Molino 1 (parte superior)	f	a	e	5	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Falta señalización	Falta de señalización: barandales, escaleras, letreros de obligación y advertencia.	Molino 1	d	a	e	35	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Golpes contra objetos	Techo (alturas insuficientes entre d techo)	Molino 1 (parte superior)	e	a	b	60	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Golpes contra objetos	Puerta del molino (abrirla o cerrarla) y la plataforma del molino)	Puerta de alimentación del molino	e	a	d	30	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Ergonómicos	Sobreesfuerzo	Sacos de materia prima (operario tiene que levantar los sacos para hacer la alimentación)	Molino 1 (plataforma de alimentación)	e	a	c	90	MEDIO
	Sobreesfuerzo		Tolva de descarga del molino (operario empuja manualmente la tolva cargada para ser sacada por el montacargas)	Zona de descarga del molino 1	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
	Eléctricos	Contacto con corrientes	Tablero de mando del Molino 1	Molino 1 (extremo izquierdo pared)	d	c	c	63	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Contacto con corrientes	Cables cruzados y deteriorados	Molino 1 (extremo izquierdo pared)	d	b	c	126	MEDIO	Atención indicada

Tabla 3.23. Aplicación del Método W, Fine para el Molino 1 de la Planta de Esmaltes y Fritas de Vidrio.

FUENTE: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

MOLINO 2:

SECCIÓN	FACTOR DEL RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	LOCALIZACIÓN DEL TUESGO	APLICACIÓN MÉTODO W FINE					
					C	E	P	GP=C*E*P	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
MOLINO 2	Mecánicos	Maquinaria resguardo sin	Piso sin guardas para protección contra posibles golpes por el montacargas	Frente al molino 2	e	d	e	3	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Maquinaria resguardo sin	Piso sin guardas para protección contra posibles golpes al motor del molino	Molino 2 (extremo derecho)	e	a	b	180	MEDIO	Atención indicada
	Locativos	Caídas de diferente nivel	Plataforma del molino (el operario alimenta al molino)	Molino 2	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
		Caídas de diferente nivel	Escaleras para la plataforma del molino	Molino 2 (parte superior)	f	a	c	30	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Falta de Señalización	Falta de señalización: barandales, escaleras, letreros de obligación y advertencia	Molino 2	*					Posiblemente aceptable en la situación actual
		Golpes contra objetos	Techo (alturas insuficientes entre el techo)	Molino 2 (derecha)	f	a	b	60	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
	Ergonómicos	Sobreesfuerzo	Sacos de materia prima que levantar los sacos para hacer la alimentación)	Molino 2 (parte superior)	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
		Sobreesfuerzo	Tolva de descarga del molino empuja manualmente la tolva cargada (operario para ser sacada por el montacargas)	Zona de descarga del molino 1	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
	Eléctricos	Contacto con corrientes	Tablero de mando del Molino 1	Molino 2 (extremo izquierdo pared)	d	b	c	126	MEDIO	Atención indicada
			Cables cruzados y deteriorados	Molino 2 (parte posterior del molino 2)	d	a	c	210	ALTO	Necesita corrección

Tabla 3.24. Aplicación del Método W. Fine para el Molino 2 de la Planta de Esmaltes y Fritas de Vidrio.

FUENTE: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

MOLINO 3:

SECCIÓN	FACTOR DEL RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	LOCALIZACIÓN DEL RIESGO	APLICACIÓN MÉTODO W. FINE					
					C	E	P	CP=C^P	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
MOLINO 3	Locativos	Caidas de diferente nivel	Plataforma del Molino 3	Molino 3 (plataforma de alimentación)	d	a	c	210	ALTO	Necesita corrección
		Caidas a diferente nivel	Puerta abierta de alimentación al (operario deja la puerta abierta el molino está funcionando)	Molino 3 (plataforma de alimentación)	c	b	c	270	MUY ALTO	Requiere corrección inmediata
		Caidas de diferente nivel	Escaleras hacia la plataforma del molino	Molino 3 (extremo derecho)	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
		Caída de objetos	Tolva de alimentación al Molino 3	Molino 3	c	a	d	150	MEDIO	Atención indicada
		Golpes contra objetos	3	Molino 3 (alimentación)	d	a	c	210	ALTO	Necesita corrección
		Falta de Señalización	Falta de señalización: señales de obligación, advertencia,	Molino 3	d	a	d	70	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
	Mecánicos	Maquinaria sin resguardo	Escaleras sin barandales	Escaleras del Molino 3	e	a	d	30	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Maquinaria sin resguardo	Puerta de alimentación al Molino 3 (aplastamiento de manos al chocar la puerta con la estructura del molino)	Molino 3 (puerta de alimentación)	d	a	c	210	ALTO	Necesita corrección
	Eléctricos	Accionamiento accidental	Falta de candados eléctricos (para la protección del molino de puesta en marcha accidental cuando el operario se encuentra en el molino)	Tableros de mando del Molino3	c	b	c	270	MUY ALTO	Requiere corrección inmediata

Tabla 3.25. Aplicación del Método W. Fine para el Molino 3 de la Planta de Esmaltes y Fritas de Vidrio.

FUENTE: Elaboración propia.



SECADERO DE SÍLICE:

SECCIÓN	FACTOR DEL RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	LOCALIZACION DEL RIESGO	APLICACIÓN MÉTODO W. FINE					
					C	E	P	GP=C*E*P	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
SECADERO DE SÍLICE	Locativos	Caídas de diferente nivel	Plataforma de alimentación del secadero	Secadero de sílice (parte superior)	e	c	c	27	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Caídas de diferente nivel	Escaleras hacia la plataforma	Escalera del secadero	e	b	b	108	MEDIO	Atención indicada
		Caídas de diferente nivel	Escalera de la tolva de almacenaje de sílice seca	Depósito de Sílice	e	c	c	27	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Cortes contra objetos	Latas de metal soldadas	Junto a la alimentación al secadero	e	b	c	54	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Señalización	Falta de señalización: Escaleras, brandales, señales de prohibición, advertencia, obligación	Secadero de sílice	e	a	d	30	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Falta de orden y limpieza	Piso (esta con materia prima bajo el secadero)	Área del secadero de sílice	r	a	d	10	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
	Mecánicos	Maquinaria sin resguardo	Escalera de la tolva de almacenamiento (debido a la longitud de la escalera debe tener protección para el personal que la usa y así evitas caídas)	Depósito de almacenamiento de sílice	d	c	b	126	MEDIO	Atención indicada

Tabla 3.26. Aplicación del Método W. Fine para el Secadero de Sílice de la Planta de Esmaltes y Fritas de Vidrio.

FUENTE: Elaboración propia.



EMPACADORAS-TAMIZADORAS:

SECCIÓN	FACTOR DEL RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	LOCALIZACIÓN DEL RIESGO	APLICACIÓN MÉTODO W. FINE					
					C	E	P	GP=C*E*P	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
EMPACADO RA 1	Locativos	Señalización	Letreros de señalización incorrectos	Empacadoras	e	a	d	30	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Caídas de diferente nivel	Escaleras	Escalera de la empacadora	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
	Ergonómicos	Sobreesfuerzo	Apilamiento de sacos en los pallets.	Pallets frente a la empacadora	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
EMPACADO RA 2	Locativos	Señalización	Letreros de señalización incorrectos	Empacadoras	e	a	d	30	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Caídas de diferente nivel	Escaleras	Escalera de la empacadora	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
	Ergonómicos	Sobreesfuerzo	Apilamiento de sacos en los pallets	Pallets frente a la empacadora	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
EMPACADO RA 3	Locativos	Señalización	Letreros de señalización incorrectos	Empacadoras	e	a	d	30	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Caídas de diferente nivel	Escaleras	Escalera de la empacadora	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
	Ergonómicos	Sobreesfuerzo	Apilamiento de sacos en los pallets	Pallets frente a la empacadora	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada

Tabla 3.27. Aplicación del Método W. Fine para el Empacadoras-Tamizadoras de la Planta de Esmaltes y Fritas de Vidrio.

FUENTE: Elaboración propia.



PLANTA DE PIGMENTOS:

MOLINOS:

SECCIÓN	FACTOR DEL RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	LOCALIZACIÓN DEL RIESGO	APLICACIÓN MÉTODO W. FINE					
					C	E	P	GP=C*E*P	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
MOLINOS	Locativos	Señalización	Falta de señalización: equipos de protección, advertencia, peligro.	Área de molinos (estructura)	d	a	c	210	ALTO	Necesita corrección.
		Caídas de diferente nivel	Plataforma de molinos.	Estructura de los molinos.	d	c	c	63	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Caídas de diferente nivel	Escaleras.	Área de molinos	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
	Mecánicos	Maquinaria sin resguardo.	Escaleras sin barandales.	Área de molinos	e	a	d	30	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
	Químicos	Inhalación o absorción.	Materias primas.	Alimentación a los molinos.	d	a	c	210	ALTO	Necesita corrección.

Tabla 3.28. Aplicación del Método W. Fine para Molinos de la Planta de Pigmentos.

FUENTE: Elaboración propia.

SECADERO DE PIGMENTO:

SECCIÓN	FACTOR DEL RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	LOCALIZACIÓN DEL RIESGO	APLICACIÓN MÉTODO W. FINE					
					C	E	P	GP=C*E*P	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
SECADERO	Locativos	Cortes con objetos.	Latas del secadero para pigmento.	Secadero	f	a	c	30	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Señalización.	Falta de señalización contra incendio.	Secadero	e	a	C	90	MEDIO	Atención indicada.
	Químicos	Inhalación o absorción.	Pigmento	Secadero (latas)	d	a	c	210	ALTO	Necesita corrección.

Tabla 3.29. Aplicación del Método W. Fine para Molinos de la Planta de Pigmentos.

FUENTE: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

PULVERIZADOR:

SECCIÓN	FACTOR DEL RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	LOCALIZACIÓN DEL RIESGO	APLICACIÓN MÉTODO W. FINE					
					e	E	P	GP=C*E*P	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
PULVERIZADOR	Locativos	Señalización	Falta de señalización: advertencia, obligación, barandales	del pulverizador	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
	Ergonómicos	Sobreesfuerzo	Tolva de alimentación	Parte superior de la estructura	e	a	b	180	MEDIO	Atención indicada
	Mecánicos	Maquinaria sin resguardo	Escaleras	Escaleras de la estructura del pulverizador	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
	Químicos	Contacto inhalación	Pigmento	Pulverizador	i	a	C	210	ALTO	Necesita corrección

Tabla 3.30. Aplicación del Método W. Fine para el Pulverizador de la Planta de Pigmentos.

FUENTE: Elaboración propia.

HORNO:

SECCIÓN	FACTOR DEL RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	LOCALIZACIÓN DEL RIESGO	APLICACIÓN MÉTODO W. FINE					
					C	E	P	GP=C*E*P	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
HORNO	Ergonómicos	Sobreesfuerzo	Crisoles para pigmento	Frente al homo	t	a	b	180	MEDIO	Atención indicada
	Locativos	Señalización	Falta señalización de equipos de protección	Horno	t	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
	Químicos	Contacto inhalación	Crisoles con pigmento	Homo	d	a	c	210	ALTO	Necesita corrección

Tabla 3.31. Aplicación del Método W, Fine para el Horno de la Planta de Pigmentos.

FUENTE: Elaboración propia.



PLANTA EN GENERAL:

DEPÓSITOS INDUSTRIALES (BODEGAS):

SECCIÓN	FACTOR DEL RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	LOCALIZACIÓN DEL RIESGO	APLICACIÓN MÉTODO W. FINE					
					C	E	P	GP=C*E*P	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
HORNO	Ergonómicos	Sobreesfuerzo	Crisoles para pigmento	Frente al homo	e	a	b	180	MEDIO	Atención indicada
	Locativos	Señalización	Falta señalización de equipos de protección	Horno	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
	Químicos	Contacto inhalación	e Crisoles con pigmento	Homo	d	a	c	210	ALTO	Necesita corrección

Tabla 3.32. Aplicación del Método W. Fine para los Depósitos Industriales.

FUENTE: Elaboración propia.

TECHOS:

SECCIÓN	FACTOR DEL RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	LOCALIZACIÓN DEL RIESGO	APLICACIÓN MÉTODO W. FINE					
					C	E	r	CP=C*E*P	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
TECHOS	Locativos	Golpes objetos (montacargas)	Estructura del techo	Junto a los molinos 1 y 2 y en la balanza	d	a	c	210	ALTO	Necesita corrección
	Eléctricos	Daños instalaciones eléctricas (cortocircuitos)	a Montacargas (golpea con el castillo)	Líneas de distribución de alta tensión	d	d	c	42	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Falta Señalización	de Falta señalización (líneas de alta tensión)	Estructura del techo	d	c	b	126	MEDIO	Atención indicada
		Cortocircuitos	Tuberías de desalojo de agua lluvia (contacto de agua con cables eléctricos)	Tableros eléctricos (junto al área de recep.) de materia prima	e	d	c	90	MEDIO	Atención indicada

Tabla 3.33. Aplicación del Método W Fine para los Techos de la Planta de Producción de CHI-VIT ECUADOR S. A.

FUENTE: Elaboración propia,



UNIVERSIDAD DE CUENCA

BALANZA:

SECCIÓN	FACTOR DEL RIESGO	RIESGO	FUENTE DEL RIESGO	LOCALIZACIÓN DEL RIESGO	APLICACIÓN MÉTODO W. FINE					
					C	E	P	GP=C*E*P	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
BALANZA	Locativos	Señalización	Letreros de señalización incorrectos	Área de la balanza	e	a	d	30	BAJO	Posiblemente aceptable en la situación actual
		Cortes con objetos	Materia prima (fritas de vidrio el operario maneja estos materiales sin protección)	Plataforma de la balanza	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada
	Ergonómicos	Sobreesfuerzo	Sacos de materia prima (el operario levanta los sacos para el pesaje de la formula)	Plataforma de la balanza	e	a	c	90	MEDIO	Atención indicada

Tabla 3.34. Aplicación del Método W. Fine para la Balanza de la Planta de Producción de CHI-VIT ECUADOR S.A.

FUENTE: Elaboración propia.



Mediante este análisis se debe tener cuidado con la clasificación de riesgo que da valores de ALTO como es el caso del Molino 2 donde las cables eléctricos de alimentación están deteriorados y cruzados y están en contacto con la estructura y es de gran riesgo y peligro al personal que labora en esta área, por otra parte en el Molino 3 no existe resguardo en el caso de la puerta de alimentación al molino aquí se dan golpes e incluso amputación de dedos además se debe colocar un letrero de advertencia de no dejar la puerta abierta de acceso al molino cuando está en funcionamiento el molino y así evitar caídas directas al molino por parte de los trabajadores, además dentro de este molino no existe candados eléctricos de seguridad para evitar accionamientos accidentales cuando el operario está realizando e) mantenimiento del molino.

