



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL  
DIRECCION GENERAL DE POSTGRADOS**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO**

**DESARROLLO DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA UNA EMPRESA  
TEXTIL DE LA CIUDAD DE QUITO**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Grado de  
Magíster en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo**

**Autor**

**Víctor Hugo Revelo Endara**

**Directora:**

**Ing. Tania Crisanto Perrazo. Msc.**

**Quito, Septiembre de 2015**

## **CERTIFICACION DE AUTORIA DE TRABAJO**

Yo, Víctor Hugo Revelo Endara, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional.

Además; y, que de acuerdo a la Ley de propiedad intelectual, el presente Trabajo de Investigación pertenecen todos los derechos a la Universidad Tecnológica Equinoccial, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

Víctor Hugo Revelo Endara

C.I. 040133372

**INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO  
APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por el señor Víctor Hugo Revelo Endara, previo a la obtención del Grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales, considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y disposiciones emitidas por la Universidad Tecnológica Equinoccial por medio de la Dirección General de Posgrado para ser sometido a la evaluación por parte del Tribunal examinador que se designe.

En la Ciudad de Quito, a los 28 días del mes de septiembre del 2015

---

Ing. Tania Crisanto Perrazo, Msc.

CI. 1712679842

## AGRADECIMIENTO

A la Ing. Tania Crisanto, por su dirección en este trabajo de grado. Su apoyo y capacidad para guiar mis ideas, representaron un aporte muy valioso, para la culminación del trabajo de grado, así como para mi formación profesional.

De igual manera, agradezco a la Dra. Lilian Pinos y al Ing. Gonzalo Albuja, por el tiempo invertido en la revisión del trabajo y por los aportes realizados.

Gracias al Ing. Eduardo Pacheco por brindarme la oportunidad de desarrollar el trabajo de grado en la Empresa Textil y por las facilidades que me fueron otorgadas.

A las personas que me han apoyado en las buenas y en las malas gracias amigos y familia: Yesse, Fercho, Jessy, Alanice y “The Hooligans”.

Gracias a Dios por la oportunidad de despertar cada mañana.

**Víctor Hugo**

## **DEDICATORIA**

Aunque tengamos nuestras diferencias y con frecuencia pienses que soy un ingrato, quiero que sepas que eres la persona que más admiro en la vida. Tu esfuerzo, esmero y dedicación han hecho crecer en mí esas ganas de triunfar y no darme por vencido a pesar de los obstáculos.

Por tener la dicha de saber que existes y por siempre darme aliento, este trabajo va dedicado para ti.

Alicia Endara

## ÍNDICE GENERAL

CAPITULO I .....	1
I. GENERALIDADES .....	1
1.1. Antecedentes .....	1
1.2. Justificación .....	5
1.3. Planteamiento del problema .....	7
1.4. Objetivos .....	8
1.4.1. Objetivo General .....	8
1.4.2. Objetivos Específicos .....	8
1.5. Diagnóstico Inicial de la Empresa .....	8
1.5.1. Descripción de la empresa .....	8
1.5.2. Flujo grama de procesos .....	10
1.5.3. Descripción de los procesos productivos .....	11
1.6. Estructura Organizacional .....	14
1.7. Condiciones de trabajo .....	15
1.8. Maquinaria, equipos y sistemas eléctricos .....	15
1.9. Ubicación geográfica .....	17
1.10. Análisis FODA de la empresa .....	17
II. MARCO LEGAL .....	19
III. MARCO CONCEPTUAL .....	20
CAPÍTULO II .....	23
II. MÉTODOS Y TÉCNICAS .....	23
2.1. Evaluación General de riesgos según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo INSHT .....	23

2.1.1.	Análisis de riesgos .....	23
2.1.1.1.	Identificación de peligros .....	23
2.1.1.2.	Estimación del riesgo .....	24
2.1.2.	Valoración de riesgos: Decidir si los riesgos son tolerables .....	26
2.1.3.	Preparar un plan de control de riesgos .....	26
2.1.4.	Revisar el plan.....	27
2.1.5.	Resumen del Método de evaluación de riesgos .....	27
2.1.6.	Plan de control de riesgos .....	29
2.2.	Análisis de riesgo de incendio .....	31
2.2.1.	Método de Gretener .....	31
2.2.1.1.	Denominaciones .....	31
2.2.1.2.	Aplicación del método .....	33
2.2.1.3.	Interpretación de los peligros inherentes al contenido .....	35
2.2.1.4.	Designación de los peligros inherentes al edificio .....	37
2.2.1.5.	Medidas de protección adoptadas .....	40
2.2.1.6.	Peligro de activación A: .....	44
2.2.1.7.	Riesgo de incendio aceptado .....	44
2.2.1.8.	Seguridad contra el incendio .....	45
2.2.1.9.	Tipos de edificaciones .....	46
CAPÍTULO III.....		48
III.	PLAN DE EMERGENCIA .....	48
3.1.	Descripción de la empresa .....	48
3.2.	Situación general frente a emergencias .....	48
3.2.1.	Antecedentes .....	48

3.2.2.	Justificación .....	48
3.2.3.	Objetivos del plan de emergencia .....	48
3.2.4.	Responsables de la implantación .....	48
3.3.	Identificación de factores de riesgo propios de la organización .....	49
3.4.	Factores externos que generan posibles amenazas .....	49
3.5.	Evaluación del riesgo de incendio .....	49
3.6.	Acciones preventivas .....	51
3.7.	Recursos para el control de emergencias .....	51
3.8.	Protocolo de alarma y comunicación para emergencias: sistemas de detección y alarma .....	53
3.8.1.	Alarma.....	53
3.8.1.1.	Procedimiento para aplicar la alarma.....	53
3.8.1.2.	Activación de la alarma y decisión de evacuación de la Empresa .....	54
3.8.2.	Grados de Emergencia y determinación de la actuación .....	54
3.8.2.1.	Emergencia en Fase inicial (Grado I).....	55
3.8.2.2.	Emergencia Parcial (Grado II). .....	55
3.8.2.3.	Emergencia General (Grado III). .....	56
3.8.3.	Respuesta a emergencias.....	56
3.9.	Protocolo de intervención ante emergencias .....	57
3.9.1.	Funciones de los miembros de la estructura de atención de emergencia... 58	
3.9.1.1.	Coordinador general de emergencias .....	58
3.9.1.2.	Brigadas de Primera Intervención.....	58
3.9.1.3.	Brigada Contra Incendios.....	59
3.9.1.4.	Brigada de Evacuación y Rescate .....	60



3.9.1.5.	Brigada de Primeros Auxilios .....	61
3.10.	Evacuación.....	62
3.10.1.	Decisiones de Evacuación.....	62
3.10.2.	Vías de evacuación y salidas de emergencia. ....	62
3.10.3.	Procedimientos para la evacuación.....	64
3.10.4.	Procedimientos de evacuación y actuación frente a diferentes eventos de emergencia.....	66
3.10.4.1.	Incendio .....	66
3.10.4.2.	Erupción Volcánica.....	67
3.10.4.3.	Terremotos. ....	67
3.10.5.	Coordinación interinstitucional.....	68
3.10.5.1.	Cuerpo de Bomberos:.....	68
3.10.5.2.	Cruz Roja.....	68
3.10.5.3.	Policía Nacional .....	69
3.10.5.4.	Secretaría de Gestión de Riesgos .....	69
3.10.5.5.	Otras organizaciones .....	69
3.11.	Capacitación a brigadas de emergencia .....	70
3.12.	Realización del simulacro .....	70
3.12.3.	Determinación del tiempo de emergencia.....	71
3.13.	Evaluación de simulacro .....	76
3.14.	RESULTADOS Y DISCUSION. ....	80
CAPÍTULO IV .....		82
IV.	PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN.....	82
4.1.	CONCLUSIONES .....	82

4.2. RECOMENDACIONES ..... 83

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Emplazamiento Empresa Textil.....	9
<i>Figura 2.</i> Flujoograma de procesos de la empresa textil .....	11
<i>Figura 3.</i> Estructura Organizacional de la empresa textil .....	14
<i>Figura 4.</i> Estructura de atención de emergencia.....	57
<i>Figura 5.</i> Capacitación uso y manejo de extintores.....	70
<i>Figura 6.</i> Capacitación primeros auxilios.....	71
<i>Figura 7.</i> Determinación del tiempo de respuesta .....	71
<i>Figura 8.</i> Evacuación del personal de la empresa .....	73
<i>Figura 9.</i> Personal informando situación al CBDMQ.....	74
<i>Figura 10.</i> Señalización de áreas evacuadas.....	74
<i>Figura 11.</i> Actuación de la brigada de primeros auxilios.....	75
<i>Figura 12.</i> Desempeño de la brigada contra incendios.....	76
<i>Figura 13.</i> Evaluación del simulacro .....	77

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Método de estimación de riesgo .....	25
Tabla 2. Criterio para la toma de decisiones .....	26
Tabla 3. Resumen de Evaluación de Riesgos .....	28
Tabla 4. Identificación de Peligros .....	29
Tabla 5. Plan de acción de control de riesgos .....	30
Tabla 6. Designación de Peligros.....	34
Tabla 7. Cargas térmicas mobiliarias.....	35
Tabla 8. Grado de peligro de materiales .....	36
Tabla 9. Peligro de humos.....	36
Tabla 10. Peligro de corrosión y toxicidad .....	37
Tabla 11. Carga de Incendio Inmobiliario .....	38
Tabla 12. Coeficiente, según el número de plantas del edificio .....	38
Tabla 13. Tamaño del compartimiento cortafuego .....	39
Tabla 14. Cálculo de Medidas Normales.....	40
Tabla 15. Medidas especiales de lucha contra el fuego .....	42
Tabla 16. Medidas de protección inherentes a la construcción.....	43
Tabla 17. Peligro de activación de un incendio .....	44
Tabla 18. Exposición al riesgo de las personas.....	45
Tabla 19. Revisión de los tipos de edificaciones .....	47
Tabla 20. Resumen de aplicación Método Gretener .....	50
Tabla 21. Recursos contra incendios en planta baja .....	52
Tabla 22. Recursos contra incendio en el primer piso .....	52

Tabla 23. Recursos contra incendios en el segundo piso .....	53
Tabla 24. Vías de Evacuación.....	63
Tabla 25. Instituciones de atención médica .....	70
Tabla 26. Cronograma de capacitación a brigadas .....	70
Tabla 27. Tiempo de respuesta del Cuerpo de Bomberos .....	72

## RESUMEN

El presente trabajo de grado tuvo como objetivo desarrollar un plan de emergencia para una empresa textil de la ciudad de Quito, cuyo propósito fue el de generar una cultura preventiva tanto en el personal operativo como en el administrativo incluidas las gerencias.

Para el desarrollo del presente trabajo se tomaron como referencia dos metodologías; la primera es la Metodología de Evaluación General de Riesgos, propuesta por el INSHT, cuyo objetivo es identificar los riesgos presentes en el sitio de trabajo, para posteriormente ser evaluados y generar un plan de acción de los mismos.

La segunda metodología utilizada es la de Max Gretener, que es una evaluación cuantitativa que permite obtener el riesgo de incendio de una empresa, la misma que se basa entre otros factores, en el tipo de edificación, el número de pisos, la extensión de la misma, los equipos de lucha contra incendios, el tiempo de respuesta de los organismos de socorro, etc.

Para poner en práctica el Plan de Emergencias, se realizó un simulacro de incendio y una evaluación del mismo, para lo cual se tuvo la colaboración del CBDMQ así como de representantes de empresas vecinas, quienes evaluaron la actuación de los brigadistas.

## ABSTRACT

This degree work was to develop an emergency plan for a textile company in the city of Quito, whose purpose was to generate a preventive culture both operational and administrative staff including managers.

For the development of this work were taken as reference two methodologies; the first is the General Methodology Risk Assessment proposed by the INSHT, which aims to identify the risks in the workplace and then are evaluated and generate a plan of action thereof.

The second methodology used is that of Max Gretener, which is a quantitative assessment giving the fire risk of a company, the same is based, among other factors, on the type of building, number of floors, the extension of the same, teams of firefighters, the response time of the relief agencies, etc.

To implement the Emergency Plan, a fire drill and an assessment was made of it, for which the collaboration of CBDMQ and representatives of neighboring businesses, who evaluated the performance of the brigade were reported.

## CAPITULO I: GENERALIDADES

### 1.1. Antecedentes

La revista Forbes (2013), en el informe, del riesgo compartido a un valor compartido: un argumento empresarial a favor de la reducción del riesgo por desastres, indica que desde el año 2001 al 2013, las empresas multinacionales, han registrado pérdidas que ascienden a 2.5 billones de dólares, debido a desastres naturales, por lo que se hace necesario que se tomen medidas que permitan protegerse ante posibles amenazas.

En este mismo informe se plantea la idea de colocar, en las empresas bases sólidas, de administración del riesgo con la finalidad de generar un impacto positivo en la sociedad, además de minimizar la pérdida de recursos materiales y humanos. Para ello, es indispensable la colaboración con los organismos de control y de ayuda externa; que permitirán tomar medidas dirigidas a la reducción del riesgo de desastres, a través de los medios con los que cuentan las empresas.

Belaunde (2013), manifiesta que los fenómenos naturales, pueden causar daños irreparables en las empresas, sin embargo, la afectación o la magnitud del desastre causado, va a depender del grado de preparación que se tenga. Los fenómenos naturales pueden causar daños como: destruir equipos, interrumpir servicios internos y externos, dañar las edificaciones, causar heridas e incluso la muerte. El resultado se verá reflejado en parás en la producción y como consecuencia, pérdidas en los ingresos, que pueden llevar a la desaparición de la empresa.

Freeman, et *all* (2003), asegura que los desastres naturales, son fenómenos que afectan en mayor grado a las pequeñas y medianas empresas, como es el caso de la textil objeto de este estudio, ya que empresas como estas suelen depender exclusivamente de un solo local para realizar sus actividades; por tal motivo una de las mejores maneras de



reducir el riesgo de sufrir daños es la preparación y prevención ante una posible amenaza, ya sea esta de carácter interno o externo.

Según Mancera (2007), “el desarrollo de las diferentes actividades humanas, cualquiera que éstas sean, están sujetas a amenazas de tipo antrópico o natural, que cuando se presentan como un hecho real sus resultados se reflejan en víctimas” (p.1). Esto se debe a que en muchas ocasiones los seres humanos, al momento de una amenaza, tienden a generar una respuesta, que no es la más atinada, ya que en lugar de huir del peligro, van directo hacia él.

Dávila (2014), manifiesta que el comportamiento de los seres humanos en o durante las emergencias depende de varios factores como la experiencia, la educación, la personalidad; pero principalmente del entrenamiento que se tenga para enfrentar un riesgo. Por tal razón se debe incidir, en el comportamiento de las personas para que, en el caso de un evento no deseado, sea un factor positivo que permita enfrentar el riesgo.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT), en su Nota Técnica de Prevención, NTP 361 (1994), indica que el plan de emergencia es “la planificación y organización humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y/o económicas que pudieran derivarse de la situación de emergencia”, por lo tanto la finalidad de un Plan de Emergencias es prevenir lesiones, daños en las instalaciones y reanudar a la mayor brevedad las operaciones de la empresa.

El INSHT, en su Guía Técnica Simplificación Documental (2012), manifiesta que a través del plan de emergencias se puede evaluar la posibilidad de ocurrencia de una situación no deseada, los medios con los que se cuenta para afrontarla y mantener al personal de la empresa capacitado, por lo que es necesario realizar simulacros de emergencias periódicos. Adicional a esto el plan de emergencia promueve la

concientización en cuanto a seguridad y muestra el compromiso de la empresa con la seguridad de sus colaboradores.

El Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, en adelante CBDMQ, en la Resolución Administrativa No. 036 – CG – CBDMQ – 2009, establece el formato para la elaboración del plan de emergencia en cuya estructura se detallan la descripción de la empresa, identificación de factores de riesgo propios de la organización, que pueden ser incendios explosiones, derrames, inundaciones y terremotos, evaluación de factores de riesgo detectados, prevención y control de riesgos, mantenimiento, protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias protocolo de intervención ante emergencias, evacuación y procedimiento para la implantación del plan de emergencia.

Según datos proporcionados por el Instituto Geográfico Militar, (IGM, 2013), la ciudad de Quito se encuentra ubicada dentro de la zona sísmica IV, lo cual indica que se pueden presentar sismos de intensidades nivel VII en la escala Modificada de Mercalli. Esta escala mide la intensidad de los daños que puede generar un sismo. Consta de 12 grados de intensidad y depende en gran medida del observador y no se toma en cuenta el epicentro del sismo. La escala más conocida es la de Richter, que difiere a la de Mercalli, ya que esta considera la energía liberada por el sismo para establecer números que van desde el 1.5 hasta el 12, en una escala de tipo logarítmica.