Por otro lado en el caso de la planta de pigmentos en los Molinos no existe ningún tipo de señalización de seguridad y como se mencionó el molido de pigmentos es en húmedo existe inhalación y absorción de los químicos utilizados por los trabajadores de igual manera en el secadero de pigmento, pulverizador y horno el problema es la manipulación de los productos químicos y que además los trabajadores no utilizan adecuadamente sus equipos de protección personal.

En el caso de los techos se dan golpes a la estructura del techo con el castillo del montacargas y en algunas partes de dicha estructura pasan las líneas eléctricas de alta tensión esto es de suma importancia tener en cuenta.

3.4. ELABORACIÓN DE MAPA DE RIESGO:

El Mapa de Riesgos ha proporcionado la herramienta necesaria, para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes o enfermedades profesionales en el trabajo. De esta misma manera se ha sistematizado y adecuado para proporcionar el modo seguro de crear y mantener los ambientes y condiciones de trabajo, que contribuyan a la preservación de la salud de los trabajadores, así como el mejor desenvolvimiento de ellos en su correspondiente.



Como **definición** entonces de los Mapas de Riesgos se podría decir que consiste en una representación gráfica a través de símbolos de uso general o adoptados, indicando el nivel de exposición ya sea bajo, mediano o alto, de acuerdo a la información recopilada en archivos y los resultados de las mediciones de los factores de riesgos presentes, con el cual se facilita el control y seguimiento de los mismos, mediante la implantación de programas de prevención.

En la definición anterior se menciona el uso de una simbología que permite representar los agentes generadores de riesgos de Higiene Industrial tales como: ruido, polvo, iluminación, calor, corriente eléctrica, sustancias químicas y vibración, entre otros, para lo cual existe una diversidad de representaciones, para este desarrollo una vez hecho la identificación y análisis de los riesgos presentes en la planta CHI-VIT ECUADOR S.A. se procede a estructurar el **Mapa de Riesgos** **Anexo 2.**

3.5. HOJAS DE SEGURIDAD:

La Hojas de Seguridad (HDS), son documentos por escrito sobre información sobre las condiciones de seguridad e higiene necesarias, este documento describe los riesgos de un material peligroso y suministra información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar el material con seguridad, para su elaboración se debe tener en cuenta los parámetros establecidos, relativa a cada una de las sustancias químicas peligrosas, que sirve como base para programas escritos de comunicación de peligros y riesgos en el centro de trabajo.

Para que esté completo y sea claro, debe contener información sobre el producto químico e información sobre el proveedor, los componentes químicos o peligrosos, identificación de los peligros, primeros auxilios, medidas para apagar incendios, medidas cuando hay escape accidental, manipulación y almacenamiento, controles de exposición, protección personal, propiedades físicas y químicas y reactividad.

También debe incluir información toxicológica, sobre disposición, transporte, reglamentaria y otra útil. Las hojas de seguridad para materiales no pueden incluir



información sobre cada aplicación del material, aunque deben considerar las exposiciones peligrosas que resultan del uso, mal uso, manipulación y almacenamiento ocupacionales habituales y razonablemente previsibles. Las hojas de seguridad para materiales son solamente una fuente de información sobre un material; como tal, su mejor uso se hace junto con boletines técnicos, rótulos, entrenamiento y otras comunicaciones.

Los fabricantes, importadores o distribuidores tienen la obligación de proporcionar una hoja de datos de seguridad por cada una de las sustancias químicas o mezcla riesgosas que produzca o importe. A fin de que estén disponibles a los trabajadores y encargados de seguridad, y puedan contar con información inmediata para instrumentar medidas preventivas y/o correctivas en el centro de trabajo. *El formato puede variar de una empresa a otra.*

A continuación se va a desarrollar las siguientes hojas de seguridad de los productos químicos más utilizados el proceso de fabricación tanto de esmaltes como de pigmentos:

- Acido fosfórico.
- Oxido de cobre.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUÍMICA				
NOMBRE COMERCIAL		NOMBRE QUÍMICO		
Acido Fosfórico		Acido Fosfórico		
PESO MOLECULAR		FAMILIA QUÍMICA		
98		Compuestos de los fosfatos		
SINÓNIMOS		OTROS DATOS		
Acido Ortofosfórico, fosfato triacido		Fórmula: H3PO4		
PROPIEDADES FÍSICAS				
SOLUBILIDAD EN AGUA		ESTADO FÍSICO, COLOR Y OLORES		
Completamente Soluble		Líquido claro, Incoloro, Viscoso e Inodoro		
PUNTO DE INFLAMACION				
No es combustible				
RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSIÓN				
MEDIO DE EXTINCIÓN: Este material no se quema, use el medio apropiado para extinguir la fuente				
NIEBLA DE AGUA	ESPUMA	HALON	CO ₂	POLVO QUÍMICO SECO
Fuegos pequeños y grandes			Para fuegos pequeños	Para fuegos pequeños
EQUIPO ESPECIAL DE PROTECCIÓN PARA COMBATIR EL INCENDIO				
Mascarilla con suministro de oxígeno y ropa protectora para prevenir contacto con la piel y ojos.				
PROCEDIMIENTO ESPECIAL DE COMBATE DE INCENDIO				
No combatir con chorros de agua directamente, no introducir agua a los contenedores				
PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN				
Monóxido y dióxido de carbono				
RIESGOS PARA LA SALUD				
VIA DE ENTRADA	SÍNTOMAS DEL LESIONADO		PRIMEROS AUXILIOS	
INGESTION ACCIDENTAL	El producto causa quemaduras y ulceraciones del tracto gastrointestinal provoca vómito de sangre y daño al riñón		De a beber inmediatamente agua, si a las molestias persisten solicitar atención médica	
CONTACTO CON LOS OJOS	Concentraciones altas pueden causar severas quemaduras y daños permanentes. Concentraciones bajas causan irritación fuerte		Lavar suavemente con agua corriente durante 15 minutos abriendo ocasionalmente los párpados. Solicitar atención médica inmediata	
CONTACTO CON LA PIEL	Este producto es extremadamente irritante para la piel, altas concentraciones pueden causar severas quemaduras		Lavar suavemente con agua corriente durante 15 minutos al mismo tiempo quitarse la ropa y calzado. Solicite atención médica	
INHALACIÓN	Irritación en las Vías traqueales. Puede causar edema pulmonar		Traslade a un lugar con ventilación adecuada. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Si NO inicie la respiración artificial. Solicite atención médica	

HOJA DE SEGURIDAD 1. Ácido Fosfórico

FUENTE: Elaboración propia



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUÍMICA				
NOMBRE COMERCIAL		NOMBRE QUÍMICO		
Oxido de cobre		Oxido de cobre		
PESO MOLECULAR		FAMILIA QUÍMICA		
143,08				
SINÓNIMOS		OTROS DATOS		
Oxido Cuproso		Fórmula: Cu ₂ O		
PROPIEDADES FÍSICAS				
SOLUBILIDAD EN AGUA		ESTADO FÍSICO, COLOR Y OLOR		
Insoluble en agua y en solvente orgánicos conocidos		Granulos color rojo oscuro		
PUNTO DE INFLAMACION		ESTABILIDAD		
N/A		Estable en condicione normales		
RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSIÓN				
MEDIO DE EXTINCIÓN: Este material no se quema, use el medio apropiado para extinguir la fuente				
NIEBLA DE AGUA	ESPUMA	HALON	CO ₂	POLVO QUÍMICO SECO
	√		√ Para fuegos pequeños	√ Para fuegos pequeños
EQUIPO ESPECIAL DE PROTECCIÓN PARA COMBATIR EL INCENDIO				
Usar ropa protectora adecuada y un equipo respiratorio independiente, especialmente para áreas cerradas				
PROCEDIMIENTO ESPECIAL DE COMBATE DE INCENDIO				
Alejar el producto del calor y eviatar el contacto con el aire. El óxido cuproso expuesto al aire y el calor, puede ocurrir una combustión estantanea				
RIESGOS PARA LA SALUD				
VIA DE ENTRADA	SÍNTOMAS DEL LESIONADO		PRIMEROS AUXILIOS	
INGESTION ACCIDENTAL	Irritación estomacal gastroenteritis, cólicos y diarea. Incluye dolor abdominal nauseas y vómitos		No dar de beber o comer a una persona inconsciente. Praticar un lavado gástrico con 120 a 240 ml de leche o agua.	
CONTACTO CON LOS OJOS	Puede causar leve irritación, lagrimeos y malestar. Puede provocar lesión si el contacto es prolongado		Lavar los ojos con abundante agua por lo menos 15 minutos. En caso de irritación pida ayuda médica	
CONTACTO CON LA PIEL	Puede causar irritación de la piel, enrojecimiento , reaccion alérgica en personas d piel sensible.		Lavar al piel contaminada con abundante agua y jabón. Si la irritación persiste obtener etención médica. Retirar la ropa contaminada.	
INHALACIÓN	Puede causar irritación al tracto respiratorio: pudiendo presentarse tos, dolor de garganta y cortes de respiración		Remover a la víctima de al fuente de exposición, llevarla al aire libre y obtener atención médica. Si la respiración es irregular administrar respiracion artificial	

HOJA DE SEGURIDAD 2. Oxido de Cobre

FUENTE: Elaboración propia



3.6. PREVENCIÓN DE RIESGOS

"Es el conjunto de acciones biomédicas, sociales e ingenieriles/técnicas tendientes a eliminar o minimizar los riesgos que afectan la salud de los trabajadores, la economía empresarial y el equilibrio medioambiental."¹³

PRINCIPIOS DE ACCIÓN PREVENTIVA:¹⁴

Incorpora el control de los factores de riesgo en la etapa de diseño es lo más preventivo, de no ser posibles, el control de los mismos tendrá la siguiente prioridad:

3. En el diseño

Prioridad uno, es el sistema de control de riesgos más eficiente y eficaz.

4. En la fuente

Prioridad dos: Control Ingenieril: eliminación, sustitución, reducción del factor de riesgo.

5. En el medio de transmisión:

Prioridad tres: en el medio de transmisión, con elementos técnicos o administrativos de eliminación o atenuación del factor de riesgo.

6. En el hombre:

Prioridad cuatro: cuando no sean posibles los anteriores métodos de control de los factores de riesgo, por razones técnicas o económicas, se usara:

6.1. Control administrativo (rotación, disminución de tiempo de exposición)

6.2. Adiestramiento en procedimientos de trabajo.

6.3. Equipos de protección personal: selección, uso correcto mantenimiento y control.

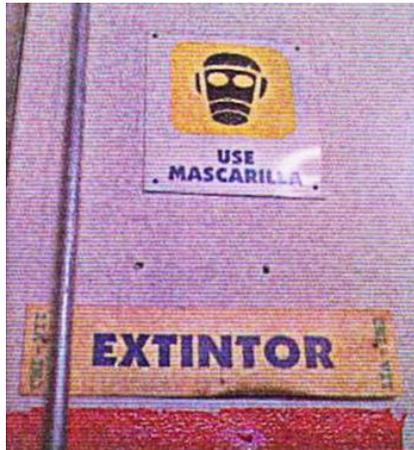
¹³ Publicaciones IESS "Sistema de Auditoria de riesgos del Trabajo". Pág. 18

¹⁴ Publicaciones IESS "Sistema de Auditoria de riesgos del Trabajo". Pág. 18



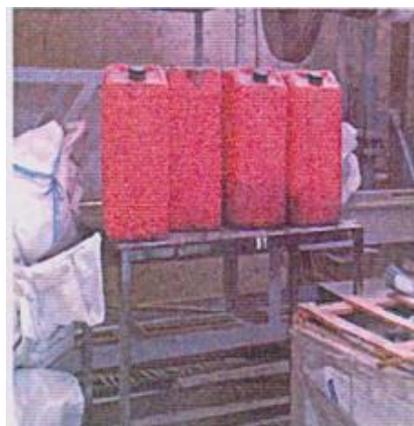
Dentro de la prevención de riesgos para la empresa CHI-VIT ECUADOR S.A se va aplicar medidas correctoras para reducir los factores de riesgo y en otros casos eliminarlos si es posible, además se hacer el control en hombre capacitándolos para el uso correcto y continuo de sus equipos de protección personal y así evitar accidentes y enfermedades debido más al ruido y el polvo de sílice que son los factores de riesgo más críticos en la empresa, además se va a dejar establecido un plan de señalización para que el personal identifique los equipos de protección que deben llevar en cada puesto de trabajo y los peligros que existen en cada una de las áreas y así tomar las debidas precauciones.

3.6.1. EVALUACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN ACTUAL



Fotografía 10: Señalización de la planta de producción

CHI-VIT ECUADOR S.A. actualmente dispone de señalización de seguridad en ciertas áreas de la planta pero éstas no están visibles, no tiene los tamaños adecuados ni los colores que exige la Norma INEN 439., como se puede observar en la fotografía, en el área de molinos tampoco cuenta con señalización. Además en la planta de pigmentos no tiene ninguna señalización por lo que se va a dejar elaborado un plan de señalización para toda la planta de CHI-VIT ECUADOR S.A.



Fotografía 11: Tanques de gasolina

Además los tanques de gasolina para el montacargas no cuentan con la debida señalización de prohibición para evitar incendios. De igual manera se encuentran los tanques de GLP que están sin señales de prohibición.



3.6.2. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEÑALIZACIÓN BAJO LA NORMA INEN 439

COLORES DE SEGURIDAD

Cuando los colores son utilizados con fines de seguridad se debe tener presente algunos principios respecto a los mismos.

A continuación se explica brevemente respecto a la utilidad de los colores utilizados en seguridad industrial.

ROJO: Este color se utiliza para llamar la atención respecto a:



- ❖ Estaciones y equipos contra incendios.
- ❖ Distribución de extintores.
- ❖ Rótulos, salidas en caso de incendios (emergencia),
- ❖ Riesgos especiales como:
 - ❖ Hornos.
 - ❖ Mandos eléctricos.
 - ❖ Válvulas.
 - ❖ Obligación de llevar el equipo de protección.

BLANCO: color utilizado para tráfico. Se usa con frecuencia en combinación con el negro. Utilizado por:



- ❖ Franjas o cuadrículas para señales de tránsito.
- ❖ Servicios de cuidado y buen orden.
- ❖ Señales de tráfico.
- ❖ Manejo de depósitos, almacenes y zonas de desechos.



Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismos. En el siguiente cuadro se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso, ampliando lo que antes se indicó sobre los colores de seguridad.

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PROHIBICIONES
Rojo	Señal de prohibición Peligro-alarma Material y equipos de incendio	Comportamientos peligrosos Alto, parada dispositivos de Desconexión de emergencia. Evacuación Identificación y localización
Amarillo o Anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución, verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección personal.
Verde	Señal de salvamento o de auxilio Situación de seguridad	Puertas, salidas, puestos de salvamento o de socorro. Camillas, botiquines. Vuelta a la normalidad

Tabla 3.35. Cuadro de Significados de los Colores de Seguridad

FUENTE: Elaboración propia.

- ❖ Recipientes abiertos para combustibles,
- ❖ Dispositivos de seguridad de máquinas.
- ❖ Recipientes de seguridad (transporte de combustibles)
- ❖ Este color significa también: parada, prohibición.

AMARILLO: Este es un color de gran visibilidad para indicar precaución, respecto a riesgos físicos como tropezar, caer resbalar, también atención, peligro.



- ❖ Color de seguridad que se puede combinar con negro:
- ❖ Franjas: para bordes descubiertos.



- ❖ Cuadros: para aparatos suspendidos, pasamanos o barandas, equipos pesados, materiales explosivos.

ANARANJADO: Este es un color de alerta, se lo utiliza en partes peligrosas de máquinas o cualquier parte de un equipo que pueda cortar, aplastar, golpear o lesionar de alguna forma. Destaca también como puertas abiertas o cuando cualquier tipo de protección o guarda ha sido quitado.



- ❖ Engranajes, piñones.
- ❖ Bandas, poleas.
- ❖ Señales de "no tocar".
- ❖ Cajas de fusibles.

VERDE: Es un color de seguridad utilizado en:



- ❖ Equipos de primeros auxilios.
- ❖ Camillas.
- ❖ Botiquines (cruz)
- ❖ Carteleras de seguridad.

AZUL: Este color se utiliza para indicar precaución, cautela, maneje con cuidado. También se utiliza como señal de obligación e indicaciones. Utilizado en:



Cundo el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se utilizara un color de contraste que enmarque o sea altere con el de seguridad, de acuerdo con la siguiente tabla:



COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE
Rojo	Blanco
Amarillo (anaranjado)	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Tabla 3.36. Cuadro los cobres de las señales de seguridad

FUENTE: Elaboración propia.

Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil interpretación.

TIPOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD:

Para determinar las dimensiones nos vamos a basar en la siguiente relación y para el cálculo de cada símbolo se va a calcular en base a las fórmulas de cada símbolo geométrico:

S	SUPERFICIE DE LA SEÑAL EN m ²
L	DISTANCIA EN METROS DESDE LA QUE SE PUEDE PERCIBIR LA SEÑAL

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Tabla 3.37. Fórmula para el cálculo de la superficie de la Señal de Seguridad

FUENTE: Norma INEN 439

Las señales de seguridad en función de su aplicación se dividen en:

SEÑAL DE ADVERTENCIA: Advierten peligro.

Las señales de advertencia son de forma triangular. El símbolo o pictograma es de color negro sobre color de fondo amarillo (el color amarillo debe cubrir como mínimo un 50% de la superficie total de la señal) y debe colocarse en el centro de la señal.

Borde amarillo o blanco

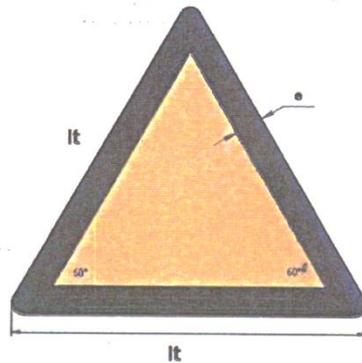


Gráfico 1. Símbolo de señales de Advertencia

Dimensiones:

$S \geq \frac{L^2}{2000}$	L = <input type="text" value="8"/> m
	S = <input type="text" value="0,032"/> m ²
$lt = \sqrt{\frac{S \times 4}{\sqrt{3}}}$	lt = <input type="text" value="0,27"/> m
$e = \frac{D}{20}$	e = <input type="text" value="13,59"/> mm

Tabla 3.38. Formulas necesarias para el cálculo del as dimensiones de la señal de seguridad.

A continuación se dan las siguientes señales de advertencia que se va a colorear en las diferentes áreas de la planta.

Esta señal se va a colocar en el molino 3 ya que tiene una tolva de alimentación suspendida para indicar que existen **cargas suspendidas**.



ADVERTENCIA CAÍDA DE OBJETOS

NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
MÁQUINA	NUMERO
MOLINO 3	1
TOTAL	1

TOTAL GENERAL	1
----------------------	----------

Tabla 3.39. Señal de Advertencia: Caída de objetos: Numero de señales necesarias.

FUENTE: Elaboración propia.

En este caso se va a colocar en los molinos y los tableros de mando que aún no tienen este tipo de advertencia de peligros de **alta tensión**.



PLANTA DE ESMALTES Y FRITAS DE VIDRIO

ADVERTENCIA ALTA TENSION

NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
MOLINOS	1
TABLEROS DE MANDO	2
TOTAL	3

PLANTA DE PIGMENTOS

ADVERTENCIA ALTA TENSION

NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
TABLEROS DE MANDO	1
TOTAL	1

TOTAL GENERAL	4
----------------------	----------

Tabla 3.40. Señal de Advertencia: Alta tensión: Numero de señales necesarias.
FUENTE: Elaboración propia.

Para indicar al personal que se circula constantemente el montacargas por la planta:



ADVERTENCIA MONTACARGAS

NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
PLANTA PIGMENTOS	2
TOTAL	2

TOTAL GENERAL	2
----------------------	----------

Tabla 3.41. Señal de Advertencia: Atención Montacargas: Número de señales necesarias.
FUENTE: Elaboración propia.

La siguiente señal se va a colocar en la estructura del techo por donde pasan las líneas de alta tensión para evitar golpes accidentales con el castillo del montacargas.



NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
ESTRUCTURA (TECHO)	1
TOTAL	1

TOTAL GENERAL	1
----------------------	----------

Tabla 3.42. Señal de Advertencia: Atención Montacargas: Número de señales necesarias.
FUENTE: Elaboración propia.

Para advertir que existe **ruido** en toda la planta de producción:



ADVERTENCIA RUIDO

NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
PLANTA	1
TOTAL	1

TOTAL GENERAL	1
----------------------	----------

Tabla 3.43. Señal de Advertencia: Atención Ruido: Número de señales necesarias.
Fuente: Elaboración propia.

SEÑAL DE OBLIGACIÓN: Obligan a un comportamiento determinado.

Las señales de obligación son de forma redonda. El símbolo o pictograma es de color blanco sobre color de fondo azul (el color azul debe cubrir como mínimo un 50% de la superficie total de la señal) el símbolo debe colocarse en el centro de la señal. Borde blanco.

Dentro de este punto la empresa dispone de este tipo de señales pero no está bajo la norma de colores por lo que se da a continuación las señales de obligación estandarizadas:

Dimensiones:

	$L =$	<input type="text" value="10"/>	m
$S \geq \frac{L^2}{2000}$	$S =$	<input type="text" value="0,05"/>	m ²
$D = \sqrt{\frac{S \times 4}{\pi}}$	$D =$	<input type="text" value="0,25237723"/>	m
$e = \frac{D}{20}$	$e =$	<input type="text" value="12,6188616"/>	mm

Tabla 3.44. Formulas necesarias para el cálculo de las dimensiones de la señal de seguridad.

Protección auditiva:



PLANTA DE ESMALTES Y FRITAS DE VIDRIO

PROTECCIÓN DE OIDOS

NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS

MAQUINA	NUMERO
EMPACADORA 1	1
EMPACADORA 2 Y 3	1
MOLINO 1	1
MOLINO 2	1
MOLINO 3	1
TOTAL	5

PLANTA DE PIGMENTOS

PROTECCIÓN DE OIDOS

NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS

MAQUINA	NUMERO
ESTRUCTURA DE MOLINOS	1
TOTAL	1

TOTAL GENERAL

6

Tabla 3.45. Señal de Obligación: Protección Auditiva: Número de señales necesarias.

Fuente: Elaboración propia.

Protección Respiratoria



PLANTA DE ESMALTES Y FRITAS DE VIDRIO

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS

MAQUINA	NUMERO
EMPACADORA 1	1
EMPACADORA 2 Y 3	1
MOLINO 1	1
MOLINO 2	1
MOLINO 3	1
BALANZA	1
SECADERO SILICE	1
TOTAL	7

PLANTA DE PIGMENTOS

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS

MAQUINA	NUMERO
MOLINOS	1
SECADERO	1
PULVERIZADOR	1
HORNO	1
TOTAL	4

TOTAL GENERAL	11
----------------------	-----------

Tabla 3.46. Señal de Obligación: Protección Respiratoria: Número de señales necesarias.
Fuente: Elaboración propia.

Protección para Ojos:



PLANTA DE ESMALTES Y FRITAS DE VIDRIO

PROTECCIÓN PARA MANOS

NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS

MAQUINA	NUMERO
PLANTA	1
TOTAL	1

PLANTA DE PIGMENTOS

PROTECCIÓN PARA MANOS

NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS

MAQUINA	NUMERO
PLANTA	1
TOTAL	1

TOTAL GENERAL	2
----------------------	----------

Tabla 3.47. Señal de Obligación: Protección Visual: Número de señales necesarias.
Fuente: Elaboración propia.

Protección para manos:



PLANTA DE ESMALTES Y FRITAS DE VIDRIO	
PROTECCIÓN PARA MANOS	
NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
MAQUINA	NUMERO
BALANZA	1
PLANTA	1
TOTAL	2

PLANTA DE PIGMENTOS	
PROTECCIÓN PARA MANOS	
NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
MAQUINA	NUMERO
PLANTA	1
TOTAL	1

TOTAL GENERAL	3
----------------------	----------

Tabla 3.48. Señal de Obligación: Protección para manos: Número de señales necesarias.
Fuente: Elaboración propia.

Apilamiento de Materiales:

La siguiente señal se va a colocar en todas las bodegas esta es para indicar al operador del montacargas que debe apilar correctamente los pallets ya sea de materia prima o producto terminado:



APILAMIENTO DE MATERIALES	
NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
BODEGA DE MP 1	1
BODEGA DE MP 2	1
BODEGA DE MP 3	1
BODEGA DE PT	1
TOTAL	4

TOTAL	4
--------------	----------

Tabla 3.49. Señal de Obligación: Apilamiento correcto: Número de señales necesarias.
Fuente: Elaboración propia.

Protección de espalda:



PLANTA DE ESMALTES Y FRITAS DE VIDRIO	
PROTECCIÓN DE ESPALDA	
NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
BALANZA	1
PLANTA	1
SECADERO SILICE	1
TOTAL	3

PLANTA DE PIGMENTOS	
PROTECCIÓN DE ESPALDA	
NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
PLANTA	1
TOTAL	1

TOTAL GENERAL	4
----------------------	----------

Tabla 3.50. Señal de Obligación: Protección de Espalda: Número de señales necesarias, **FUENTE:** Elaboración propia.

SEÑAL DE PROHIBICIÓN: Prohíbe un comportamiento susceptible de provocar peligro. Las señales de prohibición son de forma redonda. El símbolo o pictograma es de color negro sobre color de fondo blanco (el color rojo debe cubrir como mínimo el 35% de la superficie total de la señal) el símbolo o texto debe colocarse en el centro de la señal y no debe tapar la barra transversal. Anillo y banda transversal rojos. Borde blanco.

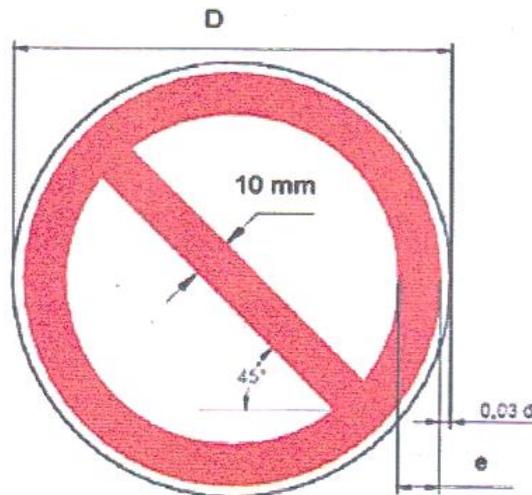


Grafico 2. Símbolo de las Señales de Obligación.

Dimensiones:

$$L = 8 \text{ m}$$

$$S \geq \frac{L^2}{2000} \quad S = 0,032 \text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{S \times 4}{\pi}} \quad D = 0,20 \text{ m}$$

$$e = \frac{D}{20} \quad e = 10,10 \text{ mm}$$

Tabla 3.51. Formulas necesarias para el cálculo de las dimensiones de la señal de seguridad.

Prohibición de fumar:



PLANTA EN GENERAL	
PROHIBICIÓN DE FUMAR	
NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
TANQUE GLP	1
TANQUES DE GASOLINA	1
BODEGA DE MANTEN.	1
TOTAL	3

PLANTA DE PIGMENTOS	
PROHIBICIÓN DE FUMAR	
NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
SECADERO	1
TOTAL	1

TOTAL GENERAL	4
----------------------	----------

Tabla 3.52. Señal de Prohibición: Prohibición fumar: Número de señales necesarias.
FUENTE: Elaboración propia.

Prohibición de encender fuego:



PROHIBICIÓN ENCENDER FUEGO	
NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
TANQUE GLP	1
TOTAL	1

TOTAL GENERAL	1
----------------------	----------

Tabla 3.53. Señal de Prohibición: Prohibición fumar: Número de señales necesarias.

FUENTE: Elaboración propia.

Prohibición a personal no autorizado:



PROHIBICIÓN A PERSONAL NO AUTORIZADO

NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
TANQUE GLP (ENTRADA)	1
TOTAL	1

TOTAL GENERAL	1
----------------------	----------

Tabla 3.54. Señal de Prohibición: Prohibido Solo Personal Autorizado: Número de señales necesarias.

FUENTE: Elaboración propia.

La siguiente señal es para indicar que es prohibido dejar la puerta de alimentación abierta del Molino 3 cuando está en funcionamiento:



PROHIBICIÓN DE DEJAR LA PUERTA ABIERTA DE ACCESO AL MOLINO

NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
MÁQUINA	NUMERO
MOLINO1 (ESMALTES)	1
MOLINO2 (ESMALTES)	1
MOLINO3 (ESMALTES)	1
MOLINOS (PIGMENTOS)	1
TOTAL	4

TOTAL GENERAL	4
----------------------	----------

Tabla 3.55. Señal de Prohibición: Prohibido Dejar la Puerta Abierta del Molino: Número de señales necesarias.

FUENTE: Elaboración propia.

SEÑAL DE SALVAMENTO: Es la señal que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento.



Estas señales denotan primeros auxilios, salud, protección contra incendios, lucha contra incendios y equipos de emergencia.

Señal de Símbolo: Esta señal deberá presentar una imagen blanca. El color verde cubrirá al menos 50% de la superficie total de la señal. El símbolo o texto se ubicará en la parte central y la forma de la señal será cuadrada u oblonga, según sea necesario, para adecuar el símbolo o texto.

Color de fondo: verde

Símbolo o texto: blanco.