Diario El Universo (2013), manifiesta que en Bangladesh, segundo productor de ropa a nivel mundial, existen alrededor de 4500 talleres de confección, donde los incendios son muy frecuentes, debido a las condiciones de las instalaciones eléctricas y las edificaciones defectuosas y construcción antigua. En el año 2012, murieron 111 personas a causa de un incendio. La Asociación de defensa de los trabajadores textiles, Clean Clothes Campaign, ubicada en Amsterdam, indica que desde el año 2006, han muerto alrededor de 700 personas del área textil.

En el Ecuador, no se cuenta con estadísticas de incendios producidos en empresas textiles, sin embargo se registran incendios puntuales en Quito y Otavalo, en los años 2006 y 2009, que si bien no cobraron vidas humanas, representaron daños económicos cuantiosos para las empresas. En ninguno de los dos casos mencionados se tiene registros de que las empresas contarán con un plan de respuesta ante emergencias y peor aún evidencia de simulacros o capacitación en el uso y manejo de extintores.

La empresa en estudio inició sus operaciones en el año 1980, ingresando de esta manera al mercado de confección de uniformes corporativos. Conforme la empresa ha aumentado el volumen de producción, se ha visto en la obligación de incrementar el número de trabajadores, así como incorporar nuevos materiales y mejorar la eficiencia de los procesos a través de la adquisición de maquinaria que vaya acorde a las exigencias de los consumidores. En la última década la empresa se ha convertido en un proveedor de uniformes tanto del sector público como privado en el país.

Con el crecimiento de la empresa a nivel productivo, se han ido generando nuevos riesgos para los trabajadores, los que muchas veces han quedado desatendidos, por falta de un sistema de gestión de seguridad y salud. A pesar que no se han generado accidentes con pérdidas mayores, se han producido conatos de incendio y temblores, que han podido convertirse en tragedias por la inexistencia de un protocolo de actuación en caso de emergencias.

Según Piedra (2013), el Ecuador como país no ha presentado un desempeño adecuado en el ámbito de la gestión de la seguridad en emergencias, todavía es un tema que necesita más divulgación, formación y aplicación; a pesar que actualmente es una exigencia por parte del cuerpo de bomberos contar con un plan de respuesta ante emergencias.

Para González (2009), la implementación de un Plan de Emergencias permitirá la fácil identificación de los riesgos, de tipo humanos (incendios, atentados), técnicos o

naturales (sísmico, climático y geológico) existentes en la empresa, para de esta manera reducir el nivel de vulnerabilidad, lo cual ayudará a tener un mejor control de eventos adversos que pudiera presentarse. A esto hay que sumarle, que se cumplirá con una exigencia contemplada en el Reglamento de Seguridad de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, Decreto Ejecutivo. 2393, en el Art. 160. Evacuación de locales, donde se manifiesta, que es necesario contar con un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia.

La elaboración del presente plan de emergencia permitirá dejar de lado la improvisación frente a un suceso no deseado y mejorar la organización de los recursos humanos y materiales con los que cuenta la empresa. Para ello es necesario definir los medios de detección, alarma y extinción que permitan una pronta actuación frente a una emergencia o desastre. Además es muy importante que los trabajadores conozcan sus obligaciones y responsabilidades, dentro del plan de emergencia, y estar conscientes de que el objetivo es salvaguardar su integridad y preservar los bienes de la empresa.

Para el desarrollo del Plan de Emergencias de la Empresa Textil se ha considerado su giro de negocio y su ubicación, siendo una compañía ubicada en la ciudad de Quito, por lo que hay que considerar que está expuesta a varios tipos de emergencias como son erupciones volcánicas, sismos y/o terremotos, sabotaje, derrames químicos e incendios.

## **1.2. Justificación**

La ubicación geográfica de la ciudad de Quito, sumada al desarrollo tecnológico de las empresas, hacen que los riesgos aumenten y puedan ser cada vez más dañinos para los trabajadores. Las emergencias en los centros de trabajo pueden producirse por diferentes factores de tipo natural o provocados, la magnitud de los daños, dependerán de la capacidad de respuesta del personal que ocupa el sitio.

La Empresa en estudio, se dedica a actividades de confección de ropa para damas caballeros y niños, en la ciudad de Quito. Empieza sus operaciones en el Ecuador en el año de 1980, como un pequeño taller conformado por tres personas, emparentadas entre sí. Con el paso del tiempo, la empresa se ha visto en la obligación y necesidad de ir de la mano con la tecnología, incorporando nueva maquinaria, equipos, materiales y personal; orientados a prestar un servicio de alta calidad a sus clientes. A pesar de contar con un reglamento de seguridad (fuera de vigencia en el 2013), las autoridades de la empresa, han dejado de lado el plan de emergencia, hasta el punto que los trabajadores desconocen cómo actuar frente a situaciones peligrosas, muestra de ello es que, en los temblores presentados en el mes de agosto de 2014, el personal desconocía el procedimiento a seguir, y a pesar de que los vidrios comenzaron a romperse, ellos permanecieron en sus sitios de trabajo, atentando contra sus propias vidas. De aquí nace la importancia de realizar el plan de emergencias para la empresa textil. A esto se añade el hecho de que contar con un Plan de Emergencias, es una exigencia establecida por el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, (CBDMQ).

El presente trabajo servirá no solo para afrontar de manera ágil y oportuna los desastres naturales sino también aquellas situaciones provocadas en las instalaciones de la empresa; de esta manera se optimizará el uso de recursos humanos y materiales, para precautelar los bienes de la empresa y la integridad de las personas. Además se indicarán estrategias anticipadas y procedimientos, que permitirán a los trabajadores, prevenir y protegerse en caso de desastres o amenazas colectivas, disminuyendo las consecuencias y la probabilidad de materializarse el daño, cumpliendo con las exigencias legales y por consiguiente mejorando la gestión de seguridad y control de emergencias. Claro está que el éxito, depende del cumplimiento de las medidas preventivas por parte de la empresa y la actitud de los trabajadores.

El plan de emergencia de la empresa textil se justifica en:

- Desconocimiento, de los directivos de la empresa, de la normativa legal vigente en materia de seguridad y salud.

- Ausencia de un procedimiento de respuesta ante emergencias.
- Escasa cultura de seguridad por parte de autoridades y personal de la empresa.
- Obligatoriedad de cumplir con un Plan de emergencias.

### **1.3. Planteamiento del problema**

El CBDMQ, a través del Acuerdo 01257, del 02 de abril de 2009, establece la obligatoriedad del cumplimiento a nivel nacional de un Plan de Emergencia para la prevención y atención de desastres. Además emite la Resolución Administrativa No. 036 – CG – CBDMQ – 2009, donde se establece el formato para la elaboración del Plan de Emergencia, cuyo objetivo es estandarizar la forma de realizar y presentar el Plan, ante el Cuerpo de Bomberos, de acuerdo a sus características específicas.

La Empresa Textil, objeto del estudio, requiere desarrollar un Plan de Emergencias, enfocado en los riesgos propios derivados de su actividad. En la Empresa se cuenta con un Reglamento de Seguridad y Salud, caducado en el año 2013, en donde se indica que la empresa debe contar con un plan de emergencia aprobado por los bomberos, sin embargo, este ítem no se ha cumplido y solamente se cuenta con extintores de diferentes tamaños y contenido, para poder solventar sus emergencias, sin tomar en consideración, otro tipo de riesgos como las explosiones y sismos. Si bien es cierto, la empresa cuenta con algunos recursos para la lucha contra incendios, también lo es que, no se dispone del personal capacitado en el uso de los mismos, como tampoco de protocolos a seguir en el caso de presentarse un evento no deseado, esto hace que la vulnerabilidad de las personas y de las instalaciones de la empresa, sea mayor frente a estos sucesos.

La inexistencia de un Plan de Emergencia, muestra otros problemas de fondo, como la falta de planificación previa, programas de capacitación, previsión, compra de insumos en forma intuitiva, etc. La carencia de una identificación, evaluación y control de riesgos hace que sea indispensable la gestión en temas de seguridad y salud, desde un

punto de vista técnico y más orientado al bienestar de los colaboradores y los bienes de la empresa.

Partiendo únicamente de que la Empresa Textil en la actualidad no dispone de un Plan de Emergencia ya es un punto discutible, dentro de la gestión de seguridad; un tema que requiere una inmediata respuesta. El no poseer los mecanismos de acción preventivos para evitar posibles desastres, eventualmente compromete hechos o circunstancias que dificultarían el propósito de cumplir con la legislación y salvaguardar los recursos de la empresa.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Desarrollar un plan de emergencias, en una empresa textil de la ciudad de Quito.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

1. Establecer el diagnóstico inicial y análisis FODA de la empresa.
2. Identificar y evaluar los riesgos laborales existentes en la confección de prendas de vestir.
3. Elaborar un plan de acción para los riesgos laborales identificados.
4. Realizar un plan de emergencia, acorde a la Resolución Administrativa No. 036 – CG –CBDMQ – 2009, incluido un simulacro con los trabajadores de la empresa y los organismos de control respectivos.

## **1.5. Diagnóstico Inicial de la Empresa**

### **1.5.1. Descripción de la empresa**

La empresa inicia sus operaciones en el año 1980. Desde su fundación, la empresa se dedica a la confección y distribución de prendas a cadenas de ropa de mayor tamaño como Camelot, Hnos. Malo, Charlestong, Banda y Guerra Colineal; siendo el

año 2000 cuando cambia su línea de moda hacia uniformes corporativos, para empresas públicas y privadas, y aumenta su tamaño así como su número de trabajadores de 15 a 45.

La empresa está ubicada en la parroquia La Concepción de la ciudad de Quito, las instalaciones cuentan con un espacio físico de 1400 metros cuadrados, distribuidos en tres plantas, una bodega de producto terminado y un galpón que funciona como almacén. La empresa tiene en su nómina un total de 68 trabajadores, distribuidos en las áreas administrativa, productiva y mensajería. En la Figura 1, se indica en el recuadro verde, la ubicación de la Empresa Textil.



**Figura 1.** Emplazamiento Empresa Textil

**Fuente:** Google Earth, 2015

La Empresa cuenta con un establecimiento industrial de tres pisos:

- En el planta baja se encuentra ubicada la recepción, área de posventa, sala de reuniones, galpón de almacenamiento de telas, comedor, área de terminados y el consultorio médico.
- En la segunda planta se encuentran ubicadas la gerencia general, gerencia de comercialización, talento humano, contabilidad, diseño, corte, fusionado y bodega de paso.



- En la tercera planta se encuentra ubicada el área de producción o lo que es lo mismo el área de costura y planchado, con un total de 30 máquinas de coser y 6 planchas

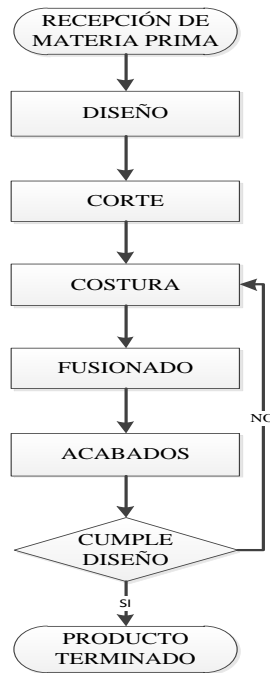
Según datos proporcionados por las áreas de producción y de comercialización, la empresa textil, para sus operaciones, utiliza tela importada desde Chile y Colombia, siendo la tela chilena, la de mayor aceptabilidad con un total del sesenta y cinco por ciento (65%) del volumen de importaciones, dejando así a Colombia con el treinta y cinco por ciento (35 %) restante.

Para la confección de las prendas de vestir, se utilizan materiales como el poliéster, lana, algodón y poli-algodón; la tela utilizada para cada uno de sus productos va a diferir según las especificaciones de los clientes así como del presupuesto que se maneje para los uniformes. La cantidad aproximada de tela que ingresa a la planta es de seis mil (6000) metros mensuales, aunque este valor depende de los contratos que se efectiven, ya que generalmente la empresa participa en procesos de licitación del SERCOP.

Actualmente, el ochenta por ciento (80 %) de la producción textil de la empresa está orientado hacia la confección de uniformes corporativos, tanto para la empresa privada como pública.

### **1.5.2. Flujograma de procesos**

Los elementos de entrada (input) del proceso productivo de confección de prendas de vestir en la empresa textil son: la tela, hilos, botones, cierres, etc. Una vez concluido el proceso, se generan las salidas (output), que son las prendas o uniformes corporativos, planchadas y embaladas respectivamente. El flujograma de procesos se detalla en la Figura 2.



*Figura 2.* Flujograma de procesos de la empresa textil

### 1.5.3. Descripción de los procesos productivos

- **Recepción**

Al momento de realizar la recepción de materia prima, el Jefe de Producción conjuntamente con el Supervisor de Planta, revisa que las especificaciones solicitadas en la orden de compra, coincidan con las despachadas hacia la empresa. Una vez verificadas las especificaciones técnicas, el personal de la empresa de logística, se encarga de la descarga del material hacia la bodega de materia prima.

- **Diseño**

Dentro de este proceso se incluye la generación de la orden de compra por parte del cliente, donde existen una serie de reuniones para establecer temas puntuales como el diseño del uniforme así como la composición y el tipo de tela que se va a utilizar. El documento generado es un bosquejo de los uniformes y una orden de compra; posteriormente pasa al área de diseño computacional donde se ingresan las medidas y se generan moldes, según el tipo de uniforme, que servirán posteriormente para el corte.

- **Corte**

Una vez definido el diseño del uniforme, según las especificaciones del cliente y las cantidades acordadas según los colores y tallas, se pasa al proceso de corte, que consta de las siguientes actividades:

- *Desplegar de tela:* cuya finalidad es desdoblar la tela de los rollos.
- *Tender tela:* una vez desdoblada la tela se extiende de forma horizontal en las mesas, formando capas con un número determinado de dobleces, que identifica la orden de corte.
- *Dibujo y tizado:* con los moldes generados durante el diseño, se procede a realizar el rotulado sobre la tela, en función a la solicitud de prendas requeridas por capa.
- *Cortar tela:* una vez realizado el tizado, se separa en bloques, a través de una máquina automática que dispone de una cuchilla recta y vertical, que es guiada por una operaria por las líneas de tizado.
- *Identificar las piezas cortadas:* las piezas cortadas se clasifican según la talla y se colocan en una mesa, donde el personal de costura las recoge para continuar el proceso.

- **Costura**

En esta actividad se realiza el ensamble de las piezas cortadas, cuyo objetivo es formar la prenda, a través de máquinas de coser.

- Dentro de esta sección se realiza las operaciones sucesivas de ensamble de las partes, en función al desarrollo de una serie de operaciones generales de pre armado (como basta de mangas) y de armado (como unión de mangas a cuerpo) de las prendas así como las operaciones manuales que sean necesarias. Las uniones respectivas se ejecutan a través de costuras de diversos tipos mediante la

inclusión de otros insumos diferentes a los hilos, como las entretelas, remaches, cierres, etc.

- Se realiza la integración de las distintas piezas cortadas para formar la prenda de vestir: delanteros, espalda, mangas, forros, vistas y entretelas, por medio de máquinas de coser. Las telas incluyen guías por donde debe hacerse la costura. En éste punto también se le agrega a la prenda los broches, cierres, botones, etiquetas y adornos, entre otros.

- **Fusionado**

Se conoce como fusionado al proceso de unir ciertas partes de las prendas de vestir como las pecheras, cuellos y puños; para lo cual se adhiere por el revés, un trozo de tela conocido como, entretela, con la finalidad de dar una textura rígida a las piezas mencionadas anteriormente. Para este proceso se utilizan máquinas a temperaturas aproximadas de 150 grados centígrados por un tiempo de 15 a 20 segundos.