Dimensiones:

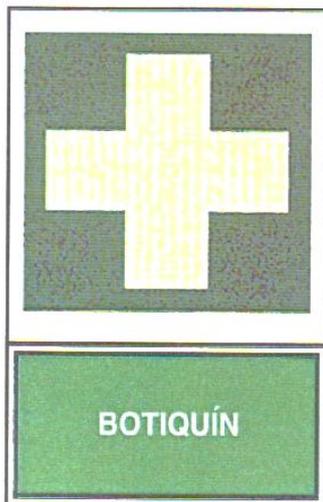
$$L = 8 \text{ m}$$

$$S \geq \frac{L^2}{2000} \quad S = 0,032 \text{ m}^2$$

$$LC = \sqrt{S} \quad LC = 0,18 \text{ m}$$

Tabla 3.56. Formulas necesarias para el cálculo de las dimensiones de la señal de seguridad.

Ubicación de botiquines:



PLANTA DE ESMALTES Y FRITAS DE VIDRIO	
SIMBOLO DE UBICACIÓN DEL BOTIQUÍN PARA EMERGENCIAS	
NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
PLANTA	1
TOTAL	1

PLANTA DE PIGMENTOS	
SIMBOLO DE UBICACIÓN DEL BOTIQUÍN PARA EMERGENCIAS	
NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
PLANTA	1
TOTAL	1

TOTAL GENERAL	2
----------------------	----------

Tabla 3.57. Señal de Salvamento: Localización de Botiquines: Número de señales necesarias.

FUENTE: Elaboración propia.

SEÑALIZACIÓN PARA EL TANQUE DE GLP:

El siguiente símbolo debe ir impreso en el tanque de GLP para indicar el grado de inflamabilidad, en nuestro caso el tanque de GLP es subterráneo por lo que se va a colocar este letrero conjuntamente con el Rombo de Seguridad En la parte exterior del depósito para que sean visibles estas señales:

Grado de inflamabilidad:

SIMBOLO DE GRADO DE INFLAMABILIDAD

NUMERO DE SEÑALES NECESARIAS	
SECCIÓN	NUMERO
TANQUE DE GASOLINA	1
TOTAL	1

Tabla 3.58. Grado de Inflamabilidad de la Gasolina
FUENTE: Elaboración propia.

Rombo de Seguridad según la NFPA:

RIESGO A LA SALUD

4 MORTAL
3 EXTREMADAMENTE PELIGROSO
2 PELIGROSO
1 LIGERAMENTE PELIGROSO
0 NORMAL

RIESGO INCENDIO PUNTO DE INFLAMACIÓN

4 < 73°F (22.7°C)
3 < 100°F (37.8°C)
2 < 200°F (93.3°C)
1 + - 200°F (93.3°C)
0 NORMAL

RIESGO ESPECIFICO

OX Oxidante
ACID ACIDO
ALK ALCALINO
CORR CORROSIVO
W NO USAR AGUA

RIESGO ESPECIFICO

4 Puede explotar
3 Medi ante colisión y/o color puede explotar
2 Cambio químico violento
1 Inestable si es calentado
0 Estable

ROMBO NFPA 704
(National Fire Protection Association)

Tabla 3.59. Rombo de Seguridad de la NFPA 704
FUENTE: Elaboración propia.



SIGNIFICADO DE CADA COLOR DEL ROMBO:

Azul/Salud

- **4.** Sustancias que, con una muy corta exposición, pueden causar la muerte o un daño permanente, incluso en caso de atención médica inmediata. Por ejemplo, el cianuro de hidrógeno.
- **3.** Materiales que bajo corta exposición pueden causar daños temporales o permanentes, aunque se preste atención médica, como el hidróxido de potasio.
- **2.** Materiales bajo cuya exposición intensa o continua puede sufrirse incapacidad temporal o posibles daños permanentes a menos que se dé tratamiento médico rápido, como el cloroformo.
- **1.** Materiales que causan irritación, pero solo daños residuales menores aún en ausencia de tratamiento médico. Un ejemplo es la glicerina.
- **0.** Materiales bajo cuya exposición en condiciones de incendio no existe otro peligro que el del material combustible ordinario, como el cloruro sódico

Rojo/Inflamabilidad

- **4.** Materiales que se vaporizan rápido o completamente a la temperatura a presión atmosférica ambiental, o que se dispersan y se quemen fácilmente en el aire, como el propano. Tienen un punto de inflamabilidad por debajo de 23 °C (73°F).
- **3.** Líquidos y sólidos que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temperatura ambiental, como la gasolina. Tienen un punto de inflamabilidad entre 230°C (73°F) y 380°C (100°F).
- **2.** Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición, como el petrodiesel. Su punto de inflamabilidad oscila entre 38°C (100°F) y 93°C (200°F).
- **1.** Materiales que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición, cuyo punto de inflamabilidad es superior a 93°C (200°F).
- **0.** Materiales que no se queman, como el agua.



Amarillo/Reactividad

- **4.** Materiales que por sí mismos son capaces de explotar, detonar o sufrir reacciones explosivas a temperatura y presión normal, como la nitroglicerina.
- **3.** Materiales que por sí mismos son capaces de detonación o de reacción explosiva que requieren de un fuerte agente iniciador, o que debe calentarse en confinamiento antes de ignición, o que reaccionan explosivamente con agua. Un ejemplo es el flúor.
- **2.** Materiales inestables que pueden sufrir cambios químicos violentos pero que no detonan. También debe incluir aquellos materiales que reaccionan violentamente al contacto con el agua o que pueden formar mezclas potencialmente explosivas con agua. Un ejemplo es el fósforo.
- **1.** Materiales que por si son normalmente estables, pero que pueden llegar a ser inestables sometidos a presiones y temperaturas elevadas o que pueden reaccionar al contacto con el agua, con alguna liberación de energía, aunque no en forma violenta, como el calcio.
- **0.** Materiales que por si son normalmente estables aún en condiciones de incendio y que no reaccionan con el agua, como el nitrógeno.

Blanco/Especial

El espacio blanco puede contener símbolos:

- **'W'** - reacciona con agua de manera inusual o peligrosa, como el cesio o el sodio.
- **'OX'** - oxidante, como el perclorato potásico
- **'COR'** - corrosivo: ácido o base fuerte, como el ácido sulfúrico o el hidróxido potásico. Con las letras 'ACID' se puede indicar "ácido" y con 'ALK'. "base".
- **'BIO'** - Peligro biológico: por ejemplo, un virus
- Símbolo *radiactivo* () - el producto es radioactivo, como el plutonio.
- **'CRYO'** - Criogénico

Sólo **'W'** y **'OX'** se reconocen oficialmente por la norma NFPA 704. Pero se usan ocasionalmente símbolos con significados obvios como los señalados.

Dimensiones:

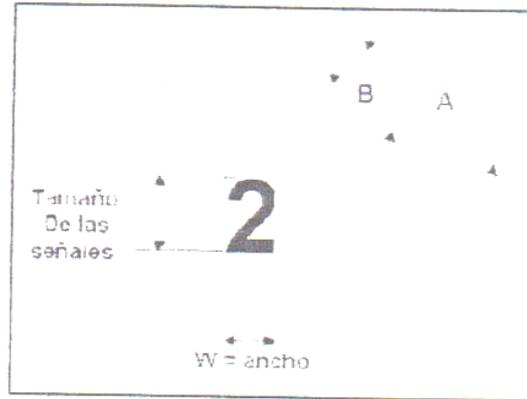


Tabla 3.60. Gráfico de las dimensiones del Rombo de Seguridad de la NFPA 704.
Fuente: Enciclopedia electrónica Wikipedia.

DISTANCIA A LA CUAL LAS SEÑALES DEBEN SER LEGIBLES (m)	TAMANO SEÑALES (cm)	DIMENSIONES (cm)		
		W (ancho)	A	B
15,2	2,5	1,8	6,4	3,18
22,9	5,1	3,6	12,7	6,35
30,5	7,6	5,3	19,1	9,53
61,0	10,2	7,1	25,4	12,70
91,4	15,2	10,7	38,1	19,05

Tabla 3.61. Tabla de las dimensiones del Rombo de Seguridad con respecto a la distancia de observación.
Fuente: Enciclopedia electrónica Wikipedia.

Figura Rombo de seguridad del GLP

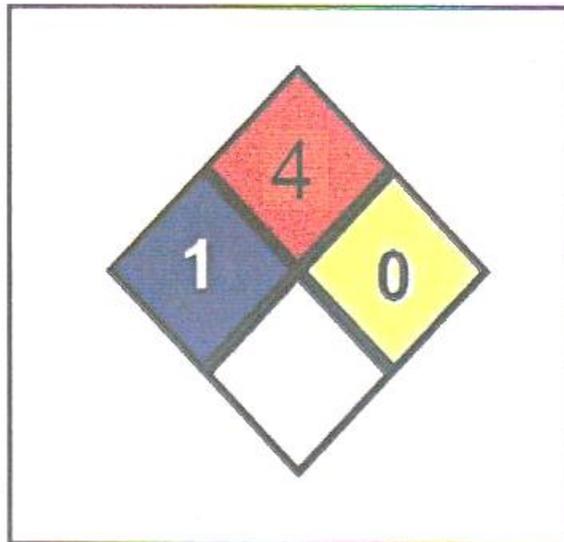


Figura 3.62. Figura Rombo de seguridad del GLP
FUENTE: Elaboración propia.



NOTA: Las señales para los equipos de prevención y protección contra incendios deben ubicarse en la parte superior del equipo, adicionalmente si es necesario, se identificarán con señales de dirección para ubicar donde se encuentra el equipo más cercano. NOTA: En el caso de los medios de escape se debe tener en cuenta la dirección de la vía de evacuación así como los obstáculos y los cambios de dirección en que ella se encuentre. Además se debe pintar ciertas áreas con los siguientes colores:



Amarillo con franjas negras de 8 cm. cada una en ángulo de 45°.

En los casos en que no se utilizan formas geométricas normalizadas para la señalización de lugares que suponen un riesgo permanente de choques, caídas, etc. (tales como esquinas, pilares, huecos en pisos, partes salientes de equipos móviles, muelles de carga, etc.), deberá emplearse el color de seguridad amarillo en bandas alternadas oblicuas sobre fondo negro. Las bandas serán todas de la misma anchura e inclinadas en ángulo de 45° sobre la horizontal.



Se debe pintar de amarillo las vías de circulación del montacargas, además los pasamanos o barandales, escaleras gradas esto es debido a que este color significa que se debe tener precaución en ciertas áreas, con lo que la fábrica no ha hecho este tipo de señalizaciones el color que se pinta los barandales no es el correcto y no está bajo norma.

Una vez estructurado el plan de señalización se procedió a realizar un **Mapa de Señalización para la empresa CHI-VIT ECUADOR S.A. Anexo 3**



3.6.3. RUIDO

3.63.1. MEDICIÓN Y EVALUACIÓN:

La medición del ruido fue realizada por el Centro de Estudios Ambientales CEA, a continuación se detalla el informe emitido de la medición del Nivel de Presión Sonoro (ruido).

3.63.1.1. MEDICIONES REALIZADAS

- Determinación del Nivel de Presión Sonoro en 46 puntos de la planta. Cada medición tomó 1 minuto con una duración total de 1 hora y 30 minutos.

EQUIPO:

Las mediciones fueron realizadas con un Sonómetro Integrador Marca QUEST TECHNOLOGIES modelo 2900. Ajustado en ponderación con escala A y respuesta lenta y con rangos de 60-120 dBA para las diferentes áreas.

PROCEDIMIENTO:

En cada punto se ubicó el equipo a una altura de 1.50 metros desde el suelo y a una distancia de al menos 4 metros de muros u objetos que puedan afectar la medición.

ANTECEDENTES NORMATIVOS:

Se entiende:

- Nivel de Presión sonora (LEQ/NPSeq), como el nivel de ruido estable» en el periodo de tiempo medición y en una localización determinada, que tiene la misma energía sonora con ponderación A que el sonido que varía en el mismo intervalo de tiempo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Nivel de Presión Sonora Máximo (MAX LEVEL NPSmax), es el nivel máximo, más alto que se produce durante el periodo de medición.

RESULTADOS:

La siguiente tabla resume los resultados de las mediciones de Ruido Diurno en los puntos monitoreados:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Nº	UBICACIÓN	COORDENADAS (metros)		FECHA	HORA	DURACION (minutos)	LEQ (NPSeq) (dBA)	MAX LEVEL (NPS máx) (dBA)	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGUN LEGISLACION AMBIETAL (dBA) ¹⁵	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD (dBA) ¹⁶
		X	Y							
*R1	Av. Octavio Chacón. Puerta de ingreso a la empresa	0	0	24/04/2008	9:52-9:53	1	76,3	86,1	70	N/A
R2	Av. Octavio Chacón	3	0	24/04/2008	9:54-9:55	1	71,6	81,6	70	N/A
R3	Av. Octavio Chacón	6	0	24/04/2008	9:55-9:56	1	73,8	81,4	70	N/A
R4	Av. Octavio Chacón	9	0	24/04/2008	9:56-9:57	1	72,0	79,7	70	N/A
R5	Av. Octavio Chacón	12	0	24/04/2008	9:57-9:58	1	75,4	85,4	70	N/A
R6	Av. Octavio Chacón	15	0	24/04/2008	9:58-9:59	1	73,4	85,8	70	N/A
R7	Av. Octavio Chacón. Puerta de ingreso a la empresa La Italiana	18	0	24/04/2008	10:00-10:01	1	70,3	79,0	70	N/A
R8	Interior de la empresa. Ingreso de vehículos, frente a área de despachos. A 4m de R1	0	4	24/04/2008	10:01-10:02	1	67,1	71,8	N/A	85

TABLA 3.63 Niveles de Ruido en los puntos interiores y exteriores de la empresa CHI-VIT ECUADOR S.A.

Fuente: Centro de Estudios Ambientales (CEA)

* El punto R1 tiene la coordenada (0,0); es el sitio donde se inicia la medición y se toma como referencia para ubicar distancias de los demás puntos monitoreados.

¹⁵ Legislación Ambiental Secundaria en su Libro VI, Anexo 5, Artículo 4.1.1

¹⁶ Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en su Artículo 55, Numeral 7 Ruidos y Vibraciones



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Nº	UBICACIÓN	COORDENADAS (metros)		FECHA	HORA	DURACION (minutos)	LEQ (NPSeq) (dBA)	MAX LEVEL (NPS màx) (dBA)	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGUN LEGISLACION AMBIETAL (dBA) ¹⁷	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD (dBA) ¹⁸
		X	Y							
R9	Interior de la empresa. A 4m del punto R1	3	4	24/04/2008	10:03-10:04	1	65,9	76,6	N/A	85
R10	Interior de la empresa. A 4m del punto R3	6	4	24/04/2008	10:05-10:06	1	64,5	69,6	N/A	85
R11	Interior de la empresa. Área de estacionamiento. A 4m de R4	9	4	24/04/2008	10:06-10:07	1	63,5	67,3	N/A	85
R12	Interior de la empresa. Área de estacionamiento. A 4m de R5	12	4	24/04/2008	10:07-10:08	1	64,4	68,6	N/A	85
R13	Interior de la empresa. Área de estacionamiento. A 4m de R6	15	4	24/04/2008	10:08-10:09	1	63,8	66,5	N/A	85
R14	Interior de la empresa. Recepción			24/04/2008	10:10-10:11	1	58,5	63,3	N/A	85

TABLA 3.64 Niveles de Ruido en los puntos interiores y exteriores de la empresa CHI-VIT ECUADOR S.A.