- **Acabados**

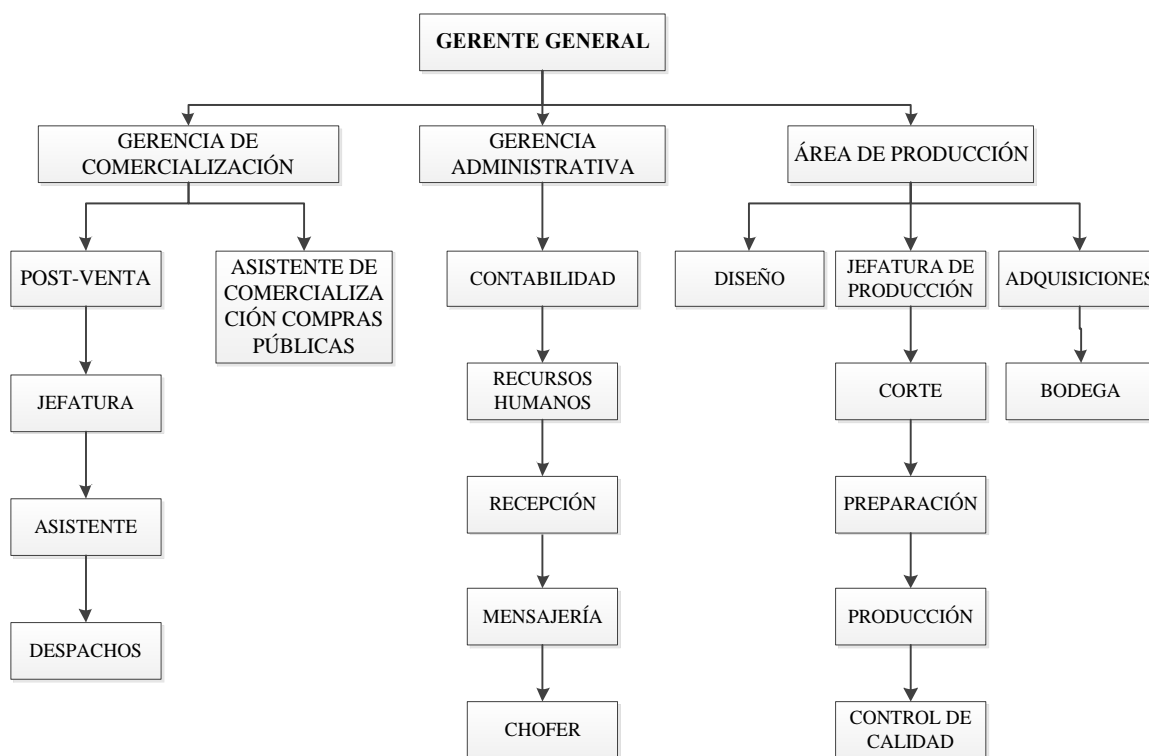
En esta etapa del proceso productivo se procede con la revisión de las diferentes prendas elaboradas, con la única finalidad de separar aquellas que tengan fallas en su confección (defectuosas). Además se realiza el zurcido, la compostura y la limpieza de las prendas que consiste en quitar las manchas en aquellas prendas que, debido al proceso, se hayan ensuciado o maltratado. Una vez que la Supervisora del área lo autorice, las prendas son llevadas hacia el área de planchado, donde además se les coloca las etiquetas.

Concluido el planchado y etiquetado de las prendas de vestir, estas son dobladas cuidadosamente y embaladas en fundas de polietileno y posteriormente en cajas de cartón, para finalmente llevarlas a la bodega de producto terminado y esperar su despacho hacia el cliente final.

## 1.6. Estructura Organizacional

La Empresa Textil cuenta con 68 colaboradores, entre hombres y mujeres, de los cuales diez se desempeñan en áreas administrativas, incluida la gerencia, y cincuenta y ocho están distribuidos en el área operativa, considerando como tal, también el personal de mensajería.

Las funciones de cada uno de los puestos de trabajo, así como los perfiles se encuentran detalladas en el Manual de Funciones que maneja la empresa. En el cual se describen las siguientes categorías: gerentes, jefes, supervisores, recepcionista, mensajero, operadoras, personal de limpieza. En la Figura 3, se indica la estructura organizacional con la que se maneja la Empresa Textil:



**Figura 3.** Estructura Organizacional de la empresa textil

### **1.7. Condiciones de trabajo**

Se toma en cuenta como condiciones de trabajo las siguientes: jornada laboral, días de descanso, vacaciones, salario y bonificaciones.

En lo referente a la jornada laboral, los trabajadores de la empresa textil manejan una jornada diurna que va desde las ocho de la mañana hasta las cinco de la tarde, con un tiempo de sesenta minutos para el almuerzo. Este horario se mantiene de lunes a viernes con descanso los fines de semana.

El personal que haya cumplido un año de labores, tiene derecho a quince días de descanso. A su vez, si los colaboradores cumplen cinco años de permanencia en la empresa, se hacen acreedores a un día más por cada año de servicio, hasta llegar a los 30 días de descanso.

En cuanto al salario mínimo de los trabajadores, se cumple con lo establecido en la legislación ecuatoriana, que es de trescientos cincuenta y cuatro dólares de los Estados Unidos de Norteamérica (\$ 354,00)

En lo que tiene que ver con bonificaciones, se manejan bonos por cumplimiento de metas en las distintas áreas de la empresa, ya sea de ventas o de producción.

### **1.8. Maquinaria, equipos y sistemas eléctricos**

A continuación se indica la maquinaria y los equipos utilizados por la empresa para la realización de las diferentes actividades. Este listado se encuentra actualizado en el Servicio Nacional de Contratación Pública, SERCOP.

- Máquina de costura recta.- Se conocen también como respunteadora, la finalidad es unir los cortes de tela que han sido previamente diseñados. La totalidad de máquinas con que cuenta la empresa textil, son de este tipo, y permiten 5000 puntadas por minuto. Esta característica la hace ideal para trajes formales, camisas y pantalones.

- Ojaladora.- Se trata también de una máquina de costura recta, con la diferencia que solamente sirve para hacer los ojales, en las prendas de punto.
- Overlock.- Es un tipo de máquina cortadora que crea terminaciones de bordes de manera rápida. Generalmente se utiliza para el ensamble de las partes de las prendas. Es muy versátil debido a que la máquina sobre hila la tela recortada, lo que la hace aplicable a distintos tipos de tela.
- Fusionadora.- Esta máquina se utiliza para unir (fusionar) el revés de la tela con la entretela, para lo cual se utiliza resina. La máquina opera a una temperatura, presión y tiempo definidos según la composición de la prenda, generalmente se calibra a 150 °C, a una presión de 2 psi por un tiempo de 15 segundos.
- Recubridora.- Se utiliza para realizar doblados de las vastas, elásticos y decorados en las piernas así como en la cintura y cuello. Es ideal para poner las costuras en las mangas y faldón, además para pegar cuellos en las camisetas, buzos, ropa de bebé y polos.
- Etiquetadora.- Una vez que se han cortado los componentes de las prendas, estos son transportados al tendido, para lo cual deben ser identificados, con la finalidad de asegurar que se armará una misma prenda, para esta actividad se utiliza la máquina etiquetadora, que cuenta con etiquetas adhesivas que sirven para este propósito.
- Atracadora.- El principal uso que se le da de esta máquina, es realizar las puntadas de seguridad o también conocido como “remate”. Es ideal para interiores y prendas infantiles.
- Botonera.- Se utiliza en la etapa final de la confección, para adherir o pegar los botones, tomando en cuenta el modelo, estilo y color de la prenda; para finalmente pasar a control de calidad.

- Caldero a vapor.- Capaz de producir 90 kg/hora, de vapor. La fuente de energía utilizada para el caldero es el diésel; la principal función es generar vapor que servirá para alimentar a las planchas para dar el acabado a las prendas, previo al bodegaje.

### **1.9. Ubicación geográfica**

La empresa textil de acuerdo a su posición geográfica tiene los siguientes linderos:

Norte: Conjuntos habitacionales privados de construcción mixta.

Sur: Empresas de Servicios Integrados de comercio exterior, agentes de aduana, almacén temporal, depósito comercial, principalmente de equipos electrónicos como computadores y cajeros automáticos; de construcción mixta.

Este: Instalaciones operativas de la Revisión técnica vehicular del Distrito Metropolitano de Quito, de construcción mixta.

Oeste: Local de preparación de alimentos. Instalaciones de construcción mixta, donde se manejan cilindros de gas industriales.

### **1.10. Análisis FODA de la empresa**

Para la elaboración del análisis FODA de la Empresa Textil, se ha considerado solamente la situación actual, relacionada con el Plan de Emergencia.

#### **• Descripción de Fortalezas**

Las fortalezas identificadas en la Empresa son las siguientes:

- Ubicación de la empresa: a menos de 5 minutos de la estación de bomberos más cercana y a menos de 10 minutos de organismos de apoyo externo como hospitales, clínicas, policía y cruz roja.
- Cuenta con extintores de polvo químico seco (PQS) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), en todos los niveles de la empresa.



- El diseño permite utilizar dos salidas de emergencia habilitadas.
  - Se maneja el sistema “5S” (clasificación, orden limpieza, estandarización, disciplina).
  - El material de construcción de la empresa es de bloque y no cuenta con techos falsos.
  - La empresa está provista de un sistema de detección de humo automático.
  - Existen hidrantes a menos de 50 metros de la entrada principal.
- **Descripción de Oportunidades**
    - Alta colaboración y apertura por parte del CBDMQ, para establecer tiempos de respuesta con la empresa y verificar la preparación de las brigadas.
    - Ubicación política estratégica.
    - Incremento de inspecciones realizadas por parte del CBDMQ así como por el Ministerio de trabajo, exigiendo la existencia de un Plan de Emergencia y Reglamento de Seguridad Industrial.
    - Ausencia de la Unidad de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
- **Descripción de Debilidades**
    - No se ha conformado la estructura de emergencia.
    - Ausencia de brigadas de emergencia.
    - No se evidencia capacitación referente a manejo de extintores y primeros auxilios.
    - Ausencia de un responsable de seguridad.
    - Insuficiente cultura de seguridad.

- Desconocimiento de la normativa legal vigente en temas de seguridad.
- Inexistencia de presupuesto destinado para la gestión de riesgos de la empresa.
- Peligro de sabotaje en caldero.

- **Descripción de Amenazas**

- Ubicación geográfica en zona de desastres naturales.
- Empresas aledañas que usan gran cantidad de gas licuado de petróleo para sus procesos.
- Conductas que incrementan el riesgo de producirse daños.
- Amenaza delincencial en el sector.
- Carga y descarga de mercaderías en camiones por parte de las empresas cercanas.

## **II. MARCO LEGAL**

Tomando como referencia la Pirámide de Kelsen, que categoriza a las normas según cuál de ellas predomina sobre la otra, a continuación se menciona la normativa en la cual se hace referencia a los planes de emergencia:

El Art. 42, de la Constitución de la República del Ecuador, manifiesta que:

“Son deberes primordiales del Estado Ecuatoriano proteger la vida y garantizar a sus habitantes el derecho a una seguridad integral; así como proteger a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación ante el desastre, la recuperación y el mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el fin de minimizar la condición de vulnerabilidad;”

El Instrumento andino de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Art. 16, indica que los empleadores deben “instalar y aplicar sistemas de respuesta ante emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor.”

El Acuerdo 01257, del 02 de abril de 2009, en el Art. 1, indica la obligatoriedad del cumplimiento a nivel nacional del presente reglamento, para la prevención y atención de desastres.

El Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del medio ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393, manifiesta la necesidad de contar con un plan de evacuación y en el Art. 160, manifiesta que es necesario formular y entrenar a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia.

El Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo, SART, en su Art. 8, solicita el diseño de un Plan de emergencias, así como la ejecución de simulacros, por lo menos una vez al año en cada empresa, para el control de emergencias.

La Resolución Administrativa No. 036 – CG – CBCMQ – 2009, emitida por Cuerpo de Bomberos, establece el formato para la Elaboración del Plan de Emergencia en el Distrito Metropolitano de Quito.

### **III. MARCO CONCEPTUAL**

*Accidente mayor.*- La Organización Internacional del Trabajo, (OIT 1991), define un accidente mayor como “suceso inesperado, resultante de acontecimientos anormales durante una actividad industrial, que supone un peligro grave para los trabajadores, la población o el medio ambiente, dentro o fuera de la instalación, y en el que intervienen una o más sustancias peligrosas”.

*Alarma.-* Según el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra incendio, Acuerdo 01257 (2008), alarma es la “señal óptica y/o acústica que reclama la atención e intervención del personal, para un servicio de emergencia”.

*Amenaza.-* El Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra incendio, Acuerdo 01257 (2008), define una amenaza como el “factor externo de riesgo, representado por un fenómeno de origen natural o antrópico, que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado”.

*Desastre.-* Estacio (2005), manifiesta que “son alteraciones intensas de las personas, los bienes, los servicios y el medio ambiente, causadas por un suceso natural o generado por la actividad humana, que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada”.

*Emergencia.-* El Decreto Ejecutivo 2393, en adelante D.E. 2393 (1986), hace referencia a la emergencia como una situación no deseada e imprevista que implica un estado de perturbación parcial o total de un sistema, que puede causar daño a las personas, las instalaciones y/o al medio ambiente. Entre las principales emergencias se pueden destacar los incendios, explosiones, terrorismo, sabotaje, fugas, derrames de productos y fenómenos naturales.

*Incendio.-* El INSHT (1998), define al incendio como “la manifestación de una combustión incontrolada. En ella intervienen materiales combustibles que forman parte de los edificios en que vivimos, trabajamos y jugamos o una amplia gama de gases, líquidos y sólidos que se utilizan en la industria y el comercio”.

*Líder de Emergencia.-* Responsable máximo de la emergencia y coordinador de todas las actividades. Tomará las decisiones al momento de producirse una emergencia en la Empresa.

*Mitigación.*- La Secretaría Nacional de Riesgos (2013), define la mitigación como “el resultado de una intervención dirigida a reducir riesgos”.

*Plan de Emergencias.*- El Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas (2008), define al plan de emergencias como “las acciones documentadas, resultado de la organización de las empresas, instituciones, centros educativos, lugares de recreación y la comunidad, para poder enfrentar situaciones especiales de riesgo como incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, inundaciones, deslaves, huracanes y violencia”.

*Riesgo.*- La Norma OHSAS 18001:2007, define al riesgo como la “combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición”.

*Riesgo Laboral.*- La Comunidad Andina de Naciones, a través del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, 2004, define el riesgo laboral como la “probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión”.

*Vías de evacuación.*- La Norma OHSAS 18001:2007 define como aquellas vías seguras y más cortas que conducen hacia un lugar adecuado y no existe peligro para el personal evacuado.

*Vulnerabilidad.*- Estacio (2005), define a la vulnerabilidad como el grado de exposición de un componente de la estructura, ya sea de tipo natural o social, a sufrir daño por efecto de una amenaza o peligro, de origen natural o antrópico, y a la dificultad de recuperarse posteriormente.

## CAPÍTULO II: MÉTODOS Y TÉCNICAS

Para el Desarrollo del Plan de Emergencia de la Empresa Textil, se utilizaron las metodologías mencionadas a continuación:

Con la finalidad de realizar la identificación y evaluación de riesgos de la Empresa Textil, se utilizó la metodología conocida como *Evaluación General de riesgos según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo INSHT*, que se basa en la relación entre la probabilidad de ocurrencia de un evento con las consecuencias causadas por este evento y se describirá en el punto 2.1.

Una vez identificados y evaluados los riesgos de la Empresa, se procede a realizar una priorización de los mismos, proponiendo un plan de acción para aquellos riesgos que no correspondan a riesgos mayores y que superen dentro de la evaluación, la estimación de “moderado”.

Con la finalidad de evaluar el riesgo de incendio, dentro de las instalaciones, se utilizará la Metodología propuesta por Max Gretenner (Método de Gretenner), cuyo objeto es valorar matemáticamente, con criterios homogéneos, el riesgo de incendio en construcciones industriales y grandes edificios. Esta metodología es una de las recomendadas por el cuerpo de bomberos, para evaluar el riesgo de incendio.

### **2.1. Evaluación General de riesgos según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo INSHT**

#### **2.1.1. Análisis de riesgos**

##### **2.1.1.1. Identificación de peligros**

Durante la identificación de peligros, es necesario realizarse las siguientes interrogantes:

- ¿Existe una fuente de daño?
- ¿Qué puede ser dañado?

- ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Para facilitar la identificación de riesgos, es recomendable clasificarlos por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc. Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, orientadas a identificar la presencia de riesgos dentro de las actividades a realizar, como por ejemplo: ¿existe peligro de golpes, cortes, caídas, manejo manual de cargas, incendio, explosión?

### **2.1.1.2. Estimación del riesgo**

#### **a. Severidad del daño**

Para la severidad, deben tomarse en consideración:

- La parte o partes del cuerpo que podrían ser afectadas.
- Naturaleza del daño (ligeramente dañino a extremadamente dañino).

Se considera como ligeramente dañino: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo, dolor de cabeza, disconfort.

Se considera como dañino: laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Se considera como extremadamente dañino: amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer.

#### **b. Probabilidad de que ocurra el daño**

La probabilidad de que ocurra el daño se puede considerar como:

- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces

Cuando se analiza la probabilidad de generarse un daño, hay que tomar en cuenta si existen medidas de control implementadas para ese riesgo y comprobar si son eficaces. Sin embargo también hay que considerar ciertos elementos que pueden modificar la probabilidad de ocurrencia, tales como:

- Sensibilidad de los trabajadores a determinados riesgos.
- Frecuencia de exposición.
- Fallos en el servicio.
- Fallos de las instalaciones, máquinas o los dispositivos de protección.
- Exposición a los elementos.
- Equipos de Protección Personal (EPP) y tiempo de utilización de estos equipos.
- Actos inseguros de las personas.

En la Tabla 1, se establece un método de estimación simple, destinado a la determinación de los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad y a sus consecuencias esperadas.

**Tabla 1**  
*Método de estimación de riesgo*

Niveles de riesgo				
Consecuencias				
		Ligeramente dañino LD	Dañino D	Extremadamente dañino ED
Baja B		Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
<b>Probabilidad</b>	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo Intolerable IN

Fuente: INSHT, Evaluación de riesgos laborales, 1996



### 2.1.2. Valoración de riesgos: Decidir si los riesgos son tolerables

Los niveles de riesgos indicados en la Tabla 2, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. Aquí 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.

**Tabla 2**  
*Criterios para la toma de decisión*

<b>Riesgo</b>	<b>Acción y temporización</b>
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 requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de 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 corresponda 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 ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: INSHT, Evaluación de riesgos laborales, 1996

### 2.1.3. Preparar un plan de control de riesgos

La finalidad de realizar una evaluación de riesgos, es generar un inventario de acciones, para mejorar o crear controles; que deberán ser implementados para verificar su funcionalidad. Para las medidas de control deberá considerarse:

- a. Combatir los riesgos en su origen.

- b. Adaptar el trabajo a la persona.
- c. Evolución de la técnica.
- d. Sustituir procedimientos peligrosos.
- e. Priorizar los controles colectivos a los individuales.
- f. Instruir a los trabajadores.

#### **2.1.4. Revisar el plan**

Para la revisión del plan de control de riesgos, debe tenerse en consideración algunos puntos detallados a continuación:

- a. Los controles tomados disminuyen los niveles del riesgo.
- b. Los controles generados, producen nuevos riesgos.
- c. La operatividad de medidas de control adoptadas.

Las medidas de control tomadas para mitigar los riesgos existentes deberán ser revisadas de manera continua y estar sujeta a modificación, cuando estos controles resulten ser insuficientes.

#### **2.1.5. Resumen del Método de evaluación de riesgos**

En la Tabla 3, se presenta el resumen de la evaluación de riesgos de la empresa textil, aplicando la metodología del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España. La identificación y evaluación de riesgos por puesto de trabajo, se encuentra en el Anexo 1.

**Tabla 3**  
Resumen de Evaluación de Riesgos

Evaluación de Riesgos Laborales											
Tipo de Riesgo	Peligro Identificativo	Estimación del riesgo									
		Administr.	Diseño	Cortar	Bodega	Patinadoras	Fusionado	Costura	Planchado	Mantenimiento	Conductor
Mecánicos	Máquinas o herramientas defectuosas							M	M		
	Cortes o atrapamientos		M	M			M			M	
Físicos	Atropello o golpes por vehículos	M									M
	Contactos eléctricos indirectos							I			
Ergonómicos	Diseño del puesto de trabajo	I		I	I	I					I
	Organización y Orden del Puesto de trabajo	I									
	Posturas forzadas de pie, sentado, encorvado	M		M	M	M	M	I	I		
	Movimientos repetitivos			M				I	I		
	Manejo manual de cargas				M						
	Disconfort acústico					M	M	M			
	Disconfort térmico			M	M		I	M	M		
	Disconfort lumínico	M					M				
	Operadores de PVD	I									
	Químicos	Exposición a fibras inorgánicas			M				M	M	
Psicosociales	Trabajo a presión	I				I					
	Alta responsabilidad	I									
	Sobrecarga mental	I									
Riesgos mayores	Amenaza delincuencia										M
	Riesgo de incendio	M	I	M	I	M	I	I	I	I	
	Riesgo de inundación	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	Riesgo de temblores y terremotos	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

T: Tolerable

M: Moderado

I: Importante

In: Intolerable

Fuente: INSHT, Evaluación de riesgos laborales, 1996

Según lo indica el método, se tomará como referencia aquellos peligros estimados como Moderado, Importante e Intolerable, para elaborar el Plan de control de riesgos,

### 2.1.6. Plan de control de riesgos

Una vez realizada la evaluación de riesgos, se procederá con la elaboración del Plan de control de riesgos, que busca diseñar y/o mejorar los controles del riesgo. En los diferentes puestos de trabajo, se ha determinado la estimación de riesgo, y en este caso se incluirá dentro del plan de control de riesgos, aquellos en los que la estimación sea igual a moderado, importante o intolerable.

En la Tabla 4, se detallan los riesgos que igualan o superan la estimación de moderado,

**Tabla 4**  
*Identificación de Peligros*

N°	Descripción	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Está controlado?	
					SI	NO
1	Diseño del puesto de trabajo	X			X	
2	Organización y orden del puesto de trabajo		X		X	
3	Posturas forzadas de pie	X			X	
4	Discomfort lumínico					X
5	Operaciones con PDV	X			X	
6	Trabajo a presión					X
7	Alta responsabilidad					X
8	Sobrecarga mental					X
9	Minuciosidad de la tarea		X		X	
10	Manejo manual de cargas	X			X	
11	Discomfort térmico					X
12	Estress térmico					X
13	Exposición a fibras inorgánicas	X			X	
14	Movimientos repetitivos	X			X	
15	Discomfort acústico					X
16	Máquinas defectuosas	X			X	
17	Contactos eléctricos indirectos			X	X	
18	Manejo de productos químicos			X	X	
19	Desplazamiento en transporte terrestre				X	

Una vez definidos los riesgos que no estén controlados dentro de la empresa, se procederá a realizar un plan de acción, que contempla dentro de su gestión, las actividades que van encaminadas a las conservación integral de los colaboradores. En la Tabla 5, se establece el Plan de Acción recomendado para gestionar los riesgos presentes en la Empresa Textil:

**Tabla 5**

*Plan de acción de control de riesgos*

<b>Peligro identificado</b>		<b>Acción Requerida</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha finalización</b>	<b>Comprobación eficacia de la acción</b>
<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>				
4	Discomfort lumínico	Medición de iluminación en el puesto de trabajo	Externo	Julio 2015	Septiembre 2015
6	Trabajo a presión	Evaluación psicosocial personal administrativo de la empresa	Externo	Octubre 2015	Febrero 2016
7	Alta responsabilidad				
8	Sobrecarga mental				
11	Discomfort térmico	Medición de confort térmico	Externo	Noviembre 2015	Marzo 2016
12	Estrés térmico	Medición de estrés térmico	Externo	Noviembre 2015	Marzo 2016
15	Discomfort acústico	Medición de ruido	Externo	Marzo 2016	Mayo 2016

Para el análisis del Plan de Acción se considerará la disponibilidad de recursos de la Empresa y el tiempo en el cual se podrá gestionar la implementación de las medidas que puedan desprenderse de las mediciones y evaluaciones. La empresa o profesionales que se contratarán para el cumplimiento de las recomendaciones, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- En el caso de que se realicen mediciones, el equipo utilizado deberá estar calibrado, por lo menos en el último año o según las recomendaciones del fabricante.
- El método utilizado para las mediciones, deberá ser reconocido por organismos a nivel nacional o en ausencia de estos, por un organismo internacional.

- El personal que realice las mediciones o evaluaciones deberá contar, por lo menos, con título de tercer nivel, en áreas afines a la seguridad industrial, experiencia demostrable y conocimiento de las metodologías utilizadas.

## **2.2. Análisis de riesgo de incendio**

### **2.2.1. Método de Gretener**

Gretener, permite evaluar de forma cuantitativa el peligro potencial de incendio, se basa en la determinación de factores que influyen en el desarrollo, así como en el conocimiento del valor de las medidas preventivas desde el punto de vista de la empresa, de la técnica y de la economía. Este método permite evaluar el riesgo de incendio en construcciones industriales así como en establecimientos públicos densamente ocupados.

#### **2.2.1.1. Denominaciones**

En el método se usan las letras *mayúsculas*, para definir:

- Factores globales que comprenden diversos factores parciales
- Coeficientes que no se pueden escindir en factores parciales.
- Resultados de elementos de cálculo y designación de magnitudes de base.

La nomenclatura que se utiliza en el método de Gretener, se detalla a continuación:

A	Peligro de activación
B	Exposición al riesgo
E	Nivel de planta respecto a la altura útil de un local
F	Resistencia al fuego (conjunto de las medidas de protección de la construcción)
H	Número de personas
M	Producto de todas las medidas de protección
N	Factor que incluye las medidas normales de protección
P	Peligro potencial
Q	Carga de incendio

- R Riesgo de incendio efectivo
- S Factor que reúne el conjunto de las medidas especiales de protección
- Z Construcción celular
- G Construcción de gran superficie
- V Construcción de gran volumen

Cuando en el método se encuentran letras *mayúsculas* combinadas, se refiere a:

- AB Superficie de un compartimento cortafuego
- AZ Superficie de una célula cortafuego.
- AF Superficie vidriada

Las letras *mayúsculas* y *minúsculas*, combinadas, indican:

- Co Indicación del peligro de corrosión
- Fe Grado de combustibilidad
- Fu Indicación del peligro de humo
- Tx Indicación del peligro de toxicidad

Las letras *minúsculas*, se utilizan para indicar:

- Los factores de influencia
  - Valores de cálculos cortafuego
- b Anchuras del compartimento cortafuego
  - c Factor de combustibilidad
  - E Factor de nivel de una planta respecto a la altura útil del local
  - F Factor de medidas de protección de la construcción (con subíndice)
  - g Factor de dimensión de la superficie del compartimento
  - i Factor de la carga térmica inmobiliaria
  - k Factor del peligro de corrosión y toxicidad
  - l Longitud del compartimento cortafuego
  - n Factor de medidas normales (con subíndice)

p	Exposición al riesgo de las personas
q	Factor de la carga térmica mobiliaria
r	Factor del peligro de humo
s	Factor de las medidas especiales (con subíndice)
$\gamma$	Seguridad contra el incendio

Los *factores de influencia con subíndice*, se usan como se indica a continuación:

$P_{H,E}$	Situación de peligro para las personas (se tiene en cuenta el número de personas, la movilidad y la planta en la que se encuentra el compartimento cortafuego).
$Q_m$	Carga térmica mobiliaria ( $MJ/m^2$ )
$Q_i$	Carga térmica inmobiliaria
$R_n$	Riesgo de incendio normal
$R_u$	Riesgo de incendio aceptado

Las unidades que se emplean para el desarrollo del método son:

Energía	Joule (J), Mega-Joule (MJ )
Presión	Bar (bar)
Longitud	Metros (m), kilómetros (km)
Tiempo	Minutos (min)

#### 2.2.1.2. Aplicación del método

La fórmula (1) es la base para el desarrollo del método:

$$B = \frac{P}{M} \quad (1)$$

Donde, B es igual al producto de todos los factores de peligro P, divididos por el producto de todos los factores de protección M.



El factor P, se compone de los diferentes peligros relacionados con el contenido de un edificio y con el edificio mismo. El contenido se relaciona con los materiales que incidan directamente en el desarrollo del incendio (carga térmica, combustibilidad). Los factores de peligro del propio edificio están relacionados con la parte combustible contenida en los elementos de su construcción, así como su altura.

Dentro de las medidas de protección se encuentran: medidas normales, medidas especiales y medidas constructivas. La fórmula (2) calcula la exposición al riesgo:

$$B = \frac{[(q.c.r.k.i.e.g)P]}{N.S.F} = \frac{P}{N.S.F} \quad (2)$$

De donde:

- B Exposición al riesgo
- P Peligro potencial
- N Medidas normales de protección
- S Medidas especiales de protección
- F Medidas constructivas de protección

En la Tabla 6, se detalla la atribución de los factores que dependen del contenido o del edificio como tal:

**Tabla 6**  
*Designación de Peligros*

Factor	Designación de peligros	Símbolo, Abreviatura	Atribución
Q	Carga térmica mobiliaria	Qm	Peligros Inherentes al contenido
C	Combustibilidad	Fe	
R	Formación de humos	Fu	
K	Peligro de corrosión / toxicidad	Co/Tx	
I	Carga térmica inmobiliaria	Qi	
E	Nivel de la planta o altura del local	E,H	Peligros inherentes al edificio
G	Tamaño de los compartimentos	AB	
	G corta-fuegos y su relación longitud / anchura	l:b	

Fuente: Gretener, Evaluación de riesgo de incendio, 1965

El valor de R (riesgo de incendio efectivo), es el resultado de la exposición al riesgo B, multiplicado por el factor A, que cuantifica la posibilidad de ocurrencia de un incendio. La fórmula (3), calcula el riesgo de incendio efectivo:

$$R = B.A = \frac{P}{N.S.F}.A \quad (3)$$

El riesgo de incendio efectivo se calcula para el compartimento de fuego más grande.

### 2.2.1.3. Interpretación de los peligros inherentes al contenido

#### - Carga de incendio mobiliaria Qm (factor q)

Es la cantidad de calor desprendida en la combustión completa de todas las materias mobiliarias, dividida para la superficie del compartimento cortafuego. La unidad es megajoules/ metro cuadrado (MJ/m<sup>2</sup>). Para la determinación de la carga inmobiliaria en la empresa textil se toma como base los valores contenidos en la Tabla 7.

**Tabla 7**  
*Cargas térmicas mobiliarias*

Qm	MJ/m <sup>2</sup>	Q	Qm	MJ/m <sup>2</sup>	Q	Qm	MJ/m <sup>2</sup>	Q
Hasta	50	0,6	401	600	1,3	5001	7000	2,0
51	75	0,7	601	800	1,4	7001	10000	2,1
76	100	0,8	801	1200	1,5	10001	14000	2,2
101	150	0,9	1201	1700	1,6	14001	20000	2,3
151	200	1,0	1701	2500	1,7	20001	28000	2,4
201	300	1,1	2501	3500	1,8	Más de	28000	2,5
301	400	1,2	3501	5000	1,9			

Fuente: Gretener, Evaluación de riesgo de incendio, 1965

El detalle del cálculo de la carga de incendio mobiliaria, realizada según los pisos de la edificación se encuentra detallado en el Anexo 2. Sin embargo, el valor expresado en MJ/m<sup>2</sup>, es igual a 461,36; lo que equivale a una carga térmica mobiliaria igual a 1,30, dentro de la tabla 7.

- **Combustibilidad – grado de peligro Fe: (factor c)**

Cuantifica la inflamabilidad y la velocidad de combustión de materiales. Este factor permite clasificar a todas las materias sean estas sólidas, líquidas o gaseosas, en 6 grados de peligro que van del 1 al 6, según el catálogo CEA, tal como se indica en la Tabla 8.

**Tabla 8**

*Grado de peligro de materiales*

Grado de combustibilidad – Según CEA	C
1	1,6
2	1,4
3	1,2
4	1,0
5	1,0

Fuente: Gretener, Evaluación de riesgo de incendio, 1965

En la Empresa, el material predominante es la tela, por tal motivo, para el cálculo del factor *c*, se considera el coeficiente del factor *c* de los textiles igual a 1,20.

- **Peligro de humos Fu: (factor r)**

Se refiere a las materias que arden desarrollando un humo intenso. La materia prima que tenga el coeficiente *r* mayor, será la más representativa, aunque se deberá tomar en cuenta, si esta constituye por lo menos la décima parte de la carga térmica mobiliaria. En la Tabla 9, se indica la clasificación de materias y mercancías para la obtención del factor *r*.

**Tabla 9**

*Peligro de humos*

Clasificación de materiales y mercancías	Grado	Peligro de humo	r
Fu	3	Normal	1,0
	2	Medio	1,1
	1	Grande	1,2

Fuente: Gretener, Evaluación de riesgo de incendio, 1965

La tela, que es la principal materia prima, tiene un peligro de humo *normal*, razón por la cual, el factor de *r*, corresponde al coeficiente 1,0.

- **Peligro de corrosión o de toxicidad Co: (factor k)**

Este factor indica aquellas materias primas que producen cantidades importantes de gases corrosivos o tóxicos al quemarse. La materia prima que tenga el coeficiente  $k$  mayor, será la más representativa, aunque se deberá tomar en cuenta, si esta constituye por lo menos la décima parte de la carga térmica mobiliaria. En la Tabla 10, se indican los valores.

**Tabla 10**

*Peligro de corrosión y toxicidad*

Clasificación de materiales y mercancías	Peligro de corrosión	K
Co	Normal	1,0
	Medio	1,1
	Grande	1,2

Fuente: Gretener, Evaluación de riesgo de incendio, 1965

La materia prima de la empresa, que principalmente son las telas, al quemarse o combustionar, generan humos de tipo orgánico, que en la mayoría de los casos no son corrosivos y mucho menos tóxicos; razón por la cual el peligro de corrosión y toxicidad o factor  $k$ , dentro de este análisis se considera con una ponderación *normal*, que equivale a un coeficiente de 1,0, en la tabla 10.

#### 2.2.1.4. Designación de los peligros inherentes al edificio

- **Carga térmica inmobiliaria Qi: (factor i)**

Este parámetro toma en cuenta la parte combustible contenida en los diferentes elementos constitutivos de la construcción (estructura, techos, suelos y fachadas) y la influencia que ellos tienen para favorecer o retrasar la propagación del incendio. Para la elección de la carga térmica inmobiliaria o factor  $i$ , se consideró la Tabla 11, detallada a continuación:

**Tabla 11**  
*Carga de Incendio Inmobiliario*

Elementos de fachadas	tejados	Hormigón Ladrillos Metal	Componentes de fachadas multicapas con capas exteriores incombustibles	Maderas Materias sintéticas
<b>Estructura portante</b>		Incombustible	Combustible protegida	Combustible
Hormigón, ladrillo, acero, otros metales	Incombustible	1,0	1,05	1,1
<i>Construcción en madera:</i>				
- Revestida	Combustible			
- Contrachapada	Protegida	1,1	1,15	1,2
- Maciza	Combustible			
<i>Construcción en madera:</i>				
- Ligera	Combustible	1,2	1,25	1,3

Fuente: Gretener, Evaluación de riesgo de incendio, 1965

La estructura del edificio cuenta con componentes como hormigón, acero y material metálico, tanto en las fachadas, techos, como en la estructura portante. Estos elementos se consideran como incombustibles, por lo que el *factor i*, es igual a 1,0.