Fuente: Centro de Estudios Ambientales (CEA)

* El punto R1 tiene la coordenada (0,0); es el sitio donde se inicia la medición y se toma como referencia para ubicar distancias de los demás puntos monitoreados.

¹⁷ Legislación Ambiental Secundaria en su Libro VI, Anexo 5, Artículo 4.1.1

¹⁸ Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en su Artículo 55, Numeral 7 Ruidos y Vibraciones



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Nº	UBICACIÓN	COORDENADAS (metros)		FECHA	HORA	DURACION (minutos)	LEQ (NPSeq) (dBA)	MAX LEVEL (NPS máx) (dBA)	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGUN LEGISLACION AMBIETAL (dBA) ¹⁹	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD (dBA) ²⁰
		X	Y							
R15	Interior de la empresa. Ingreso a bodega de aditivos. A 10m del punto R6	15	10	24/04/2008	10:12-10:13	1	76,0	78,6	N/A	85
R16	Interior de la empresa. Bodega de aditivos. A 13m de R6	15	13	24/04/2008	10:13-10:14	1	78,4	79,2	N/A	85
R17	Interior de la empresa. Bodega de aditivos. A 16m R6	15	16	24/04/2008	10:14-10:15	1	81,4	83,5	N/A	85
R18	Interior de la empresa. Bodega de consumo. A 19m de R6	15	19	24/04/2008	10:15-10:16	1	84,4	86,3	N/A	85
R19	Interior de la empresa. Bodega de consumos. A 13m de R9	15	22	24/04/2008	10:16-10:17	1	84,7	85,5	N/A	85

TABLA 3.65 Niveles de Ruido en los puntos interiores y exteriores de la empresa CHI-VIT ECUADOR S.A.

Fuente: Centro de Estudios Ambientales (CEA)

* El punto R1 tiene la coordenada (0,0); es el sitio donde se inicia la medición y se toma como referencia para ubicar distancias de los demás puntos monitoreados.

¹⁹ Legislación Ambiental Secundaria en su Libro VI, Anexo 5, Artículo 4.1.1

²⁰ Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en su Artículo 55, Numeral 7 Ruidos y Vibraciones



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Nº	UBICACIÓN	COORDENADAS (metros)		FECHA	HORA	DURACION (minutos)	LEQ (NPSeq) (dBA)	MAX LEVEL (NPS m̀ax) (dBA)	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGUN LEGISLACION AMBIETAL (dBA) ²¹	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD (dBA) ²²
		X	Y							
R20	Interior de la empresa. Junto a Molino 2. A 28m de R2. Molino en funcionamiento	3	28	24/04/2008	10:19-10:20	1	94,3	95,0	N/A	85
R21	Interior de la empresa. Frente a la Tamizadora. A 25m de R2	3	25	24/04/2008	10:20-10:21	1	91,6	92,4	N/A	85
R22	Interior de la empresa. Frente a producto no conforme. A 22m de R2. Molino en funcionamiento	3	22	24/04/2008	10:21-10:22	1	88,0	89,5	N/A	85
R23	Interior de la empresa. Frente a la Tamizadora. A 19m de R2	3	19	24/04/2008	10:22-10:23	1	85,3	86,4	N/A	85
R24	Interior de la empresa. Frente a producto terminado. A 16m de R2	3	16	24/04/2008	10:24-10:25	1	79,1	83,5	N/A	85

TABLA 3.66 Niveles de Ruido en los puntos interiores y exteriores de la empresa CHI-VIT ECUADOR S.A.

Fuente: Centro de Estudios Ambientales (CEA)

El punto R1 tiene la coordenada (0,0); es el sitio donde se inicia la medición y se toma como referencia para ubicar distancias de los demás puntos monitoreados

²¹ Legislación Ambiental Secundaria en su Libro VI, Anexo 5, Artículo 4.1.1

²² Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en su Artículo 55, Numeral 7 Ruidos y Vibraciones



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Nº	UBICACIÓN	COORDENADAS (metros)		FECHA	HORA	DURACION (minutos)	LEQ (NPSeq) (dBA)	MAX LEVEL (NPS máx) (dBA)	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGUN LEGISLACION AMBIETAL (dBA) ²³	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD (dBA) ²⁴
		X	Y							
R25	Interior de la empresa. Frente a área de despacho. A 13m de R2	3	13	24/04/2008	10:25-10:26	1	74,8	75,9	N/A	85
R26	Interior de la empresa. Frente a área de despacho. A 10m de R2	3	10	24/04/2008	10:26-10:27	1	70,8	73,7	N/A	85
R27	Interior de la empresa. Junto a Molino 2. A 28m de R2. Molino en funcionamiento	3	28	24/04/2008	10:28-10:29	1	85,5	90,0	N/A	85
R28	Interior de la empresa. Frente a la Tamizadora. A 19m de R2	3	34	24/04/2008	10:36-10:37	1	86,4	87,5	N/A	85
R29	Interior de la empresa. Frente a producto terminado. A 16m de R2	6	34	24/04/2008	10:37-10:38	1	88,5	89,1	N/A	85

TABLA 3.67 Niveles de Ruido en los puntos interiores y exteriores de la empresa CHI-VIT ECUADOR S.A.

Fuente: Centro de Estudios Ambientales (CEA)

El punto R1 tiene la coordenada (0,0); es el sitio donde se inicia la medición y se toma como referencia para ubicar distancias de los demás puntos monitoreados

²³ Legislación Ambiental Secundaria en su Libro VI, Anexo 5, Artículo 4.1.1

²⁴ Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en su Artículo 55, Numeral 7 Ruidos y Vibraciones



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Nº	UBICACIÓN	COORDENADAS (metros)		FECHA	HORA	DURACION (minutos)	LEQ (NPSeq) (dBA)	MAX LEVEL (NPS m _{ax}) (dBA)	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGUN LEGISLACION AMBIETAL (dBA) ²⁵	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD (dBA) ²⁶
		X	Y							
R30	Interior de la empresa. Frente Molino 3. A 34m de R4	9	34	24/04/2008	10:38-10:39	1	89,5	90,4	N/A	85
R31	Interior de la empresa. Bodega 1 de depósito industrial. A 31m de R2	3	31	24/04/2008	10:41-10:42	1	85,9	88,8	N/A	85
R32	Interior de la empresa. Bodega 1 de deposito	6	31	24/04/2008	10:42-10:43	1	88,6	91,5	N/A	85
R33	Interior de la empresa. Frente Molino 3. A 31m de R4	9	31	24/04/2008	10:44-10:45	1	86,4	88,2	N/A	85
R34	Interior de la empresa. Frente a Molino 2. A 28m de R4	9	28	24/04/2008	10:45-10:46	1	87,4	89,0	N/A	85
R35	Interior de la empresa. Junto a Molino 2. A 28m de R3	6	28	24/04/2008	10:46-10:47	1	93,4	95,0	N/A	85
R36	Interior de la empresa. Frente a Molino 2. A 25m de R3	6	25	24/04/2008	10:48-10:49	1	87,6	88,2	N/A	85

TABLA 3.68 Niveles de Ruido en los puntos interiores y exteriores de la empresa CHI-VIT ECUADOR S.A.

Fuente: Centro de Estudios Ambientales (CEA)

El punto R1 tiene la coordenada (0,0); es el sitio donde se inicia la medición y se toma como referencia para ubicar distancias de los demás puntos monitoreados

²⁵ Legislación Ambiental Secundaria en su Libro VI, Anexo 5, Artículo 4.1.1

²⁶ Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en su Artículo 55, Numeral 7 Ruidos y Vibraciones



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Nº	UBICACIÓN	COORDENADAS (metros)		FECHA	HORA	DURACION (minutos)	LEQ (NPS _{eq}) (dBA)	MAX LEVEL (NPS máx) (dBA)	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGUN LEGISLACION AMBIETAL (dBA) ²⁷	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD (dBA) ²⁸
		X	Y							
R37	Interior de la empresa. Frente Bodega Consumo. A 32m de R4	9	25	24/04/2008	10:38-10:39	1	86,1	87,1	N/A	85
R38	Interior de la empresa. Frente Bodega Consumo. A 25m de R5	12	25	24/04/2008	10:41-10:42	1	83,9	84,9	N/A	85
R39	Interior de la empresa. Bodega 1 Depósito Industrial. A 37m de R2	3	37	24/04/2008	10:42-10:43	1	82,6	83,2	N/A	85
R40	Interior de la empresa. Bodega de Deposito Industrial. A 34m de R1	0	34	24/04/2008	10:44-10:45	1	79,5	80,1	N/A	85
R41	Interior de la empresa. Bodega de Consumo. A 22m de R5	12	22	24/04/2008	10:55-10:56	1	79,3	80,7	N/A	85
R42	Interior de la empresa. Bodega de Consumo. A 19m de R5	12	19	24/04/2008	10:57-10:58	1	78,8	80,7	N/A	85

TABLA 3.69 Niveles de Ruido en los puntos interiores y exteriores de la empresa CHI-VIT ECUADOR S.A.

Fuente: Centro de Estudios Ambientales (CEA)

El punto R1 tiene la coordenada (0,0); es el sitio donde se inicia la medición y se toma como referencia para ubicar distancias de los demás puntos monitoreados

²⁷ Legislación Ambiental Secundaria en su Libro VI, Anexo 5, Artículo 4.1.1

²⁸ Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en su Artículo 55, Numeral 7 Ruidos y Vibraciones



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Nº	UBICACIÓN	COORDENADAS (metros)		FECHA	HORA	DURACION (minutos)	LEQ (NPSeq) (dBA)	MAX LEVEL (NPS máx) (dBA)	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGUN LEGISLACION AMBIETAL (dBA) ²⁹	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD (dBA) ³⁰
		X	Y							
R43	Interior de la empresa. Frente Bodega Consumo. A 19m de R3	6	19	24/04/2008	10:59-11:00	1	78,4	79,5	N/A	85
R44	Interior de la empresa. Frente Bodega Consumo. A 19m de R4	9	19	24/04/2008	11:00-10:01	1	78,1	78,8	N/A	85
R45	Interior de la empresa. Área de Pigmentos. A 34m de R5	12	37	24/04/2008	11:07-11:08	1	77,0	90,7	N/A	85
R46	Interior de la empresa. Área de Pigmentos. A 34m de R6	15	37	24/04/2008	11:08-11:09	1	74,8	78,9	N/A	85

TABLA 3.70 Niveles de Ruido en los puntos interiores y exteriores de la empresa CHI-VIT ECUADOR S.A.
Fuente: Centro de Estudios Ambientales (CEA)

El punto R1 tiene la coordenada (0,0); es el sitio donde se inicia la medición y se toma como referencia para ubicar distancias de los demás puntos monitoreados

²⁹ Legislación Ambiental Secundaria en su Libro VI, Anexo 5, Artículo 4.1.1

³⁰ Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en su Artículo 55, Numeral 7 Ruidos y Vibraciones



3.6.3.1.2. EVALUACIÓN:

Para la evaluación del Nivel de Presión Sonoro se procedió a realizar el siguiente gráfico para observar el comportamiento del de los valores medidos del ruido.

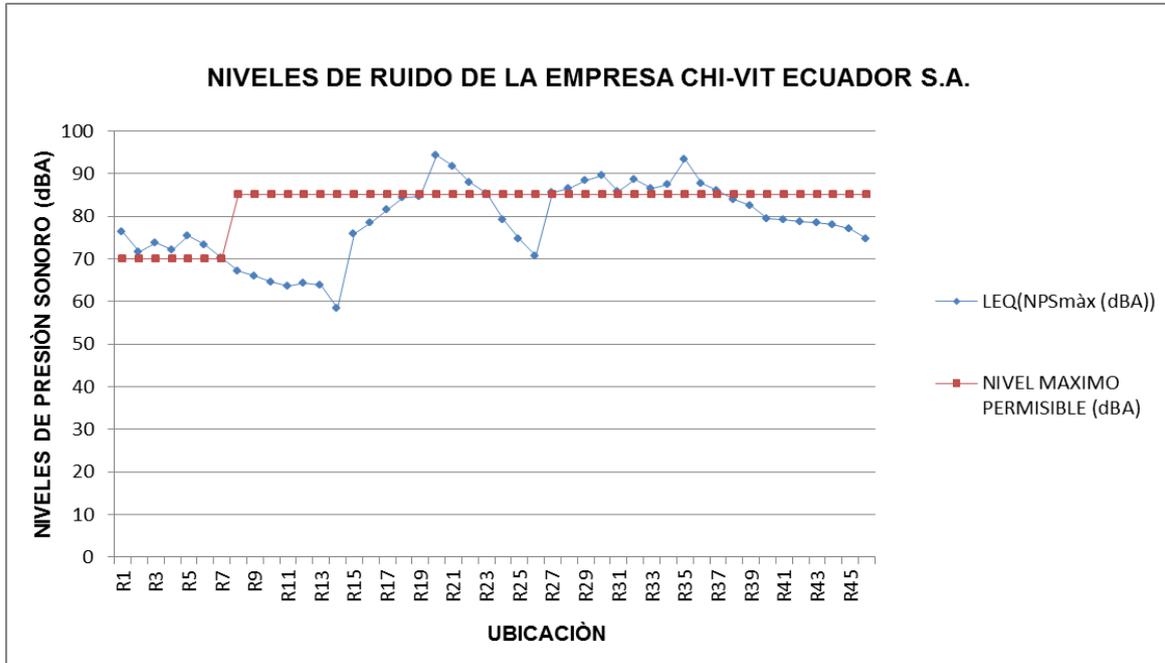


Gráfico 3. Niveles de Ruido de la Empresa CHI-VIT ECUADOR S.A.

Como se puede observar existen valores que están fuera de los límites, estos son principalmente debido al ruido generado por los Molinos y las Empacadoras – Tamizadoras. Se presenta al valor alto de 94 dB(A) en el Molino 2 cuando está en funcionamiento y de igual manera es medido junto al Molino 2 estos dos puntos son los más altos y los restantes varía entre 85 y 90 dB(A). Por lo que se debe analizar los equipos de protección utilizados actualmente y verificar si son los adecuados o no.

3.6.4. POLVO (MATERIAL PARTICULADO)

3.6.4.1. MEDICION Y EVALUACION

La medición del Material Particulado fue realizada por el Centro de Estudios Ambientales CEA, a continuación se detalla el informe emitido de la medición del material particulado existente en la empresa.