**- Nivel de la planta, respecto a la altura útil de edificio E: (factor e)**

Cuantifica, en función del número de plantas del edificio, las dificultades para realizar la evacuación del mismo, así como la facilidad que tendría el cuerpo de bomberos de ingresar al edificio. En la Tabla 12, se indican los coeficientes según las plantas.

**Tabla 12**  
*Coficiente, según el número de plantas del edificio*

Planta	E <sup>+</sup> Respecto a la rasante	E
Planta 11 y superiores	≤ 34 m	2,00
Planta 8, 9 y 10	≤ 25 m	1,90
Planta 7	≤ 22 m	1,85
Planta 6	≤ 19 m	1,80
Planta 5	≤ 16 m	1,75
Planta 4	≤ 13 m	1,65
Planta 3	≤ 10 m	1,50
Planta 2	≤ 7 m	1,30
Planta 1	≤ 4 m	1,00
Planta baja		1,00

Fuente: Gretener, Evaluación de riesgo de incendio, 1965

El edificio de la empresa textil cuenta con tres plantas, en tal virtud el coeficiente del factor e, es igual a 1,50.

**- Dimensión superficial: (factor g)**

La dimensión superficial, cuantifica la probabilidad de propagación horizontal de un incendio. Los valores que se usan para su cálculo se expresan en la Tabla 13, y se encuentran relacionados con la relación largo versus ancho, dentro de una superficie.

**Tabla 13**

*Tamaño del compartimiento cortafuego*

l:b Relación longitud/anchura del compartimiento cortafuego								Factor
8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	G
800	770	730	680	630	580	500	400	0,4
1200	1150	1090	1030	950	870	760	600	0,5
1600	1530	1450	1370	1270	1150	1010	800	0,6
2000	1900	1800	1700	1600	1450	1250	1000	0,8
2400	2300	2200	2050	1900	1750	1500	1200	1,0
4000	3800	3600	3400	3200	2900	2500	2000	1,2
6000	5700	5500	5100	4800	4300	3800	3000	1,4
8000	7700	7300	6800	6300	5800	5000	4000	1,6
10000	9600	9100	8500	7900	7200	6300	5000	1,8
12000	11500	10900	10300	9500	8700	7600	6000	2,0
14000	13400	12700	12000	11100	10100	8800	7000	2,2
16000	15300	14500	13700	12700	11500	10100	8000	2,4
18000	17200	16400	15400	14300	13000	11300	9000	2,6
20000	19100	18200	17100	15900	14400	12600	10000	2,8
22000	21000	20000	18800	17500	15900	13900	11000	3,0
24000	23000	21800	20500	19000	17300	15100	12000	3,2
26000	24900	23600	22200	20600	18700	16400	13000	3,4
28000	26800	25400	23900	22200	20200	17600	14000	3,6
32000	30600	29100	27400	25400	23100	20200	16000	3,8
36000	34400	32700	30800	28600	26000	22700	18000	4,0
40000	38300	36300	35300	31700	28800	25200	20000	4,2
44000	42100	40000	37600	34900	31700	27700	22000	4,4
52000	49800	47200	44500	41300	37500	32800	26000	4,6
60000	57400	54500	51300	47600	43300	37800	30000	4,8
68000	65000	61800	58100	54000	49000	42800	34000	5,0

Fuente: Gretener, Evaluación de riesgo de incendio, 1965

Las dimensiones de la Empresa son de 17,30 m<sup>2</sup> de ancho por 32,45 m<sup>2</sup> de largo, en la planta baja; al obtener la relación largo-ancho (lb), se obtiene un coeficiente igual a 1,88, que aproximando a un número entero da como resultado 2, por lo tanto la relación lb es igual a 2:1. Realizando la lectura directa en la Tabla 13, el valor del factor g es igual a 1.

### 2.2.1.5. Medidas de protección adoptadas

#### - Medidas Normales N; (factores n1,...n5)

Se refiere a las medidas generales de protección y se calcula mediante la fórmula 4:

$$N = n1.n2.n3.n4.n5 \quad (4)$$

De donde:

- n1 Extintores portátiles
- n2 Hidrantes interiores (bocas de incendio equipadas) (BIE)
- n3 Fiabilidad de las fuentes de agua para extinción
- n4 longitud de los conductos para transporte de agua (distancias a los hidrantes)
- n5 Personal instruido en materia de extinción de incendios.

En la Tabla 14, se evidencian las opciones que deben considerarse para determinar las medidas de protección normales, de la empresa.

**Tabla 14**

*Cálculo de Medidas Normales*

Medidas normales		N
n1	<i>Extintores portátiles según RT2-EXT</i>	
	Suficientes	1,00
	Insuficientes o inexistentes	0,90
n2	<i>Hidrantes interiores (BIE) Según RT2-BIE</i>	
	Suficientes	1,00
	Insuficientes o inexistentes	0,80
n3	<i>Fiabilidad de la aportación de agua</i>	<i>Reserva de agua**</i>
	Condiciones mínimas de caudal*	Min 240 m <sup>3</sup>
	Riesgo alto / más de 3600 l/min	Min 480 m <sup>3</sup>
	Riesgo medio / más de 1800 l/min	Min 120 m <sup>3</sup>
	Riesgo bajo / más de 900 l/min	
	Depósito elevado con reserva de agua para extinción o bombeo de aguas subterráneas, independiente de la red	Presión – hidrante < 2 bar      > 2 bar      > 4 bar

	eléctrica, con depósito.	0,70	0,85	1,00
	Depósito elevado sin reserva de agua para extinción, con bombeo de aguas subterráneas, independiente de la red eléctrica.	0,65	0,75	0,90
	Bomba de capa subterránea independiente de la red, sin reserva.			
	Bomba de capa subterránea dependiente de la red, sin reserva.	0,60	0,70	0,85
	Aguas naturales con sistema de impulsión	0,50	0,60	0,70
		0,50	0,55	0,60
n <sub>4</sub>	<i>Longitud de la manguera de aportación de agua</i>			
	Longitud del conducto <70 m			1,00
	Longitud del conducto 70-100 m (hidrante-entrada del edificio)			0,95
	Longitud del conducto >100 m			0,90
n <sub>5</sub>	<i>Personal instruido</i>			
	Disponible y formado			1,00
	Inexistente			0,80

\* Cuando el caudal sea menor, se deberá reducir n<sub>3</sub> en 0,05 por cada 300 l/min de menos

\*\* Cuando la reserva sea menor, se deberá reducir n<sub>3</sub> en 0,05 por cada 36 m<sup>3</sup> de menos.

Fuente: Gretener, Evaluación de riesgo de incendio, 1965

#### - Medidas especiales S: (factores s1 ... s6)

Permiten evaluar todas las medidas complementarias de protección establecidas para la lucha contra el fuego. Se calcula mediante la fórmula:

$$S = s1 \cdot s2 \cdot s3 \cdot s4 \cdot s5 \cdot s6 \quad (5)$$

De donde

- s1 Detección del fuego
- s2 Transmisión de la alarma
- s3 Disponibilidad de bomberos (cuerpos oficiales de bomberos y bomberos de empresa)
- s4 Tiempo para la intervención de los cuerpos de bomberos oficiales
- s5 Instalaciones de extinción
- s6 Instalaciones de evacuación de calor y de humo

La Tabla 15, indica las medidas especiales de protección para la lucha contra fuego.



**Tabla 15**  
*Medidas especiales de lucha contra el fuego*

F	M.E	#	Descripción					S	
<b>Detección</b>	S <sub>1</sub>	10	Detección del fuego					1,05	
		11	Vigilancia: Al menos 2 rondas durante la noche y días festivos cada					1,10	
		12	2 horas						
		13	Detección: Automática					1,45	
<b>Transmis. de alarma</b>	S <sub>2</sub>		Rociadores: Automática					1,20	
		20	Transmisión de la alarma al puesto de alarma contra fuego.						
		21	Puesto ocupado permanentemente y teléfono (guardianía)					1,05	
		22	Puesto ocupado permanentemente y teléfono (2 personas noche)					1,10	
		23	Automática por rociadores o central mediante un tele transmisor					1,10	
		24	Automática por central o sprinkler mediante línea telefónica vigilada					1,20	
<b>Intervención</b>	S <sub>3</sub>	30	Cuerpo de bomberos oficiales y de empresa						
			Oficiales SP	SPE	SPE	SPE	SPE Nivel	Sin	
		31		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	4	SPE	
		32	Cuerpos SP	1,20	1,30	1,40	1,50	1,00	
		33	SP + alarma simultánea	1,30	1,40	1,50	1,60	1,15	
		34	SP + alarma simultánea	1,40	1,50	1,60	1,70	1,30	
		35	+ TP	1,45	1,55	1,65			
		36	Centro B*	1,50	1,60	1,70	1,75	1,35	
		37	Centro A*	1,55	1,65	1,75	1,80	1,40	
			Centro A + retén	1,70	1,75	1,80	1,85	1,45	
			SP profesional				1,90	1,60	
		<b>Escalones de intervención</b>	S <sub>4</sub>	40	Intervención de los cuerpos de bomberos				
	Cuerpo de bomberos			Sprinkler	SPE	SPE	SPE	Sin	
	Tiempo / distancia			c11	c12	Nivel	Nivel 3	Nivel 4	SPE
41					1+2	1,00	1,00		
42	E <sub>1</sub> < 15 min o < 5 Km			1,00	1,00	1,00	0,95	1,00	1,00
43	E <sub>2</sub> < 30 min o > 5 Km			1,00	0,95	0,90	0,90	0,95	0,80
<b>Instalac. Extinción</b>	S <sub>5</sub>	50	Instalaciones de extinción						
		51	Sprinkler cl. 1 (abastecimiento)					2,00	
		52	Sprinkler cl. 2 (abastecimiento sencillo o superior) agua pulveriz.					1,70	
		53	Protección automática de extinción por gas					1,35	
		60	Instalación de evacuación de humos (automática o manual)					1,20	

\* O un cuerpo local de bomberos equipado y formado de la misma

Fuente: Gretener, Evaluación de riesgo de incendio, 1965

**- Medidas de protección inherentes a la construcción F:**

Se refiere a la resistencia al fuego del inmueble. La fórmula de cálculo es:

$$F = f1.f2.f3.f4 \quad (6)$$

De donde:

- f1 Resistencia al fuego de la estructura portante del edificio
- f2 Resistencia al fuego de las fachadas
- f3 resistencia al fuego de las separaciones entre plantas teniendo en cuenta las comunicaciones verticales
- f4 Dimensión de las células cortafuegos, teniendo en cuenta las superficies vidriadas utilizadas como dispositivo de evacuación del calor y del humo.

En la Tabla 16, se exponen las opciones a tener en cuenta para obtener las medidas de protección inherentes a la construcción.

**Tabla 16**  
*Medidas de protección inherentes a la construcción*

F		F= f <sub>1</sub> x f <sub>2</sub> x f <sub>3</sub> x f <sub>4</sub>			Valor	
f <sub>1</sub>	<i>Estructura portante (pilares y paredes)</i>					
	11	F90 y más			1,30	
	12	F30 / F60			1,20	
	13	< F30			1,00	
f <sub>2</sub>	Fachadas					
	Altura de ventanas > 2/3 a la altura de la planta					
	21	F90 y más			1,15	
	22	F30 / F60			1,10	
	23	< F30			1,00	
		Suelos y techos**	# de pisos	Aberturas verticales		
			Z + G	V	V	
			Ninguna u obturada	Protegida (*)	No protegida	
f <sub>3</sub>	31	F90	≤ 2	1,20	1,10	1,00
			> 2	1,30	1,15	1,00
	32	F30 / F60	≤ 2	1,15	1,05	1,00
			> 2	1,20	1,10	1,00
	33	< F30	≤ 2	1,05	1,00	1,00
			> 2	1,10	1,05	1,00
	Superficie de células cortafuegos provistas de tabiques F30 puertas T30. Relación de las superficies AF/AZ		≤ 10 %	< 10%	< 5 %	
f <sub>4</sub>	41	AZ < 50 m <sup>2</sup>		1,40	1,30	1,20
	42	AZ < 100 m <sup>2</sup>		1,30	1,20	1,10
	43	AZ ≤ 200 m <sup>2</sup>		1,20	1,10	1,00

Fuente: Gretener, Evaluación de riesgo de incendio, 1965

### 2.2.1.6. Peligro de activación A:

Cuantifica la probabilidad de ocurrencia de un incendio. En la práctica, se refiere a las posibles fuentes cuya energía calorífica o de ignición permitan que comience un proceso en combustión.

El peligro de activación depende, en gran medida de los peligros propios de la empresa, que pueden ser de naturaleza térmica, eléctrica, mecánica o química. Además se debe tomar en cuenta los factores humanos como: desorden, mantenimiento incorrecto, fumadores.

En la Tabla 17, se indica la relación obtenida entre el factor A y las categorías utilizadas para su cálculo.

**Tabla 17**  
*Peligro de activación de un incendio*

<b>Factor A</b>	<b>Peligro de activación</b>	<b>Criterio</b>
0,85	Débil	Museos
1,00	Normal	Hoteles, departamentos
1,20	Medio	Fabricación de máquinas y aparatos
1,45	Alto	Laboratorios, talleres
1,80	Muy elevado	Fabricación de pinturas

Fuente: Gretener, Evaluación de riesgo de incendio, 1965

En el caso específico de la Empresa Textil, el peligro de activación se considera como *Normal*, debido a que no se hace fabricación de máquinas y tampoco se utilizan materiales que puedan generar reacciones químicas, sin embargo existen instalaciones eléctricas que pueden generar la activación de un incendio. Por lo antes indicado, el valor del peligro de activación es igual a uno (1).

### 2.2.1.7. Riesgo de incendio aceptado

En toda construcción, dependiendo de sus actividades, debe asumirse un cierto riesgo de incendio. El método recomienda fijar el valor límite admisible, partiendo de un riesgo normal corregido por medio de un factor que tenga en cuenta el mayor o menor peligro para las personas.

$$\mathbf{R_u = R_n \cdot P_{H,E} = \text{riesgo de incendio aceptado}} \quad (7)$$

De donde:

$R_n$  Riesgo de incendio normal (1,3)  
 $P_{H,E}$  Exposición al riesgo de las personas

<1 para peligro de personas elevado

=1 para peligro de personas normal

>1 para peligro de personas bajo

En la Tabla 18, se muestran los criterios a tomar en cuenta para seleccionar, el factor de corrección.

**Tabla 18**  
*Exposición al riesgo de las personas*

Riesgo	Criterio	Valor
Elevado	Edificios administrativos, cines, grandes almacenes, hospitales, asilos, centros penitenciarios	< 1
Normal	Construcciones industriales de mediana ocupación	1
Bajo	Construcciones no accesibles al público, ocupadas por un número muy limitado de personas	> 1

Fuente: Gretener, Evaluación de riesgo de incendio, 1965

Al ser la Empresa Textil, una construcción que no tiene grandes dimensiones y contar con 68 trabajadores, la exposición al riesgo de las personas es *normal*, por tal motivo el valor escogido para este ítem es el uno (1).

### 2.2.1.8. Seguridad contra el incendio

Para determinar este factor se compara el riesgo de incendio efectivo  $R$ , con el riesgo de incendio aceptado  $R_u$ . Se considera que la seguridad contra el incendio es suficiente, cuando el riesgo efectivo no sea superior al riesgo aceptado ( $R \leq R_u$ ).

El factor de seguridad contra el incendio ( $\gamma$ ) se expresa de tal forma:

$$\gamma = (R_u / R) \leq 1 \quad (8)$$

Si  $\gamma < 1$ , el edificio está insuficientemente protegido contra el incendio. Por tal motivo, resulta necesario formular nuevos conceptos de protección, mejor adaptados a la carga de incendio u orientar los esfuerzos hacia mejorar las medidas normales ya existentes en la empresa.

#### **2.2.1.9. Tipos de edificaciones**

Se distinguen tres tipos de edificaciones según su influencia en la propagación del fuego:

- Tipo Z Construcción en células cortafuegos que dificultan y limitan la propagación horizontal y vertical del fuego
- Tipo G Construcción de gran superficie que permite y facilita la propagación horizontal pero no la vertical del fuego.
- Tipo V Construcción de gran volumen que favorece y acelera la propagación horizontal y vertical del fuego.