3.6.4.1. MEDICIONES REALIZADAS:

Determinación de cantidades de Material Particulado en suspensión PM10 y PM2.5 en 6 áreas de la planta, 20 minutos por punto, 10 minutos en cada filtro para un total de 2 horas.

EQUIPO:

Las mediciones fueron realizadas con un Monitor Aerosol Marca rp DUSTSCAN SCOUT™ Modelo 3020 con filtros PM10 y PM2.5, ajustado con un Data Rate (intervalo de muestreo) de 2 segundos.

ANTECEDENTES

El (CONC PROM) corresponde el valor promedio ponderado en el tiempo, el valor (MAX) y (MIN) es el promedio de los niveles máximos y mínimos respectivamente.

La siguiente tabla resume los resultados de las mediciones de Material Particulado con un diámetro aeróbico menor a 10 micrones (PM10) y menor a 2.5 micrones (PM2.5), en el área de trabajo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

LOCALIDAD		HORA	DURACIÓN (MIN)	FILTRO	CONC. PROM.	MIN.	MAX.	LÍMITE NORMATIVO ³¹
					μgm^3	μgm^3	μgm^3	μgm^3
P1	ÁREA MEDIA DE PIGMENTOS	9:50-10:00	10	PM10	75,2	74,3	76,2	50
		10:00-10:10	10	PM2,5	68,1	67	69,1	15
P2	ÁREA DE DEPÓSITO DE MATERIALES Y MOLINOS	10:12-10:22	10	PM10	458,0	451,3	464,9	50
		10:23-10:33	10	PM2,5	52,5	51,9	53,3	15
P3	ÁREA MEDIA DE PLANTA DE FRITAS	10:35-10:45	10	PM10	18	17,4	18,6	50
		10:46-10:56	10	PM2,5	7,4	6,9	7,8	15
P4	ÁREA DE DESPACHO MURO COLINDANTE IZQUIERDO CON DISTRIBUIDORA DE GASEOSAS K&R	10:58-11:08	10	PM10	15,6	15,2	16,1	50
		11:09-11:19	10	PM2,5	1,7	1,6	1,8	15
P5	ÁREA DE DESPACHO MURO COLINDANTE DERECHO CON FABRICA LA ITALIANA	11:20-11:30	10	PM10	14,3	13,7	15,1	50
		11:31-11:41	10	PM2,5	7,4	7,1	7,6	15
P6	PUERTA DE INGRESO-VEREDA AVENIDA OCTAVIO CHACÓN	11:43-11:53	10	PM10	40,1	37,8	44,1	50

TABLA 3.71 Resultados de la Concentración de Material Particulado en la Empresa CHI-VIT ECUADOR S.A.
Fuente: Centro de Estudios Ambientales (CEA)

³¹ Legislación Ambiental Secundaria en su Libro VI, Anexo 5, Artículo 4.1.1



3.6.4.1.2. EVALUACIÓN:

Para el análisis de este riesgo de igual manera se va a realizar un gráfico del Material Particulado con (PM10) para ver el comportamiento de cada punto medido:

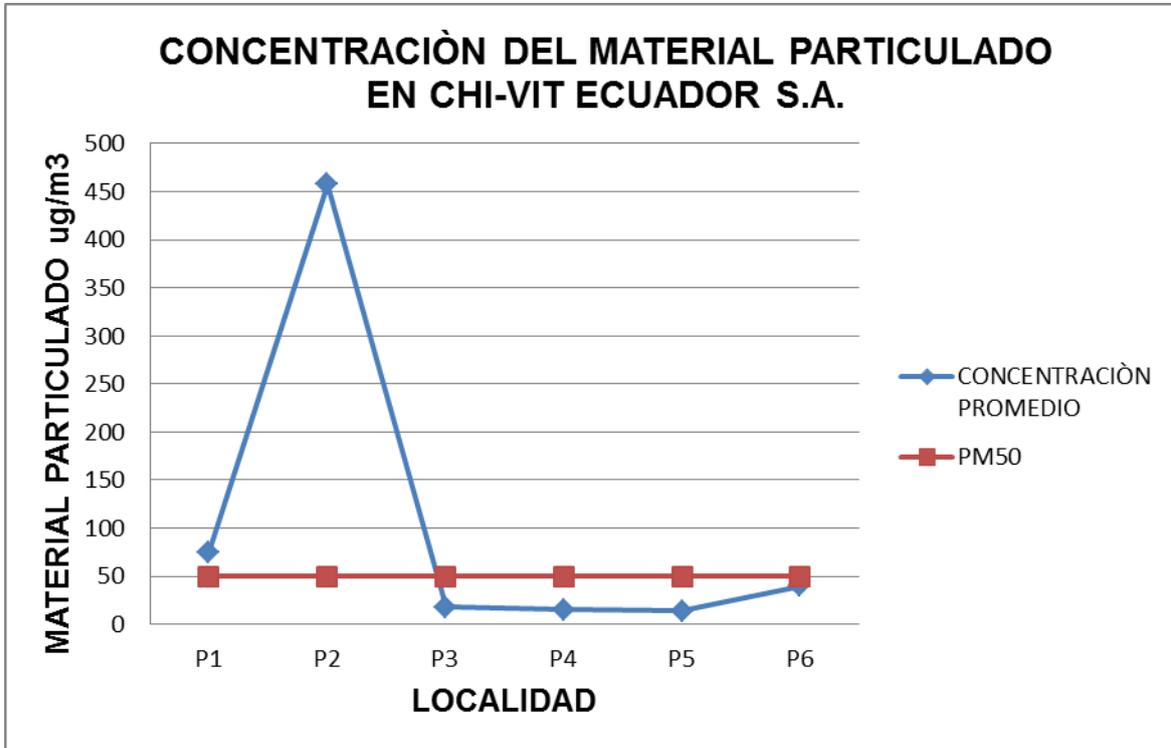


Gráfico 4. Concentración del Material Particulado (PM10) de CHI-VTT ECUADOR S.A.

FUENTE: Elaboración propia.

En el gráfico se puede observar que existen dos puntos fuera de los Límites Normativos, el primero con un valor de 458 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ este fue medido en el área de depósitos industriales que está en la parte posterior de los tres molinos de la Planta de Esmaltes y Fritas de Vidrio es por eso que existe un valor demasiado alto del material particulado por que los tres molinos emiten gran cantidad de polvo de sílice. En el caso del segundo punto con un valor de 75.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ este fue medido en la Planta de Pigmentos este es debido a que se genera polvo en el secadero, pulverizador y el homo por que se está pasando constantemente de un recipiente a otro y el pigmento es seco. Este análisis es hecho con mediciones de material particulado con diámetro menor a 10 micrones (PM10) y el límite permisible para este caso es de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Para el análisis de este riesgo se realizó otro un gráfico del Material Particulado con (PM2.5) para ver el comportamiento de cada punto medido:

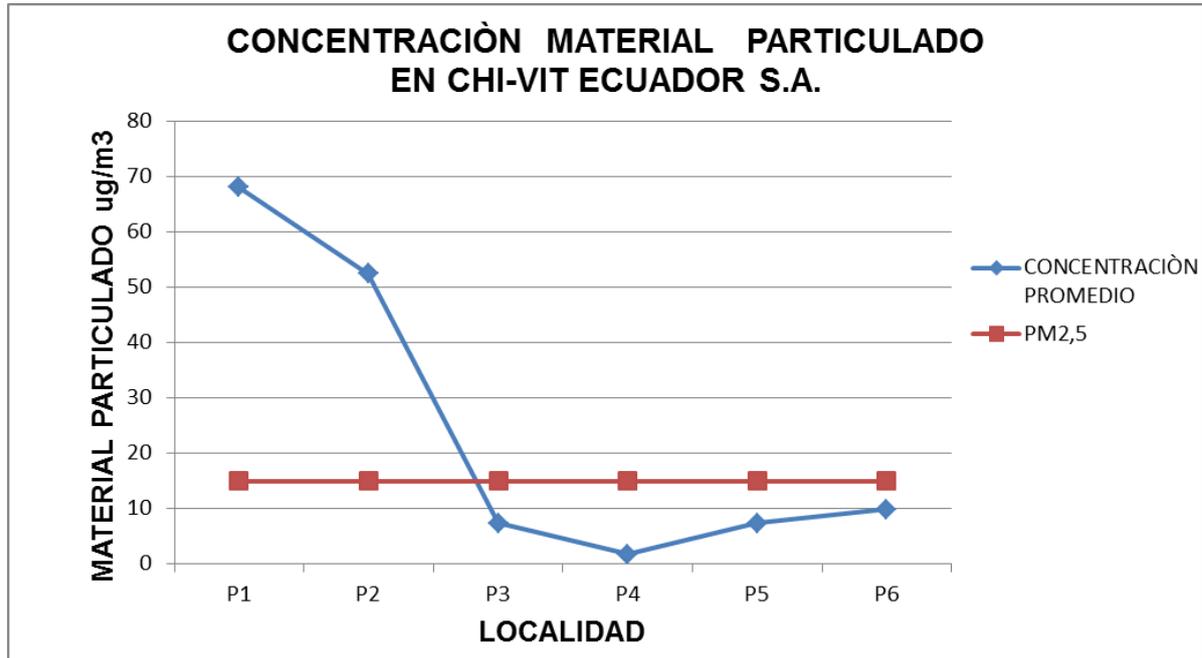


Gráfico 5. Concentración del Material Particulado (PM2.5) de CHI-VIT ECUADOR S.A.

FUENTE: Elaboración propia.

En este gráfico igualmente se tiene 2 puntos que están fuera el límite permisible que es de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para material particulado menor a 2.5 micrones (PM2.5). El primer punto tiene un valor $68.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ medido en la Planta de Pigmentos este valor es debido a que el pigmento es pasado por un proceso de pulverizado y este proceso le da la finura al pigmento y el segundo con un valor de $52.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ este es medido en el área de depósitos industriales en la parte posterior de los 3 molinos de la Planta de Esmaltes y Fritas de Vidrio.

En los dos casos del material particulado PM10 y PM2.5 se tiene valores fuera de los límites permisibles por que actualmente no están funcionando los extractores de polvo que tiene cada molino de la Planta de Esmaltes y Fritas de Vidrio y la Planta de Pigmentos por lo que se debe corregir estos valores con los equipos de protección y arreglar estos extractores.



3.6.5. ILUMINACIÓN:

Las mediciones fueron realizadas con un Luxómetro digital marca Hagner EC1 con escala desde 0.1 hasta 10000 luxes. En cada punto de medición se ubicó el equipo a una altura de 1.50 metros desde el suelo.

La siguiente tabla muestra los valores obtenidos de la medición del nivel de iluminación en los diferentes puestos de trabajo de la fábrica:

UBICACIÓN	FECHA	HORA	TIPO DE ILUMINACIÓN	NIVEL DE ILUMINACIÓN (LUX)	LÍMITE MÍNIMO PERMISIBLE (Lux)*
Molino 1	02/06/2008	11:00	Nat.+Art.	1204	200
Molino 2	02/06/2008	11:02	Nat.+Art.	1340	200
Molino 3	02/06/2008	11:04	Nat.+Art.	1420	200
Empacadora-Tamizadora 1	02/06/2008	11:06	Nat.+Art.	640	200
Empacadora-Tamizadora 2	02/06/2008	11:08	Nat.+Art.	930	200
Empacadora-Tamizadora 3	02/06/2008	11:10	Nat.+Art.	560	200
Secadero de sílice	02/06/2008	11:12	Natural	1037	200
Balanza	02/06/2008	11:14	Nat.+Art.	1618	500
Depósitos industriales	02/06/2008	11:16	Nat.+Art.	850	200
Bodega de mantenimiento	02/06/2008	11:18	Artificial	253	500
Vestidores	02/06/2008	11:20	Artificial	270	200

Tabla 3.72 Resultados de los Niveles de Iluminación de la Planta de Esmaltes y Fritas de Vidrio

Fuente: Datos proporcionados por la empresa CHI-VIT ECUADOR S. A.

* Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores \ Mejoramiento del Medio Ambiente

Como se puede observar existe solo un dato que esta fuera de los límites permisibles que es el caso de la bodega de mantenimiento, en las otras áreas está dentro de los límites esto se debe a que el techo es adecuado porque dispone de materiales que dejan pasar la luz natural.

UBICACIÓN	FECHA	HORA	TIPO DE ILUMINACIÓN	NIVEL DE ILUMINACIÓN (LUX)	LÍMITE MÍNIMO PERMISIBLE (Lux)*
Molino 1 - 2	02/06/2008	11:30	Nat.+Art.	1328	200
Secadero de pigmento	02/06/2008	11:32	Nat.+Art.	980	200
Pulverizador	02/06/2008	11:34	Nat.+Art.	870	200
Horno	02/06/2008	11:36	Nat.+Art.	700	200
Área de bodega de materiales	02/06/2008	11:38	Nat.+Art.	985	200
Laboratorios	02/06/2008	11:40	Artificial	1900	1000

Tabla 3.73. Resultados de los Niveles de iluminación de la Planta de Pigmentos

Fuente: Datos proporcionados por la empresa CHI-VIT ECUADOR S. A.

* Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores \ Mejoramiento del Medio Ambiente



3.6.6. INCENDIOS:

Un incendio es en realidad el calor y la luz (llamas) que se produce cuando un material se quema o pasa por el proceso de combustión. El proceso por el cual una sustancia se quema es una reacción química entre un material combustible y oxígeno, o sea combustión. En este proceso se libera energía en forma de calor. Un incendio se produce por te presencia de cuatro elementos básicos: **calor o fuente de ignición, material combustible, una concentración apropiada de oxígeno y la reacción en cadena.** Se acostumbra visualizar la relación de estos cuatro elementos como una pirámide en la que cada elemento representa un lado y se unen en una relación simbiótica o mutuamente beneficiosa.

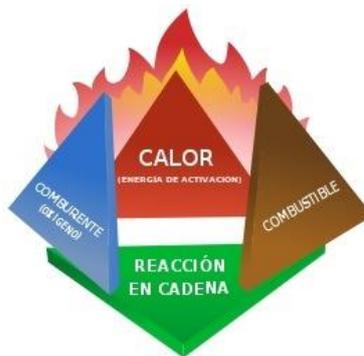


Gráfico 6. Triangulo del Fuego

FUENTE: http://www.ingenieroambiental.com/4023/38_Uso%20y%20Manejo%20de%20Extintores.pdf.

Dentro la empresa existe riesgos de incendio en el depósito de GLP y en sus líneas de distribución que están presentes en toda la planta además éstas Líneas están sin protección contra golpes y se pueden dar fugas y conllevar a un incendio de gran proporción, además se dispone de tanques de gasolina para el montacargas que están en un lugar que no es adecuado y aislado, además en los laboratorio de control de calidad existe riesgo de incendio ya que se utilizan varios productos químicos inflamables.