En la Tabla 19, se detallan los tipos de edificaciones que se consideran en el método de Gretenner:

**Tabla 19**  
*Revisión de los tipos de edificaciones*

Tipo de Construcción	<b>A MACIZA</b> (Resistencia al fuego definida)	<b>C COMBUSTIBLE</b> (Escasa resistencia al fuego)	<b>B MIXTA</b> (Resistencia al fuego variable)
<b>Compartimentado</b>			
Células Locales 30-200 m <sup>2</sup>	Z	V	Z <sup>1</sup> G <sup>2</sup> V <sup>3</sup>
Grandes superficies Plantas separadas entre ellas y > 200 m <sup>2</sup>	G	V	G <sup>2</sup> V <sup>3</sup>
Grandes volúmenes Conjunto del edificio, varias plantas unidas	V	V	V

1. Separaciones entre células y plantas resistentes al fuego.
  2. Separaciones entre plantas resistentes al fuego, entre células insuficientemente resistentes al fuego.
  3. Separaciones entre células y plantas insuficientemente resistentes al fuego.
- Fuente: Gretener, Evaluación de riesgo de incendio, 1965

Debido a los materiales constitutivos de la empresa y tener plantas separadas entre ellas entre 30 y 200 metros cuadrados, se considera que la edificación es de tipo Z.

## **CAPÍTULO III: PLAN DE EMERGENCIA**

### **3.1. Descripción de la empresa**

En el Capítulo I se realiza una descripción completa de la empresa, así como la geo referenciación de la misma

### **3.2. Situación general frente a emergencias**

#### **3.2.1. Antecedentes**

En el mes de agosto del 2014 se produjo un sismo de 4,7 en la escala de Richter, lo que puso en alerta a las autoridades de la empresa sobre la importancia de contar con un plan de emergencia, ya que en la única situación presentada, algunos colaboradores entraron en shock, sin saber las acciones a realizarse frente a esta situación. Fuera de este acontecimiento natural, la empresa no registra antecedentes de incidentes o accidentes ocurridos en la misma.

#### **3.2.2. Justificación**

El presente Plan de Emergencia se desarrolla con la finalidad de establecer medidas preventivas, frente a la presencia de un evento no deseado, sea de tipo natural o propio de la empresa textil, debido a circunstancias que se deriven de la actividad productiva.

#### **3.2.3. Objetivos del plan de emergencia**

Responder de manera ágil y oportuna, frente a la ocurrencia de un evento no deseado externo o interno, con la finalidad de proteger la integridad de los colaboradores de la empresa, así como disminuir los daños materiales a la propiedad y los recursos de la misma.

#### **3.2.4. Responsables de la implantación**

El Responsable de Seguridad Industrial será el encargado de implementar las medidas consideradas dentro del presente Plan de Emergencias.

### 3.3. Identificación de factores de riesgo propios de la organización

En el Capítulo I se describen los procesos productivos de la empresa, así como la maquinaria que se utiliza y la ubicación geográfica de la misma.

### 3.4. Factores externos que generan posibles amenazas

La ubicación de la empresa en una zona urbana representa un riesgo para las personas y empresas que están en sus alrededores, sobre todo en el caso de presentarse incendios o explosiones. De la misma manera al estar ubicada al lado de una empresa que usa para sus procesos gas licuado de petróleo, implica un riesgo para el personal de la empresa así como para sus instalaciones.

### 3.5. Evaluación del riesgo de incendio

Para la evaluación del riesgo de incendio se utilizó el Método de Gretener, que es aceptado y recomendado por CBDMQ. Los resultados se resumen en la Tabla 20.

**Tabla 20**  
*Resumen de aplicación Método Gretener*

DESCRIPCIÓN: $B = [P] \div [N \times S \times F]$		Tipo de edificio	
<b>RIESGO POTENCIAL PRESENTE</b>	q.- Carga térmica mobiliaria [MJ/m <sup>2</sup> ]	Qm	<b>1,30</b>
	c.- Combustibilidad	Fe	<b>1,20</b>
	r.- Peligro de formación de humos	Fu	<b>1,00</b>
	k.- Peligro corrosión, combustión/toxicidad	Co/Tx	<b>1,00</b>
	i.- Carga térmica inmobiliaria	Qi	<b>1,05</b>
	e.- Nivel de planta o altura del local	E, H	<b>1,50</b>
	g.- Superficie de los compartimentos cortafuego Relación largo/ancho	AB 1:b	<b>1,00</b>



	<b>PELIGRO POTENCIAL [P] &gt;&gt;</b>		<b>2,46</b>
<b>MEDIDAS NORMALES DE PROTECCIÓN</b>	n1.- Extintores portátiles		<b>1,00</b>
	n2.- Hidrantes interiores: BIEs (Bocas de Incendio Equipadas)		<b>1,00</b>
	n3.- Fuentes agua		<b>0,60</b>
	n4.- Conducción de agua		<b>0,90</b>
	n5.- Personal instruido en materia de extinción de incendios		<b>1,00</b>
	<b>MEDIDAS NORMALES [N] &gt;&gt;</b>		<b>0,54</b>
<b>MEDIDAS ESPECIALES DE PROTECCIÓN</b>	s1.- Detección fuego		<b>1,45</b>
	s2.- Transmisión alarmas		<b>1,00</b>
	s3.- Disponibilidad de bomberos		<b>1,70</b>
	s4.- Tiempo intervención del cuerpo de bomberos oficial		<b>1,00</b>
	s5.- Instalaciones de extinción		<b>1,00</b>
	s6.- Instalaciones de evacuación de calor y de humo		<b>1,00</b>
	<b>MEDIDAS ESPECIALES [S] &gt;&gt;</b>		<b>2,47</b>
<b>PROTECCIÓN ESTRUCTURAL</b>	f1.- Resistencia al fuego (Estructura portante del edificio)	F =	<b>1,30</b>
	f2.- Resistencia al fuego (De las Fachadas del edificio)	F =	<b>1,00</b>
	f3.- Resistencia al fuego.- Separaciones entre plantas teniendo en cuenta las comunicaciones verticales	F =	<b>1,20</b>
	f4.- Dimensiones Células Cortafuegos	AZ = NO	<b>1,00</b>
	Superficies vidrio = AF/AZ		
	<b>MEDIDAS CONSTRUCTIVAS [F] &gt;&gt;</b>		<b>1,56</b>
<b>FUNDAMENTO METODOLÓGICO :</b>	<b>EXPOSICIÓN AL RIESGO [B] &gt;&gt;</b>		<b>1,18</b>
<b>CRITERIO DE VALORACIÓN:</b>	PH: Situación de peligro de las personas =		1,00
Ru. Riesgo Incendio Aceptado		Ru =	1,30
Rn = 1.3. Riesgo Incendio Normal			
PH. Situación de peligro personas			
<b><u>Ru = Rn x PH</u></b>		<b>ACEPTABLE</b>	

El riesgo de incendio, calculado a través del método de Gretener, se considera como ACEPTABLE, ya que el riesgo efectivo no fue superior al riesgo aceptado ( $R \leq Ru$ ).

### **3.6. Acciones preventivas**

En la Empresa Textil, se han establecido las siguientes acciones, para minimizar y controlar los riesgos evaluados:

- Conformar la estructura de atención de emergencia.
- Realizar simulacros anunciados y no anunciados y supervisar el cumplimiento de las disposiciones impartidas.
- Disponer la ubicación adecuada de los extintores y demás elementos para el combate de emergencias como botiquines de primeros auxilios.
- Cumplir la normativa legal en Seguridad y Salud que al respecto se establezca.
- Solicitar al Coordinador General de Emergencias que se lleven a cabo actividades de implementación del presente Plan y determine acciones preventivas frente a riesgos que se pudieran presentar.
- Gestionar la instalación de señalización de emergencia.
- Realizar mantenimiento preventivo de los sistemas de detección y sistemas contra incendios y verificará su mantenimiento.
- Sensibilizar a los colaboradores sobre la importancia del antes, durante y después de producirse una emergencia.
- Comunicar y recordar a los colaboradores que se encuentra prohibido fumar.
- Promover la realización de inspecciones periódicas por parte de los brigadistas sobre los elementos de protección instalados en el centro de trabajo, infraestructura, sistema eléctrico, así como la notificación de condiciones sub-estándar.
- Coordinar la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.
- Identificar la ubicación de los organismos de control, respecto a la Empresa.

### **3.7. Recursos para el control de emergencias**

La Empresa, cuenta con medios de detección, extinción y protección contra incendios como extintores, señalización, detectores de humo, lámparas de emergencia, detallados en las Tablas 21, 22 y 23:

**Tabla 21***Recursos contra incendios en planta baja*

Nº	Ubicación	Recursos
1	Lado norte de la recepción.	CO <sub>2</sub> de 5 libras.
1	Parte oriental de la bodega principal de tallaje.	CO <sub>2</sub> de 15 libras.
1	Parte sur de la salida de emergencia.	CO <sub>2</sub> de 10 libras.
2	Pared suroeste de la pared de terminados.	CO <sub>2</sub> de 10 libras.
1	Pared oriental, segunda sección de terminados.	CO <sub>2</sub> de 10 libras.
2	Pared norte de la bodega de tallaje.	CO <sub>2</sub> de 10 libras.
2	Esquina nororiental y sur este de la bodega de telas.	CO <sub>2</sub> de 20 libras.
1	Pared próxima a la bodega de tallaje.	CO <sub>2</sub> de 100 libras.
1	Oficina de gerencia.	Detector de humo
2	Oficinas de posventa.	Detector de humo
4	Primera y segunda sección de terminados.	Detectores de humo
4	Bodegas principales de tallaje y telas.	Detectores de humo
2	Bodega secundaria de tallaje y de insumos.	Detectores de humo
1	Pared norte de la cocina.	Detector de GLP
1	Salida de emergencia en recepción.	Lámpara de emergencia
1	Salida de emergencia del garaje, próximo a los medidores.	Lámpara de emergencia
2	Pared sur de terminados uno y dos.	Lámpara de emergencia
1	Gradas de la sección de terminados.	Lámpara de emergencia
1	Próximo al compresor.	Lámpara de emergencia
1	Recepción.	Pulsador de alarma
1	Pared oriental del garaje.	Pulsador de alarma
1	Sección de terminados.	Pulsador de alarma
1	Bodega de tallaje.	Pulsador de alarma
1	Pared este del garaje.	Difusor de sonido

**Tabla 22***Recursos contra incendio en el primer piso*

Nº	Ubicación	Recursos
1	Sur de la oficina de diseño.	CO <sub>2</sub> de 5 libras.
1	Pasillo, frente a la oficina de comercialización.	CO <sub>2</sub> de 5 libras.
1	Pared norte, cerca de la sala de espera.	CO <sub>2</sub> de 10 libras.
1	Pared nororiental de la sala de diseño.	CO <sub>2</sub> de 10 libras.
2	Pared norte y sur de la sección de corte.	CO <sub>2</sub> de 10 libras.
1	Pared norte de la sección de fusionado.	CO <sub>2</sub> de 10 libras.
1	Pared norte de la bodega de materia prima e insumos.	CO <sub>2</sub> de 20 libras.
1	Corredor contiguo a la sala de diseño.	CO <sub>2</sub> de 10 libras.
6	Sala de espera, bodega de muestras, diseño y comercialización.	Detectores de humo.
4	Bodega de materia prima e insumos y próximo a fusionado.	Detectores de humo.
1	Sección de fusionado.	Detectores de humo.
3	Sección de corte.	Detectores de humo.
1	Descanso de las gradas del sur.	Lámpara de emergencia
1	Pared norte de la sección de corte.	Lámpara de emergencia
2	Pared este de la bodega de Materia prima.	Lámpara de emergencia
1	Sección norte de las gradas.	Lámpara de emergencia
1	Corredor del área de oficinas.	Pulsador de alarma.

**Tabla 23***Recursos contra incendios en el segundo piso*

<b>N°</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Recursos</b>
1	Gradas del sur del área de producción.	CO <sub>2</sub> de 5 libras.
2	Pared este del área de producción.	CO <sub>2</sub> de 5 libras.
1	Pared norte del área de producción.	CO <sub>2</sub> de 5 libras.
1	Pared norte de la salida emergente.	CO <sub>2</sub> de 5 libras.
1	Pared oriental, próxima al área de producción.	CO <sub>2</sub> de 20 libras.
2	Pared sur y junto al ingreso de producción.	CO <sub>2</sub> de 10 libras.
4	Sección este del área de producción.	Detectores de humo
1	Oficina del área de producción.	Detectores de humo
1	Sección norte del área de producción.	Detectores de humo
1	Área de bodega.	Detectores de humo
2	Próximo a las gradas hacia el Sur.	Detectores de humo
1	Gradas al norte del área de producción.	Lámpara de emergencia
1	Al sur de la salida de producción.	Lámpara de emergencia
1	Exterior de los baños de producción.	Pulsador de alarma
1	Frente a las gradas del norte.	Pulsador de alarma
1	Frente a las gradas del norte.	Difusor de sonido

### **3.8. Protocolo de alarma y comunicación para emergencias: sistemas de detección y alarma**

#### **3.8.1. Alarma**

En la Empresa Textil, la detección de una emergencia se realiza a través de la percepción humana o automática, por lo tanto cualquier colaborador que detecte una emergencia como: producción de humo, calor anormal u olor a quemado informará a su jefe inmediato, al coordinador general de emergencias o a cualquier brigadista a fin de que se proceda con una respuesta inmediata.

Cabe recalcar que el mismo protocolo de notificación de la emergencia se la realizará en caso de emergencias médicas y en eventos naturales como terremotos, erupciones volcánicas, etc.

##### **3.8.1.1. Procedimiento para aplicar la alarma**

La persona que detecte una situación de emergencia, realizará lo siguiente:

- Comunicará la situación de emergencia presentada directamente al Coordinador General de Emergencias o a cualquier brigadista del centro de trabajo para que se tomen las medidas necesarias para combatir y controlar la emergencia.
- Para notificar la emergencia, la persona que la detecte hará uso del directorio telefónico de emergencias que será publicado estratégicamente en la Empresa.
- En caso de ausencia del Coordinador General de Emergencias en la Empresa, al momento de una emergencia, se deberá contactar a los miembros de las brigadas.
- Para la notificación a las brigadas se considerará la emergencia presentada y en función a ello se comunicará con la brigada especializada para tal fin.
- Al momento de notificar sobre la emergencia, presentada en la Empresa, a los grupos de apoyo externo, se indicará de forma clara, concisa y calmada: quién informa, qué ocurre, dónde ocurre y la situación general de la emergencia.
- Al final de la llamada el receptor deberá repetir, resumir y/o recopilar el mensaje a fin de que se compruebe que se ha entendido.
- Inmediatamente el brigadista que recibió el mensaje dará la primera respuesta a ésta, siempre y cuando tenga el conocimiento y preparación necesaria para atender la emergencia sin arriesgar su salud e integridad.

#### **3.8.1.2. Activación de la alarma y decisión de evacuación de la Empresa**

Una vez que la alarma haya sido activada, el Coordinador General de Emergencias, realizará una inspección rápida del área de la emergencia y tomará decisiones efectivas como la evacuación o no de los colaboradores.

#### **3.8.2. Grados de Emergencia y determinación de la actuación**

Los grados de emergencia de acuerdo a su magnitud y posibilidades de control son los siguientes:

### **3.8.2.1. Emergencia en Fase inicial (Grado I).**

Situación de emergencia local que produce perturbación en las personas del lugar, puede ser provocada por un fuego en sus orígenes o cualquier otra emergencia en pequeñas magnitudes. Este tipo de emergencias afecta el normal desarrollo de las actividades de operación pero puede ser neutralizada con los medios disponibles y por los colaboradores del lugar ya que puede ser resuelta por la brigada de primera intervención.

Una vez producido este tipo de evento, el o los colaboradores realizarán las siguientes actividades:

- Usar los medios disponibles contra incendios y emergencias en general.
- No arriesgarse inútilmente, ni provocar un riesgo mayor.
- Iniciar la alarma comunicando por los medios previstos, al Coordinador General de Emergencias, a los miembros de brigadas o jefe inmediato.

### **3.8.2.2. Emergencia Parcial (Grado II).**

Situación de emergencia provocada por un incendio o un evento adverso de medianas proporciones; por sus características requiere apoyo interno y externo, ya que no puede ser neutralizada de inmediato como un conato y podría o no generar la evacuación parcial o total de los colaboradores.

Una vez producido este tipo de evento, el o los colaboradores realizarán las siguientes actividades:

- Comunicar la emergencia al Coordinador General de Emergencias, miembros de las brigadas por los medios establecidos (teléfono interno, megáfono, radios, etc.) y asegurar la recepción de la alarma.
- Permanecer alerta sobre cualquier otra comunicación que sea transmitida por los miembros del Centro de Mando y Control (CMC).

- Los miembros del Centro de Mando y Control deberán contactarse con los organismos de apoyo externo y líderes de las brigadas en caso de ser necesario.

### **3.8.2.3. Emergencia General (Grado III).**

Situación en donde la emergencia por su característica y magnitud pone en peligro la seguridad e integridad física de las personas y es necesario proceder a la evacuación de la Empresa. Requiere la intervención de equipos de alarma y evacuación así como ayuda externa especializada.

Una vez producido el grado de emergencia III, se realizarán las siguientes actividades:

- El Coordinador General de Emergencias será quien declare la emergencia y la comunique a todos los colaboradores.
- Los brigadistas apoyarán a los recursos externos en caso de que lo requieran (Bomberos, GIR, Policía Nacional, Cruz Roja, Secretaría de Gestión de Riesgos).
- El Coordinador general de emergencias deberá informar sobre la evolución de la emergencia a todos los colaboradores.

### **3.8.3. Respuesta a emergencias.**

En caso de presentarse una emergencia será necesario iniciar de forma oportuna una respuesta que utilice los recursos suficientes y adecuados a los riesgos que se presenten, bajo el esquema de organización que haga de esa respuesta eficiente, con el fin de minimizar las lesiones o muertes, daños y pérdidas.

La respuesta se desarrollará en tres etapas:

- Control inmediato del evento que originó la perturbación
- Este tipo de respuesta en la etapa de control considera los tres tipos de respuestas descritos anteriormente:

- ✓ Primera Respuesta:
- ✓ Segunda Respuesta Interna Especializada
- ✓ Tercera Respuesta Externa Especializada

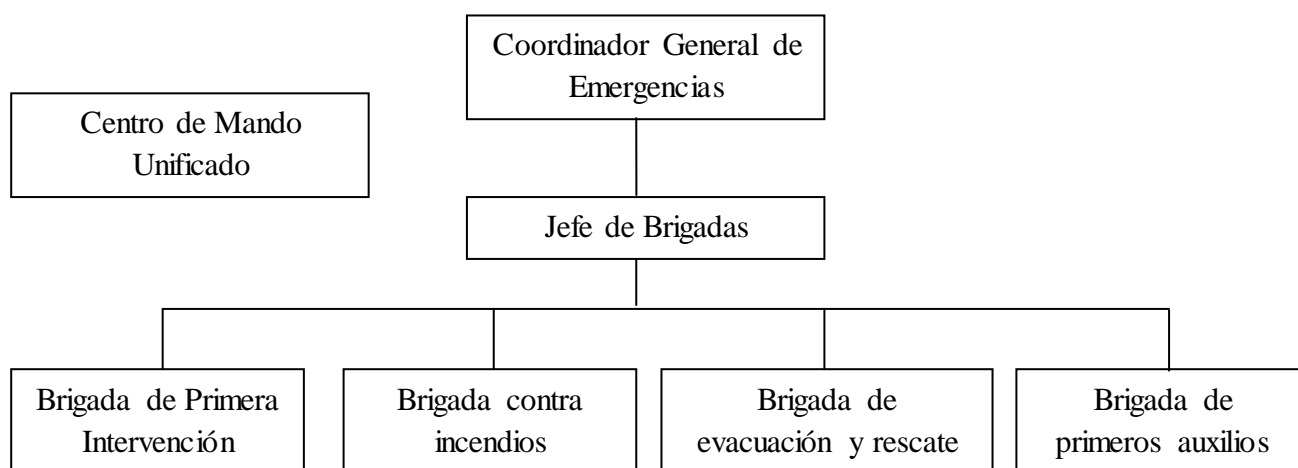
Una vez finalizada la emergencia, el Coordinador General de Emergencia dará la orden de regresar a los sitios de trabajo donde se establecerán de manera inmediata las condiciones de operación, devolviéndolo a su nivel normal. Esta etapa puede ser inmediata o a mediano plazo.

### 3.9. Protocolo de intervención ante emergencias

La empresa textil cuenta con una Estructura de Atención de Emergencia conformada por el Coordinador General de Emergencias y las siguientes brigadas:

- Brigada de primera intervención
- Brigada de evacuación y rescate.
- Brigada contra incendios.
- Brigada de primeros auxilios.

En la Figura 4, se presenta el organigrama de estructura de atención a emergencias:



**Figura 4.** Estructura de atención de emergencia



### **3.9.1. Funciones de los miembros de la estructura de atención de emergencia**

#### **3.9.1.1. Coordinador general de emergencias**

- Es la máxima autoridad para la dirección y autorizará la ejecución del plan de emergencia dependiendo de la magnitud de las probables consecuencias que se deriven de la misma.
- Una vez establecida la emergencia y definida la evacuación, activará la alarma de emergencia o delegará esta acción a cualquier empleado de la Empresa para que se proceda a la evacuación.
- Mantener en perfecto estado de funcionamiento todos los recursos para la detección y extinción de incendios.
- Prestar todas las facilidades logísticas para la ejecución del presente Plan.
- Realizar todas las coordinaciones necesarias con los organismos de apoyo y socorro, a fin de que puedan proporcionar el soporte necesario cuando sea requerido.
- Realizar prácticas periódicas, planificadas y no planificadas, para la familiarización y dominio del Plan de Emergencia, con los colaboradores.

#### **3.9.1.2. Brigadas de Primera Intervención**

- Revisar las salidas de emergencia de su zona de influencia (pasillos libres de obstáculos, puertas de salida no cerradas con llave, etc)
- Controlar diariamente al final de su jornada de trabajo que no quedan conectados equipos eléctricos innecesariamente.
- Asistir a los cursos sobre repuesta ante emergencias.
- Participar en los simulacros con prestancia y seriedad.
- Comprobar que las vías de evacuación estén despejadas.

### 3.9.1.3. Brigada Contra Incendios

- **Antes de la Emergencia (etapa de preparación continua).**
  - ✓ Asistir a la capacitación referente al contenido del Plan de Emergencia.
  - ✓ Conocer la ubicación de los extintores del centro de trabajo.
  - ✓ Registrar las inspecciones periódicas de los elementos contra incendios para garantizar su óptimo funcionamiento.
  - ✓ Participar en la coordinación de simulacros para probar la efectividad del plan y determinar los correctivos necesarios.
  - ✓ Informar la ubicación del cuerpo de bomberos más cercano a la Empresa y tomar contacto con los mismos para determinar el tiempo de respuesta.
- **Durante la Emergencia (etapa de respuesta).**
  - ✓ Evaluar primero el riesgo y sus posibilidades de enfrentarlo ante cualquier emergencia, anteponiendo su seguridad.
  - ✓ Actuar inmediatamente ante un conato de incendio.
  - ✓ Desconectar las fuentes de energía eléctrica.
  - ✓ Informar al Cuerpo de Bomberos el estado de la situación a su llegada.
  - ✓ Mantener informado al Coordinador de Emergencias sobre las acciones que se están realizando y los requerimientos para la ejecución de tareas.
- **Después de la emergencia (etapa de contingencia).**
  - ✓ Solicitar la reposición de los equipos contra incendios utilizados durante la emergencia.
  - ✓ Permanecer atentos ante un posible reinicio de fuego en la Empresa.

- ✓ Emitir el informe final de las funciones desarrolladas y hacer constar las recomendaciones respectivas al Plan de Emergencia.

#### **3.9.1.4. Brigada de Evacuación y Rescate**

##### **- Antes de la Emergencia (etapa de preparación continua).**

- ✓ Asistir a la capacitación referente al contenido del Plan de Emergencia, así como también a las capacitaciones y entrenamiento programados.
- ✓ Mantener un listado actualizado del personal que labora en la Empresa y que deberá ser evacuado hacia el punto de encuentro establecido.
- ✓ Conocer las rutas de evacuación y mantenerlas despejadas.
- ✓ Elaborar el listado de los grupos vulnerables que laboran en el centro de trabajo y seleccionar padrinos para ellos durante una emergencia.

##### **- Durante la Emergencia (etapa de respuesta).**

- ✓ Proceder con la evacuación del personal hacia el punto de encuentro establecido, hasta que exista la orden de retorno.
- ✓ Rescatar a las personas afectadas y trasladarlas a los puestos de atención a heridos establecidos para su tratamiento inicial.
- ✓ Informar a los organismos de apoyo externo, la situación de emergencia, para que exista continuidad en las operaciones.
- ✓ Permanecer con los evacuados en el punto de encuentro.
- ✓ Registrar la asistencia en el punto de encuentro del personal evacuado.

##### **- Después de la Emergencia (etapa de contingencia).**

- ✓ Dirigir el retorno de los colaboradores hacia la Empresa, previa autorización del Coordinador General de Emergencia.

### 3.9.1.5. Brigada de Primeros Auxilios

- **Antes de la Emergencia (etapa de preparación continua).**
  - ✓ Asistir a la capacitación referente al contenido del Plan de Emergencia y primeros auxilios, organizados por la Empresa.
  - ✓ Tomar acercamiento con tres clínicas más cercanas y averiguar procedimientos de atención en casos emergentes.
  - ✓ Hacer el reconocimiento de las rutas de evacuación, punto de atención a heridos y punto de encuentro.
- **Durante la Emergencia (etapa de respuesta).**
  - ✓ Evaluar primero el riesgo y sus posibilidades de enfrentarlo, anteponiendo la seguridad de los integrantes ante cualquier emergencia e intervención.
  - ✓ Proporcionar primeros auxilios a colaboradores evacuados, hasta que llegue personal, equipo y medios especializados.
  - ✓ Trasladar a los heridos hasta el punto de atención a heridos.
  - ✓ Informar a los organismos de apoyo, sobre la situación de emergencia
  - ✓ Coordinar las acciones para transportar a los heridos en forma rápida y segura a los puntos de atención médica.
  - ✓ Llevar un control y registro de los lesionados y si es necesario trasladarlos.
  - ✓ Informar a los organismos de control sobre la gravedad de la o las víctimas y solicitar los vehículos, equipos, herramientas y procedimientos, para realizar un traslado seguro hacia una casa de salud.
- **Después de la Emergencia (etapa de contingencia).**
  - ✓ Continuar dando atención médica a quienes lo necesiten.

- ✓ Realizar seguimientos del personal atendido en las casas de salud.
- ✓ Elaborar un informe de actividades, después de la emergencia.

### **3.10. Evacuación**

#### **3.10.1. Decisiones de Evacuación**

La decisión de evacuación ya sea total o parcial del centro de trabajo, estará a cargo del Coordinador General de Emergencia.

En caso de ausencia del Coordinador General de Emergencia la declaración de evacuación la realizará su suplente o quien le sucediere dentro de la estructura.

Para la declaración de evacuación de los colaboradores y la suspensión de actividades, el Coordinador General de Emergencia considerará la magnitud de la emergencia presentada y el potencial riesgo de afectación a la Seguridad y Salud de los colaboradores de la empresa.

El criterio sobre la cantidad de colaboradores o área a evacuar dependerá del grado de la emergencia presentada pudiendo ser:

- Emergencia en fase inicial (Grado I).- La evacuación en este punto no es necesaria, siempre y cuando se asegure eficacia en el control de la emergencia.
- Emergencia parcial (Grado II).- Se aplicará la evacuación de los colaboradores de manera parcial del área más afectada, pero si se considera el avance de la emergencia, se procederá directamente a la evacuación total.
- Emergencia general (Grado III).- La evacuación de los colaboradores en este punto será inminente ya que su vida estaría en alto riesgo.

#### **3.10.2. Vías de evacuación y salidas de emergencia.**

En caso de que alguna vía quede inutilizada por la emergencia, la brigada de evacuación se encargará de la desviación de personas a través de una ruta alterna. Todo

colaborador de la Empresa que haya sido evacuado deberá dirigirse al punto de encuentro establecido.

El plano con las rutas de evacuación y los puntos de encuentro, estarán publicados en sitios estratégicos para el conocimiento de todos los colaboradores de la Empresa. En la Tabla 24, expuesta a continuación, se detallan las vías de evacuación con las que cuenta la Empresa Textil:

**Tabla 24**  
*Vías de Evacuación*

Área	Medio	Características	Detalles
<b>Planta Baja</b>	- Puerta de acceso principal a la Empresa.	- Permitirá la salida del personal de recepción, posventa, ventas.	
	- Puerta de acceso al garaje de la Empresa.	- Permitirá la salida del personal de terminados, bodega de MP.	
<b>Primer Piso</b>	Puerta de acceso al garaje de la Empresa.	Permitirá la salida del personal de comercialización, contabilidad, corte, fusonado, bodega de MP y producto en proceso.	En caso de emergencia se dirigirán hacia los patios de la Revisión Vehicular, ubicados al final de la calle Enrique Iturralde.
<b>Segundo Piso</b>	Puerta de acceso al garaje de la Empresa.	Permitirá la salida del área de producción y planchado.	

**Punto de Encuentro:** El punto de encuentro se ha establecido al final de la Calle Enrique Iturralde, hacia el oriente, en los patios de la Revisión Vehicular de la ciudad de Quito.

El Puesto de Mando Unificado (PMU), donde se encuentra el Coordinador General de Emergencia, estará ubicado cruzando la Calle Enrique Iturralde, en la empresa COIMPEXA. Aquí se coordinarán las acciones para enfrentar la emergencia; así como para recibir a los organismos de apoyo externo.

El punto de atención a heridos (PAH) se ha establecido junto al punto de encuentro, sobre la calle Iturralde, a este lugar se derivarán todos los heridos y personas con problemas psicológicos producto de la emergencia presentada.

### 3.10.3. Procedimientos para la evacuación

En toda decisión de evacuación tomada por el Coordinador General de Emergencia del centro o en ausencia de éste por el líder de la brigada de Evacuación y Rescate, se tomarán en consideración los siguientes aspectos:

- El colaborador que detecte una emergencia dará aviso al Coordinador General de Emergencias, a cualquier brigadista o en su defecto lo reportará a su jefe inmediato.
- Si la emergencia es reportada al jefe inmediato, éste está en la obligación de comunicar al Coordinador General de Emergencia o cualquier brigadista.
- Una vez que la emergencia sea reportada a cualquiera de los miembros de la estructura de atención de emergencia, éstos tomarán las acciones necesarias inmediatamente a fin de detectar el grado, evento presentado y posibles consecuencias para los colaboradores.
- Los brigadistas serán encargados de utilizar los equipos disponibles para combatir la emergencia, ya sean: extintores, botiquines de primeros auxilios, cintas de peligro para la señalización de las áreas de emergencia.
- Una vez presentada una situación de emergencia los líderes de las brigadas realizarán una inspección en la zona o área de la emergencia para determinar si es necesario o no evacuar el centro de trabajo.
- Únicamente se procederá con la evacuación a los colaboradores cuando de acuerdo al grado de la emergencia ésta lo amerite por poner en riesgo la seguridad y salud de los colaboradores de la Empresa.
- Una vez que el Coordinador General de Emergencias autorice la evacuación de los colaboradores, la brigada de evacuación y rescate realizará lo siguiente:
  - ✓ Accionará la alarma y dará la orden para que los colaboradores abandonen inmediatamente el centro de trabajo.
  - ✓ Inspeccionarán la sala de reuniones, baños, bodega, recibidor, cafetería y

demás áreas del centro de trabajo donde los colaboradores estén concentrados.

- ✓ Una vez que los colaboradores hayan sido evacuados, el brigadista garantizará que dicha área ya ha sido verificada con la identificación de la misma a fin de no realizar actividades de búsqueda en ese sitio.
- En el punto de encuentro los brigadistas de evacuación y rescate registrarán la asistencia de todos los colaboradores y en caso de confirmarse que alguien no se encuentra en el punto de encuentro, se iniciarán acciones de búsqueda ya sea por los brigadistas o por grupos de apoyo externo.
- Una vez dada la orden de evacuación por parte del Coordinador General de Emergencia, los colaboradores deberán abandonar rápidamente el centro de trabajo, acompañados de sus visitas, considerando los siguientes aspectos:
  - ✓ Interrumpir sus labores de trabajo.
  - ✓ Dejar cerrada la puerta de su oficina sin colocar las seguridades.
  - ✓ Evitar correr, ya que una caída podría causar accidentes a los colaboradores y obstaculizar la ruta de evacuación.
  - ✓ Seguir estrictamente las instrucciones que le faciliten los brigadistas de evacuación y rescate.
  - ✓ Durante la evacuación, no regresar a recoger objetos personales.
  - ✓ Evitar el uso del teléfono celular mientras está siendo evacuado.
  - ✓ Descender las escaleras por el lado derecho, evitar salir por sitios no recomendados.
  - ✓ Realizar la evacuación por la salida de emergencia.



- ✓ Una vez abandonado el centro de trabajo, los colaboradores deberán dirigirse directamente al punto de encuentro.

### **3.10.4. Procedimientos de evacuación y actuación frente a diferentes eventos de emergencia.**

#### **3.10.4.1. Incendio**

- Evaluar primero el riesgo y las posibilidades de enfrentarlo, toda intervención se realizará anteponiendo la seguridad de los colaboradores de la Empresa.
- Si ha recibido capacitación de uso de extintores, intentar apagar el conato de incendio.
- Una vez que haya sofocado el conato de incendio retirarse del lugar ya que puede reactivarse.
- Si en los primeros intentos no logra extinguir el conato de incendio deberá salir inmediatamente del área afectada.
- Al verificar las puertas, si éstas se encuentran calientes, no abrirlas y buscar un lugar seguro para ser rescatado por el personal de apoyo externo.
- Si existe humo concentrado dentro del área, deberá salir deslizándose al nivel del piso para evitar el aire contaminado.
- Si identifica que algún colaborador se está incendiando, deberá seguir el siguiente procedimiento:
  - ✓ Evitar salir corriendo.
  - ✓ Recostar al colaborador en el suelo.
  - ✓ Indicar al colaborador cubrirse la cara con las manos.
  - ✓ Envolver con una manta al colaborador para lograr extinguir las llamas.