EXTINTORES:

Es un artefacto que se puede transportar de un lugar a otro, cuyo peso varía desde 5 hasta 50 libras. Contiene una sustancia que, al echarla sobre un incendio pequeño, en la forma correcta, puede extinguirlo totalmente y evitar su propagación. La forma de los extintores, salvo variaciones minúsculas, es casi siempre en forma cilíndrica.



La empresa dispone de extintores de Polvo Químico Seco (PQS) en todas las áreas de la planta distribuidas de acuerdo al peligro pero en ciertas áreas hace falta colocar extintores como es el caso de los tanques de gasolina y GLP, además en la planta de pigmentos aún no se realiza la distribución de extintores en otros casos no son visibles ni de fácil acceso a ellos; a continuación se detalla la ubicación de los extintores:

TIPO DE EXTINTORES	NUMERO DE EXTINTORES	UBICACIÓN
Extintor de PQS	2	Derecha de la puerta de entrada al Área Administrativa
Extintor de PQS	1	Junto a la puerta de entrada a la bodega de mantenimiento.
Extintor de PQS	1	Frente a las Empacadoras – Tamizadoras.
Extintor de PQS	1	Depósito industrial
Extintor de PQS	2	Laboratorio
Extintor de PQS	1	Junto a la Balanza
Extintor de PQS	2	Planta de Pigmentos

Tabla 3.74 Ubicación de extintores de CHI-VIT ECUADOR S.A.
FUENTE: Elaboración propia.

3.6.7. ANÁLISIS DE LOS EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL E INDUSTRIAL

El equipo de protección personal (EPP) está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros. Además de caretas, gafas de seguridad, cascos y zapatos de seguridad, el PPE incluye una variedad de dispositivos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos, tapones para oídos y equipo respiratorio.

PROTECCIÓN AUDITIVA:

Utilizar tapones para oídos u orejeras puede ayudar a proteger los oídos, es obligatorio el uso de protectores auditivos como se observó en el análisis del nivel de ruido de la fábrica se tiene puntos con niveles altos de ruido. La exposición a altos niveles de ruido como es nuestro caso de los molinos puede causar pérdidas o discapacidades auditivas irreversibles así como estrés físico o psicológico. Los



tapones para oídos pueden ser de material alveolar, de algodón encerado o de caucho tipo siliconas son fáciles de ajustar correctamente. Tapones de oídos moldeados o preformados deben ser adecuados a los empleados que van a utilizarlos por un profesional. Limpie los tapones con regularidad y reemplace los que no pueda limpiar. Este tipo de protector con su uso prolongado puede reducir el nivel de ruido de 8 a 12 decibelios. Las orejeras están constituidas de un par de conchas de plástico de alto impacto con almohada de vinilo, para un buen ajuste, soportados por un arco flexible también en material plástico. No debe poseer partes metálicas o materiales conductores de corriente eléctrica. Las orejeras pueden reducir el nivel de ruido desde 20, 25 o 30 decibelios.

Por lo que es conveniente el uso de orejeras tanto en la planta de esmaltes como en la de pigmentos para reducir al máximo el nivel de ruido receptado por los operarios ya que el máximo nivel de ruido medido de es de 94.3 dBA.

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Los equipos de protección personal de las vías respiratorias tiene como misión hacer al trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminante y/o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas, los trabajadores deben utilizar equipo respiratorio para protegerse contra los efectos nocivos a la salud causados al respirar aire contaminado por polvo (sílice y pigmento), gases (en el laboratorio que se generan al hacer las pruebas de calidad). Generalmente, el equipo respiratorio tapa la nariz y la boca, o la cara o cabeza entera y ayuda a evitar lesiones o enfermedades. No obstante, un ajuste adecuado es esencial para que sea eficaz el equipo respiratorio. Todo empleado o trabajador que este en la planta ya sea de esmaltes o pigmentos debe utilizar este equipo de protección ya que existe polución de polvo de sílice y pigmento en la toda la planta de producción. Actualmente se utiliza mascarillas de papel con cartucho ya que es el más adecuado para polvos con material particulado.



PROTECCIÓN PARA MANOS:

Las manos de los trabajadores pueden verse sometidas en el desarrollo de un determinado trabajo a riesgos de diversa índole: mecánicos, eléctricos, químicos, termitos, etc. Sí. Los trabajadores expuestos a sustancias nocivas mediante absorción por la piel, a laceraciones o cortes profundos, abrasiones serias, quemaduras químicas, quemaduras térmicas y extremos de temperatura nocivos deben proteger sus manos. Dentro de este tipo de protección deben utilizar constante los operarios u trabajadores de toda la planta de producción ya que en la fabricación de esmaltes se titila fritas de vidrio y éstas son cortante por lo que se debe usar guaníes, además en la planta de pigmentos se existe contacto directo con el pigmento en sus diferentes etapas de proceso ya sea en seco o húmedo por lo que se debe utilizar de igual manera guantes para evita r este contacto del pigmento con la piel del operario, se puede utilizar guante de la Clase A (resistentes frente a agresivos ácidos y básicos) o de la Clase B (resistentes a detergentes Jabones, amoniaco).

ROPA DE PROTECCIÓN

Es la ropa especial que debe usarse como protección contra ciertos riesgos específicos y en especial contra la manipulación de sustancias cáusticas o corrosivas y que no protegen la ropa ordinaria de trabajo. El uso de vestimenta adecuada previene en el usuario riesgos contra quemaduras, raspaduras, dermatosis, o cualquier lesión acarreada por dicha labor. Y que además estas sean de fácil acceso, es decir sean fáciles de ponerse y quitarse, en caso de presentarse algún tipo de emergencia. En nuestro caso es obligado utilizar ropa de protección en la planta de pigmentos ya que se manipula constantemente el pigmento y este es muy fino por lo que debe utilizarse este tipo de protección:

PROTECCIÓN DE LA CABEZA:

La protección a la cabeza es una de las partes a ser mejor protegida, ya que es allí donde se encuentra nuestro centro de mando, es decir el cerebro y sus



componentes. Dentro de estos tenemos los cascos de seguridad que deben ser ligeros y balanceados, con ranuras para la adaptación de orejeras. Este tipo de protección es obligatorio para el operador de montacargas también cuando se hace ella alimentación a los molino ya que ésta se encuentra en la parte superior de los mismos además para evitar golpes de la cabeza con la estructura del techo ya que existe alturas insuficientes en estas partes de la planta.

A continuación se muestra una tabla de los equipos necesarios y utilizados actualmente en toda la planta de producción.



PLANTA DE ESMALTES Y FRITAS DE VIDRIO:

ÁREA O PUESTO DE TRABAJO	MASCARILLA	PROTECTORES AUDITIVOS	GAFAS	GUANTES	CINTURONES ANTILUMBAGO	PROTECCIÓN PARA LA CABEZA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO (ROPA DE TRABAJO)	OBSERVACIONES
Molino 1	X	X	X	X	X	X	N/A	Los operarios no disponen de este EPP
Molino 2	X	X	X	X	X	X	N/A	Los operarios no disponen de este EPP
Molino 3	X	X	X	X	X	X	N/A	Los operarios no disponen de este EPP
Empacadora – Tamizadora 1	X	X	X	X	X	X	N/A	Los operarios no disponen de este EPP
Empacadora – Tamizadora 2	X	X	X	X	X	X	N/A	Los operarios no disponen de este EPP
Empacadora – Tamizadora 3	X	X	X	X	X	X	N/A	Los operarios no disponen de este EPP
Secadero de Sílice	X	X	X	X	X	X	N/A	Los operarios no disponen de este EPP
Balanza	X		X	X	X	X	N/A	El operario no utiliza el EPP que provee la empresa
Depósito Industrial	X		X	X	X	X	N/A	
Bodega de mantenimiento	X	X	X	X	X	X	X	El operario no utiliza el EPP que provee la empresa

Tabla 3.75. Equipos de Protección Personal (EPP) necesarios en cada puesto de trabajo de la Planta de Esmaltes y Fritas de Vidrio
FUENTE: Elaboración propia.



PLANTA DE PIGMENTOS:

ÁREA O PUESTO DE TRABAJO	MASCARILLA	PROTECTORES AUDITIVOS	GAFAS	GUANTES	CINTURONES ANTILUMBAGO	PROTECCIÓN PARA LA CABEZA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO (ROPA DE TRABAJO)	OBSERVACIONES
Molino 1	X	X	X	X	X	X	I	Los operarios no disponen de este EPP
Molino 2	X	X	X	X	X	X	X	Los operarios no disponen de este EPP
Secadero de Pigmento	X		X	X	X	X	X	Los operarios no disponen de este EPP
Pulverizador	X		X	X	X	X	X	Los operarios no disponen de este EPP
Horno	X		X	X	X	X	X	Los operarios no disponen de este EPP
Balanza	X		X	X	X		X	El operario no utiliza el EPP que provee la empresa
Depósito Industrial	X			X	X	X	X	

Tabla 3.76. Equipos de Protección Personal (EPP) necesarios en cada puesto de trabajo de la Planta de Pigmentos.

FUENTE: Elaboración propia.



CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Luego de haber efectuado el presente estudio sobre "Análisis y Prevención de Riesgos" para la empresa CHI-VIT ECUADOR S.A. se puede concluir lo siguiente:

- Mediante el análisis de riesgos en forma subjetiva aplicando el Método de W. fine se llegó a determinar que la empresa que tiene niveles altos de riesgos en ciertas áreas por lo que es necesario aplicar medidas correctivas para disminuir o eliminar los factores de riesgo presentes ya que pueden ocasionar pérdidas económicas a la empresa por indemnizaciones a los trabajadores y daños a la estructura física de la planta de producción.
- Por medio de la medición de polvo y ruido que realizó la empresa se puede observar que existe niveles altos de ruido que generan los molinos de esmaltes por lo que discutió conjuntamente con la empresa en cambiar ciertos dispositivos de los molinos para reducir el ruido generado, por otra parte el polvo de sílice igualmente generado por los molinos de esmaltes tiene valores altos esto es debido a que los extractores de polvo no están funcionando actualmente además los molinos no son completamente herméticos por lo que se genera este polvo en la molienda otro punto que también genera ruido y polvo son las Empacadoras-Tamizadoras se genera una buena proporción de los mismos al hacer el tamizado del esmalte, como se mencionó anteriormente todo los procesos en la planta de esmaltes y fritas de vidrio es en seco.
- En cuanto a la señalización de la empresa, se cuenta con cierta señalización en la planta de esmaltes y fritas de virio estas no tienen los colores ni tamaños normalizados en otros casos las superficies de las mismas están con polvo por lo que no se hacen muy visibles, el secadero de sílice no cuenta con ninguna señalización de seguridad y de igual manera los molinos. En el molino 3 se



dispone de una tolva metálica de alimentación al molino que permanece suspendida y esto representa un gran peligro ya que muchas veces los operarios circulan por debajo de esta tolva y no toman las debidas precauciones y esto es debido a que no se encuentra algún tipo de señal que indique este riesgo de objetos suspendidos. Por otra parte en los tres molinos los operarios a veces dejan las puertas abiertas de acceso a la alimentación del molino y luego proceden a poner en funcionamiento estos molinos, este riesgo puede tener consecuencias fatales ya que pueden darse caídas directas hacia el tambor del molino por lo que se coordinó con la gerencia en colocar señales especiales en este tipo de riesgos.

- En el caso de los equipos de protección utilizados y necesarios en cada puesto de trabajo se observó que utilizan constantemente las orejeras y mascarillas pero en ciertas áreas es necesario utilizar también la protección visual esto cuando se hace el empacado del esmalte final y cuando se descarga los molino se genera mucho polvo, por otra parte cuando hacen el pesaje de la formula no utilizan los guantes y manejan estos materiales sin protección que inclusive pueden llegar a cortar las roanos como es el caso de las fritas de vidrio, además no utilizan constantemente los guantes en la planta de pigmentos ya que son muy necesarios para evitar el contacto directo con la piel; ya que la elaboración de este pigmento es inicialmente es húmedo se añade agua a los molinos por lo que tiene contacto con esta pasta y luego con el pigmento final que es seco pero debido a la finura que posee se adhiere fácilmente a la piel. Además se debe utilizar constantemente protección para todo el cuerpo en la planta de pigmento. En todos estos casos los operarios disponen de los EPP entregados por la empresa pero según ellos por comodidad no los utilizan constantemente ni correctamente.
- Dentro de los combustibles utilizados en el caso de los tanques de gasolina no es encuentra señalizados para evita incendios y de igual manera en el depósito de GLP no se encuentra ningún tipo de señalización de prohibición ni letreros que indique las debidas precauciones que se debe tener en esta área.



- En los depósitos industriales existe falta de orden se encuentran mezclados pallets de diferentes materiales y en algunos casos deteriorado.
- Los vestidores de los trabajadores de planta están en malas condiciones además no tener un orden y limpieza adecuada.
- La empresa no cuenta con el comité de seguridad ni reglamento interno de seguridad.

4.2. RECOMENDACIONES:

- Aplicar el plan de señalización propuesto que está bajo la Norma INEN 439 en la planta de esmaltes y pigmentos ya que es obligación de toda empresa tener la respectiva señalización de seguridad en cada una de sus áreas.
- Designar un área apropiada para los tanques de gasolina ya que encuentran junto a los pallets de producto terminado y muchas se dan contaminaciones a éste por derrames o golpes ocasionados por el montacargas al nacer el apilamiento de los pallets.
- Colocar protecciones metálicas en las líneas de distribución de GLP que están en el piso y propensas a golpes por parte del montacargas esta medida es urgente realizar.
- Colocar seguridades en los tableros de mando de los molinos con candados eléctricos para evitar accionamientos accidentales cuando los operarios están dentro de los molinos dando mantenimiento.
- Arreglar los extractores de polvo de los molinos para reducir el polvo presente en la planta de producción.
- Concienciar y capacitar al personal sobre el uso adecuado y continuo de sus equipos de protección personal.



- Establecer el **Comité de Seguridad** ya que este es obligación de la empresa organizar este comité ya que cuenta con un número superior de 15 trabajadores: De acuerdo a lo siguiente;

"En todo centro de trabajo en que laboren más de 15 trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo integrado en forma paritaria por dos representantes de los trabajadores y dos representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designaran un Presidente y secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente. Si el Presidente representa al empleador, el secretario representará a los trabajadores y viceversa. Cada representante tendrá un suplente elegido de la misma forma que el titular y que será principalizado en caso de falta o impedimento de éste. Concluido el periodo para el que fueran elegidos deberá designarse el presidente y secretario tomando en consideración la alternabilidad entre las partes."³²

- Realizar el "**Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo**"

"En todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo por medio de la Dirección o Subdirecciones del Trabajo, un reglamento interno de seguridad y salud, el mismo que será renovado cada dos años."³³

- Hacer evaluaciones periódicas de los niveles de ruido y polvo; además de los equipos de protección personal para verificar si están en buen estado o si no cambiarlos.
- Realizar las hojas de Seguridad de todos los productos utilizados en el laboratorio de control de calidad.

³² Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 2393, Pág. 21.

³³ Publicación del LESS "Sistema de Administración de la Seguridad y salud en el Trabajo"- Pág.- 41



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Designar en los depósitos industriales un lugar específico para cada materia prima para evitar contaminación de un material a otro.



BIBLIOGRAFÍA

- CAVASSA Ramírez César, Seguridad Industrial: un Enfoque Integral, Editorial LIMUSA
- C. RAY ASFAHL, Seguridad Industrial y Salud, Ediciones Prentice -Hall, Cuarta Edición, México, 2000.
- ETXEBARRIA GÓMEZ GENARO, Manual para la Formación en Prevención de Riesgos Laborales, Ediciones Ecoiuris, Cuarta Edición, Barcelona, 2006
- HANDLEY William, Manual de Seguridad Industrial, Editorial Gran Hill, 2002
- HARRY M. Freeman, Manual Prevención de la Contaminación Industrial, Me. Graw Hill
- HODSON K. WILLIAM, Manual del Ingeniero Industrial, Editorial Gran Hill, Cuarta Edición, 2002
- QUINCHIA R1GOBERTO, Evaluación y Control del Ruido en Ambientes Laborales, Editorial Limusa, 2003
- NORMA ECUATORIANA INEN 439, Señales y símbolos de Seguridad
- PUBLICACIÓN DEL IESS "Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo". Julio 2007. Quito Ecuador.
- PUBLICACIÓN DEL IESS "Sistema de Administración de la Seguridad y salud en el Trabajo". Julio 2007. Quito Ecuador.
- RAO V. Kollure, Otros, Manual de Evaluación y Administración de Riesgos, Me, Graw Hill, 2002
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO, Decreto 2393.
- Revistas Noticias de Seguridad, Consejo Interamericano de Seguridad
- Safety & Industrial Supplies, Catálogo de Equipos de Protección Personal
- Apuntes de Seguridad Industrial 2007-2008, Dr. Efraín Vivar
- PAGINAS DE INTERNET:
- EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
- http://www.osha.gov/QshDoc/data_General_Facts/ppe-factsheet-spanish.pdf
- http://es.wikipedia.org/wiki/Equipo_de_protecci%C3%B3n_individual <http://v-v-v-v-estrucplan.corn.ar/contenidos/shml/Shnil-EPP.asp>
- INCENDIOS
- www.eia.edu.co/servicios^ienestar/saludocupacional^



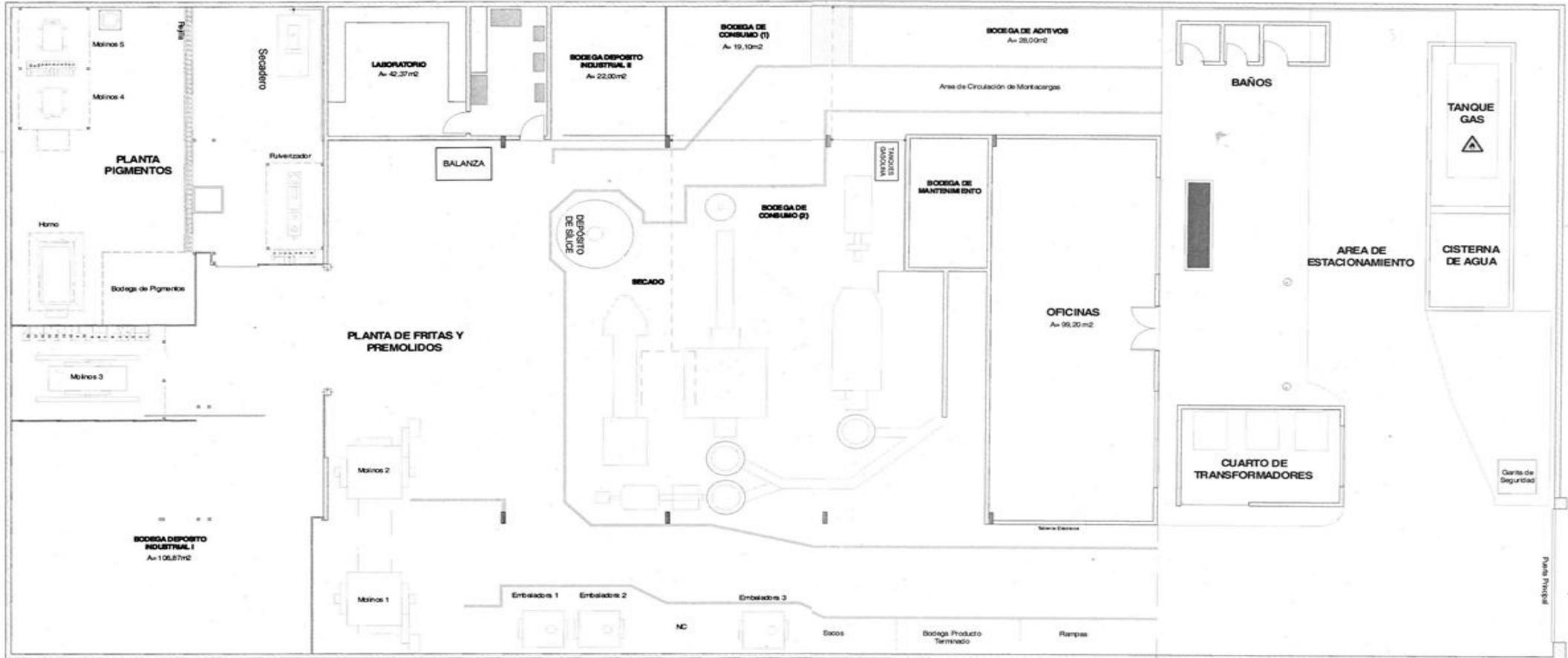
- http://www.ingenieroambiental.conV4Q23/38_Uso%2Qv%20de%20QManeíQ%20de%20QExtinto.res.puf

ANEXOS



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 1



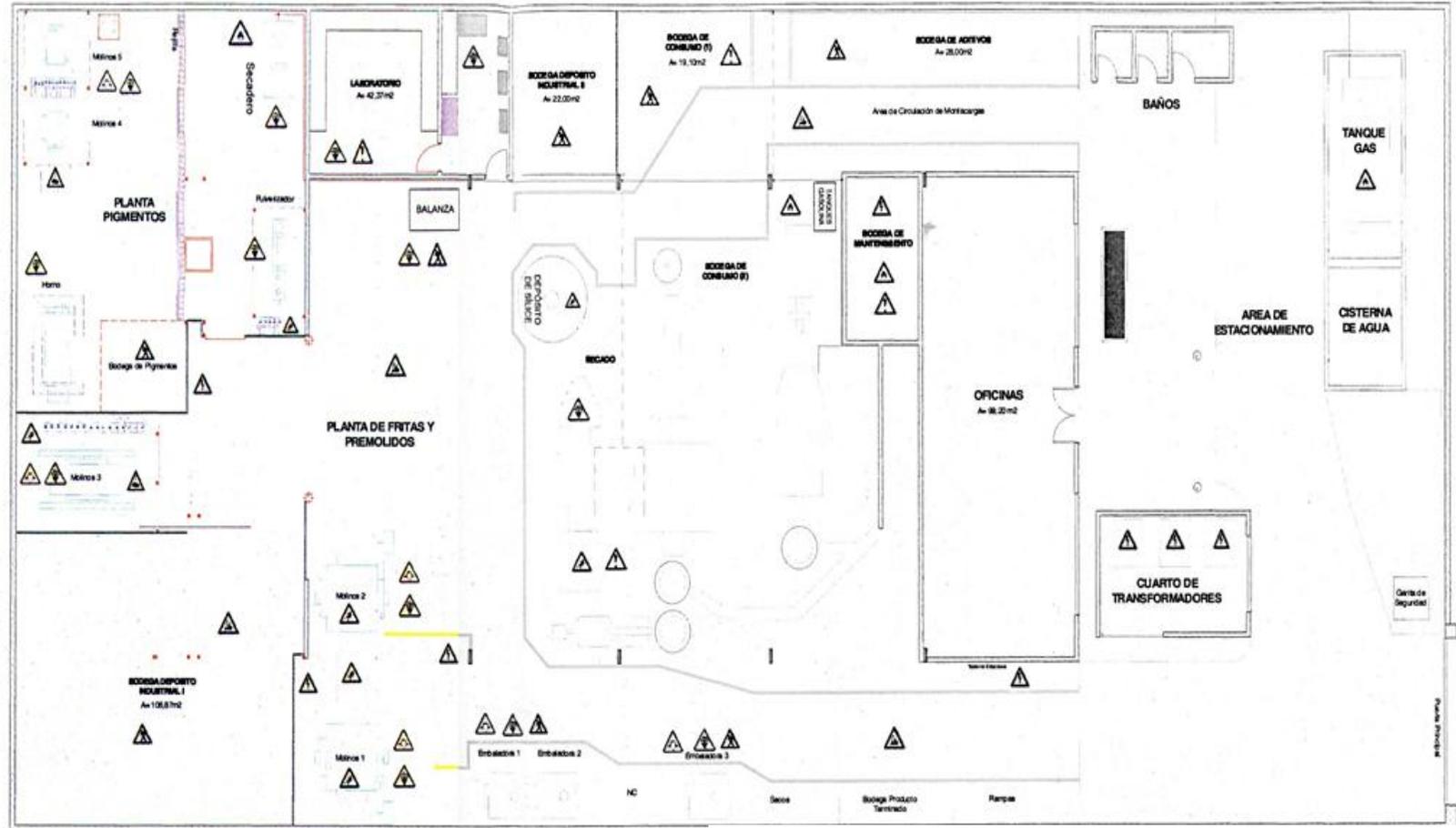
PROYECTO	CHIVIT	ESCALA:	1:250	
		FECHA:	DICIEMBRE 2007	
CONTIENE:	PLANTA BAJA	arq. fabian velez torres. CAE - A-08-0646		LAMINA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 2

SIMBOLOGIA	
	Ruido
	Objetos en suspensión
	Caidas a diferente nivel
	Riesgo Ergonómico
	Material particulado (polvo) y vapores que afectan las vías respiratorias
	Circulación de montacargas
	Material combustible
	Peligro en general
	Riesgos mecánicos (maquinaria sin resguardo)
	Riesgo eléctrico

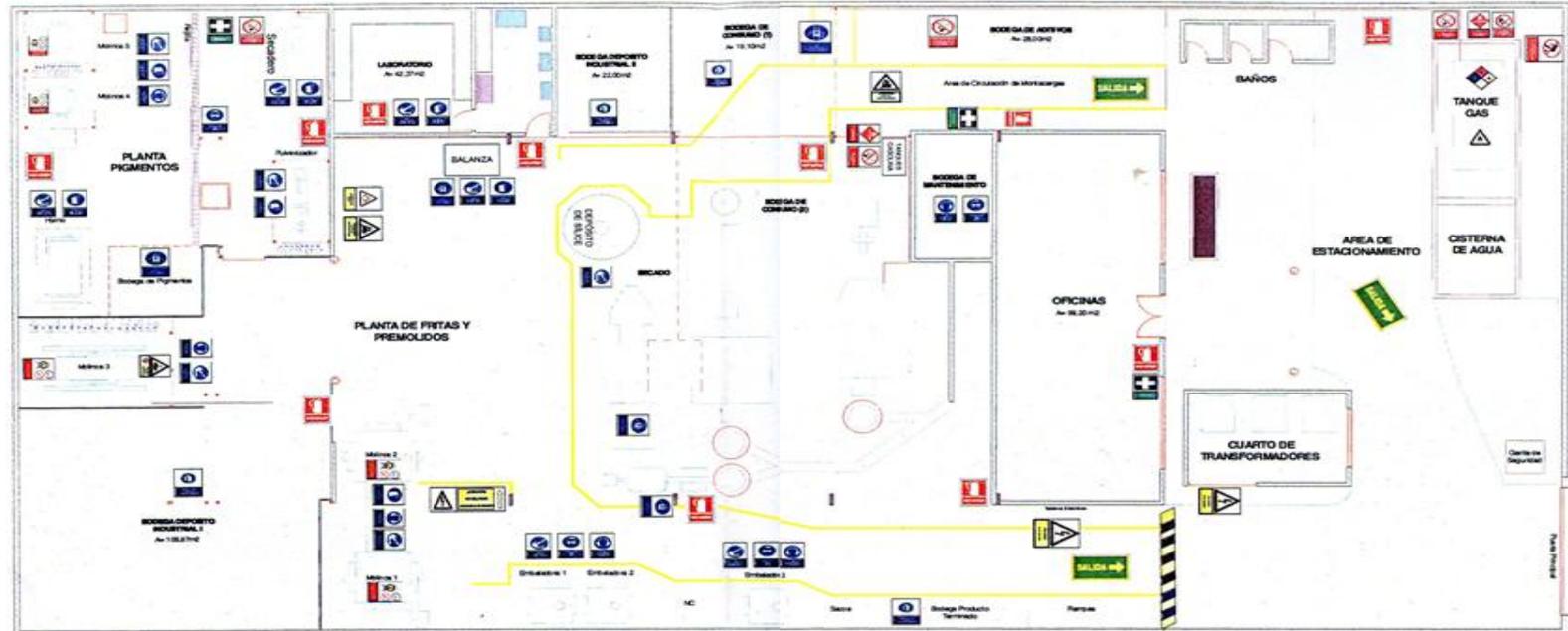


ANALISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS	Realizado por: FREDDY GONZALEZ E.
UNIVERSIDAD DE CUENCA INGENIERIA INDUSTRIAL	MAPA DE RIESGOS DE LA EMPRESA CHI-VIT ECUADOR S.A.



ANEXO 3

SIMBOLOGÍA	
	Uso obligatorio de protectores auditivos
	Uso obligatorio de mascarilla
	Uso obligatorio de guantes
	Uso obligatorio de cinturón o faja lumbar
	Atención: ruido constante
	Peligro, objetos en suspensión
	Atención: circulación de maquinaria
	Precaución, no golpear cables de alta tensión
	Peligro, alta tensión
	Prohibido fumar
	Prohibido encender fuego
	Grado de inflamabilidad de la gasolina
	Solo personal autorizado
	Grado de inflamabilidad del GLP
	Rombo de seguridad del GLP
	Extintores de PQS
	Prohibido dejar la puerta abierta de acceso al molino
	Borquines
	Salidas en caso de emergencia



ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS	Realizado por: FREDDY GONZALEZ E.
UNIVERSIDAD DE CUENCA INGENIERIA INDUSTRIAL	PROPUESTA PLAN DE SEÑALIZACIÓN Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN REQUERIDOS EN LA PLANTA PRODUCCIÓN DE CHI-VIT ECUADOR S.A.