- ✓ Rodar lentamente al colaborador con el fin de extinguir el fuego.

#### **3.10.4.2. Erupción Volcánica.**

- Durante la lluvia de ceniza permanecer en la empresa en un espacio cerrado, bajo techo.
- Ante la presencia de ceniza aplicar las siguientes recomendaciones:
  - ✓ Respirar a través de una tela humedecida en agua para cubrir sus fosas nasales.
  - ✓ Proteger sus ojos con protectores visuales o gafas.
  - ✓ Usar un sombrero y ropa gruesa.
  - ✓ Evitar conducir el auto cuando haya lluvia de ceniza.
  - ✓ Mantener las puertas y ventanas cerradas.
  - ✓ Evitar frotarse los ojos.
  - ✓ Mantenerse informado y atento a las indicaciones emitidas por el Coordinador General de emergencias, autoridades de apoyo externo especializadas y la Secretaría de gestión de Riesgos.

#### **3.10.4.3. Terremotos.**

- Permanecer en su lugar de trabajo y protegerse.
- Alejarse de las ventanas, balcones o paredes externas.
- Si es sorprendido en la oficina acostarse en posición fetal a lado de un sillón o mueble grande y resistente.
- Evitar colocarse debajo de mesas, escritorios, etc.

- El colaborador que sea padrino de otro colaborador, con capacidades especiales, deberá buscarlo y proporcionarle su ayuda para evacuar el centro de trabajo, en lo posible se lo llevará al punto de encuentro y permanecerá con él hasta cuando sea posible retornar al edificio.

### **3.10.5. Coordinación interinstitucional.**

Es responsabilidad del Coordinador de Emergencias, mantener contacto con el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911, vía telefónica considerando el tipo de emergencia presentada y las actividades que cada una de ellas realiza:

#### **3.10.5.1. Cuerpo de Bomberos:**

Se solicitará su apoyo para:

- Desarrollar labores tendientes al control y extinción de incendios.
- Realizar labores de rescate de víctimas.
- Colaborar en las acciones de salvamento de bienes.
- Investigar las causas y origen del incendio.
- Elaborar el reporte oficial de la emergencia.

#### **3.10.5.2. Cruz Roja**

Se solicitará el apoyo de este organismo para:

- Realizar rescate de personas atrapadas.
- Atención de víctimas en el sitio.
- Transporte de víctimas a centros de atención.
- Atención de afectados.
- Evacuación de áreas aledañas.

### **3.10.5.3. Policía Nacional**

Se solicitará su apoyo en caso de emergencias para:

- Control de accesos al lugar de la emergencia.
- Vigilancia y Control de las vías aledañas.
- Búsqueda de posibles artefactos explosivos.
- Desactivación de artefactos explosivos.
- Control de orden público.
- Investigación del origen, motivación y responsabilidad de los hechos.
- Control de acciones de violencia.
- Reconocimiento de víctimas.

### **3.10.5.4. Secretaría de Gestión de Riesgos**

Se solicitará su colaboración para:

- Rescate de personas.
- Salvamento de bienes.
- Transporte de materiales y equipos.
- Comunicaciones.

### **3.10.5.5. Otras organizaciones**

Las entidades de atención a emergencias cercanas a la empresa se indican en la Tabla 25:

**Tabla 25***Instituciones de atención médica*

<b>Nombre de la Institución</b>	<b>Dirección</b>	<b>Teléfonos</b>
Hospital Pablo Arturo Suárez	Angel Ludeña y Machala Oe 5261	2598101
Northospital	Av.de la Prensa N 58-154 y Vaca de Castro	2599083
C.A.A Cotocollao	Av. De la Prensa N 55-118 y Pulida	2590080

### 3.11. Capacitación a brigadas de emergencia

En la Tabla 26, se detalla las capacitaciones previas al simulacro.

**Tabla 26***Cronograma de capacitación a brigadas*

<b>Tema</b>	<b>Período</b>	<b>Brigadas</b>
Difusión el Plan de Emergencia	Tercera semana de mayo	Todos los colaboradores
Uso y manejo extintores	Cuarta semana de mayo	Contra Incendios
Primeros Auxilios.	Cuarta semana de mayo	Primeros auxilios
Manejo de pánico	Tercera semana de mayo	Evacuación y Rescate
Simulacro planificado	Primera semana de junio	Todos los colaboradores

### 3.12. Realización del simulacro

#### 3.12.1. Capacitación en uso y manejo de extintores

Se realizó la capacitación en uso y manejo de extintores, al personal de la brigada contra incendios, previo a la realización del simulacro, donde se abarcó capacitación teórica y práctica, tal como indica la Figura 5. Todos los miembros de la brigada tuvieron la oportunidad de practicar y estar preparados en caso de una emergencia real.



**Figura 5.** Capacitación uso y manejo de extintores

### 3.12.2. Capacitación en primeros auxilios

Se capacitó al personal de la brigada de primeros auxilios a través de un tecnólogo en emergencias médicas (paramédico), tal como lo indica la Figura 6, quién realizó una capacitación teórica-práctica, de diferentes situaciones durante una emergencia, tales como inmovilización de miembros superiores e inferiores, cuello, detección de fracturas, reanimación cardio-pulmonar y control de hemorragias. Estos conocimientos, fueron esenciales para el desenvolvimiento de la brigada durante el simulacro.



*Figura 6.* Capacitación primeros auxilios

### 3.12.3. Determinación del tiempo de emergencia

Mediante oficio dirigido al Tnte. Crnl. (B) Enrique Hurtado, Director de Siniestros del CBDMQ, se solicitó determinar el tiempo de respuesta hacia la Empresa. Se designó a la Estación Comandante Carlos Gálvez, para dar respuesta a esta solicitud. En la Figura 7, se indica la llegada de los bomberos a la Empresa Textil, para medir el tiempo de respuesta.



*Figura 7.* Determinación del tiempo de respuesta

La información generada durante la determinación del tiempo de respuesta, se indica en la Tabla 27.

**Tabla 27**

*Tiempo de respuesta del Cuerpo de Bomberos*

<b>Información</b>	<b>Datos obtenidos</b>
Fecha en la que se realiza la prueba (dd/mm/aa):	18 – mayo – 2015
Hora en la que se realiza la prueba (h00):	12:35
Empresa:	Textil
Dirección de la Empresa:	Calle Enrique Iturralde OE 3-44 y Avenida de la Prensa
Organismo de apoyo externo:	CBDMQ
Dirección del organismo de apoyo externo:	Pedro Freile y Vaca de Castro
Distancia aproximada entre Organismo de Apoyo Externo y Centro de Trabajo:	2 kilómetros
<b>Tiempo de respuesta establecido</b>	
Tiempo estimado de llegada:	10 minutos
Tiempo real de llegada:	6 minutos con 45 segundos
Observaciones:	Debido a la cercanía de la Empresa con la estación de bomberos, la respuesta fue muy ágil y oportuna.

### **3.12.4. Simulacro**

Se coordinó con el CBDMQ, la realización del simulacro con fecha 02 de junio de 2015, a las 10:00 am. Los escenarios planteados para el simulacro fueron:

- Conato de incendio, con la finalidad de poner en práctica los conocimientos de la brigada contra incendios.
- Una persona desmayada, para reforzar los conocimientos de la brigada de primeros auxilios.
- Una persona en pánico, que debe ser controlada por la brigada de primera intervención.

#### 3.12.4.1. Coordinador General de Emergencias

El simulacro inició con el encendido de la alarma de la empresa, mientras el coordinador general de emergencias dio la orden de evacuar el edificio. El personal, comenzó a evacuar por la salida de emergencia más cercana a sus puestos de trabajo, tal como lo indica la Figura 8. Previo a su salida, los supervisores desconectaron los equipos electrónicos y maquinaria que se usan en los procesos.



*Figura 8.* Evacuación del personal de la empresa

Una vez concluido la emergencia, y verificado que no existe ningún riesgo para el personal, el Coordinador General de Emergencias dio la orden de incorporarse a sus sitios de trabajo.

#### 3.12.4.2. Brigada de primera intervención

La brigada de primera intervención notificó al ECU 911, sobre la emergencia suscitada en la Empresa, para que se dé aviso a la Estación de Bomberos Carlos Gálvez, y puedan acudir de manera inmediata a la empresa. Además, se encargaron de informar a los bomberos sobre la situación de la emergencia, una vez que estos llegaron a las instalaciones de la empresa, tal como se indica en la Figura 9. Un brigadista brigada fue la encargada de mantener informado al Coordinador General de Emergencias sobre los acontecimientos suscitados.





**Figura 9.** Personal informando situación al CBDMQ

Además, el personal de esta brigada se encargó de controlar y tranquilizar a la persona que entró en pánico, para proceder a llevarla al punto de encuentro y no dejarla sola para evitar que genere inconvenientes durante la emergencia.

#### **3.12.4.3. Brigada de evacuación y rescate**

El personal de la brigada de evacuación y rescate, fue la encargada de verificar que la evacuación se realice de una manera ordenada, segura y ágil, para lo cual, se ubicaron dos personas se ubicaron en las escaleras que dirigen a las salidas de emergencia, y las otras dos recorrieron las instalaciones, verificando que no se quede nadie en las oficinas. Una vez evacuadas las oficinas, el personal de la brigada colocó cinta color blanco en forma de letra “X” en las puertas, señal que indicaba que ese sitio estaba desocupado, tal como se indica en la Figura 10.



**Figura 10.** Señalización de áreas evacuadas

Una de las personas de la brigada se encargó de constatar la presencia de todo el personal en el punto de encuentro, mediante una lista actualizada que se solicitó a recursos humanos y que se encuentra disponible en todo momento.

#### **3.12.4.4. Brigada de primeros auxilios**

Con la finalidad de evaluar los conocimientos de la brigada de primeros auxilios, en la práctica, se designó una persona que desempeñaba el papel de desmayada, la misma que se encontraba en la sala de reuniones del segundo piso, sitio al cual tuvo que dirigirse el personal de la brigada, para verificar el estado en el que se encontraba la víctima, y brindarle el apoyo y asistencia necesaria. Una vez que la víctima fue estabilizada, el personal de la brigada, evacuó hacia el punto de encuentro. La actuación de la brigada se indica en la Figura 11.



*Figura 11.* Actuación de la brigada de primeros auxilios

#### **3.12.4.5. Brigada contra incendio**

El conato de incendio, fue realizado de manera controlada, para lo cual se empleó un tanque metálico, ubicado en la terraza de la empresa, donde se verificó que no exista riesgo de cables de alta tensión o algún elemento que pudiese generar un riesgo adicional para los brigadistas. Como material combustible se utilizó diesel, y para el conato en sí, se usó materiales de desecho provenientes del proceso productivo de la empresa como son la madera seca, retazos de tela y cartón, tal como se indica en la Figura 12.



**Figura 12.** Desempeño de la brigada contra incendios

Los colaboradores de la brigada contra incendios, utilizaron ocho extintores, entre dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y polvo químico seco (PQS), para controlar y apagar el conato de incendio planificado para el simulacro.

#### **3.12.4.6. Evaluadores**

Para conocer el desempeño de cada una de las brigadas, así como para despertar el interés de la comunidad en la protección de las empresas y dar a conocer el plan de emergencia en el sector, se solicitó la colaboración de evaluadores externos, que para el efecto eran pertenecientes a empresas vecinas, los mismos que tenían el conocimiento teórico y práctico necesario sobre las funciones que debían desempeñar cada brigada encomendada a ellos.

#### **3.13. Evaluación de simulacro**

Uno de los aspectos que se contempló, durante la planificación y realización, tanto del plan de emergencias, como del simulacro, fue la evaluación del desempeño de los brigadistas en el simulacro, que se realizó en el centro de trabajo. Para cubrir este punto se desarrolló una reunión con los integrantes de cada una de las brigadas, con la finalidad de analizar los puntos de mejora, así como para resaltar aquellas fortalezas dentro del simulacro, tal como se indica en la Figura 13.



**Figura 13.** Evaluación del simulacro

En la Tabla 28, se presenta el resumen de las observaciones obtenidas durante el simulacro, las mismas que fueron generadas por parte de los evaluadores nombrados y los integrantes de la Estación del cuerpo de bomberos Comandante Carlos Gálvez.

**Tabla 28**  
*Evaluación del simulacro*

<b>Tipo de simulacro:</b>		Evacuación total	<b>Fecha del simulacro:</b>	02 de junio de 2015
<b>Ubicación:</b>		Enrique Iturralde y Avenida de la Prensa	<b>Hora del simulacro:</b>	10:00 am
<b>Ítem</b>	<b>Brigada a evaluar</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Factores a mejorar</b>	
1	Primera intervención	<p>La llamada a los organismos de control fue oportuna.</p> <p>La información proporcionada al Coordinador de Emergencias fue a tiempo.</p> <p>Ayudaron a la brigada de evacuación a sacar al personal de las oficinas.</p> <p>Hubo mucha seriedad por parte de los integrantes de la brigada.</p> <p>El personal fue evacuado en forma ordenada.</p>	<p>Inadecuado manejo de víctima de pánico, no se ganó su confianza.</p> <p>Faltó firmeza en la voz de los brigadistas.</p> <p>Se permitió que la víctima de pánico corriera por toda el área de producción, no se la controló.</p>	
2	Evacuación y rescate	<p>Las mujeres embarazadas estuvieron acompañadas en todo momento por una compañera de trabajo.</p> <p>Todas las puertas de la Empresa fueron marcadas con una "X" indicando que estaba evacuado.</p> <p>Se verificó que el personal en su totalidad, esté evacuado y se notificó al Coordinador de Emergencias.</p> <p>Hubo mucha seriedad por parte de los integrantes de la brigada.</p>	<p>La puerta de acceso a la primera planta quedó cerrada con llaves, lo cual dificultó el paso del personal de bomberos.</p> <p>El acceso a la bodega de materia prima permaneció cerrado, en caso de producirse un conato en ese sitio, no se podría ingresar.</p>	
3	Primeros	<p>Una vez incorporada la víctima la brigada, la trasladó ágilmente y con mucho cuidado hacia el punto de</p>	<p>La atención fue poco oportuna, ya que la víctima permaneció demasiado</p>	

	Auxilios	<p>evacuación.</p> <p>No se dejó a la víctima sola, hasta cuando el simulacro se terminó.</p> <p>Hubo mucha seriedad por parte de los integrantes de la brigada.</p>	<p>tiempo en la sala de capacitación sin ser atendida.</p> <p>Ninguno de los brigadistas tomó el papel de líder para aprovechar los recursos humanos con los que contaba en ese momento.</p> <p>La brigada no verificó los signos vitales de la víctima y al notar que no estaba consciente no intentó abrir las vías respiratorias.</p> <p>Se generó mucho nerviosismo en los brigadistas, ya que cada uno quería actuar de diferente manera.</p> <p>La víctima de desmayo no dejó aplicar los conocimientos de la brigada, ya que se reincorporó demasiado rápido.</p>
4	Contra incendios	<p>El manejo de extintores se lo realizó de la manera indicada durante la capacitación, la brigada actuó inmediatamente se dio la voz de alarma.</p> <p>La distancia de seguridad fue la adecuada, el personal no tuvo nervios.</p> <p>La brigada permaneció en el sitio del conato hasta que se apagó completamente el fuego.</p> <p>Gran apertura para colaborar en las actividades previas al simulacro, como los permisos para las capacitaciones.</p>	<p>Los brigadistas esperaban demasiado tiempo entre la descarga de un extintor y otro, esto permitía que el conato se vuelva a iniciar.</p> <p>Se evidenció falta de iniciativa, cuando ya se acabaron los extintores destinados para el simulacro, ninguno de los miembros fue a traer otro extintor, en ese momento tuvo que actuar el evaluador.</p>
5	Coordinador General de Emergencia	<p>Puntualidad al momento de activar el pulsador de alarma más cercano a su oficina.</p> <p>Atento a la información proporcionada por la brigada de primera intervención.</p>	<p>Poca participación al momento de interactuar con el personal del cuerpo de bomberos.</p> <p>Faltó verificar que la emergencia se encuentre controlada, previo a informar al personal que puede ingresar a sus sitios de trabajo.</p>

---

### 3.14. RESULTADOS Y DISCUSION

En la identificación y evaluación de riesgos realizada para la empresa textil, se encontraron algunos que requieren una acción inmediata como es el caso de los riesgos ergonómicos y riesgos mayores. Los puestos que representan mayor riesgo ergonómico son los de costureras y corte, ya que mantienen posturas forzadas (sentadas y de pie respectivamente) durante gran parte de su jornada de trabajo; a esto hay que sumarle que no se cuenta con un estudio ergonómico y mucho menos con un programa de pausas activas. Esta situación se agrava, ya que un 75 % por ciento del personal de estas áreas, llevan prestando servicios para la empresa por más de 10 años, lo cual incrementa la probabilidad de contraer una enfermedad de tipo profesional.

Para la evaluación de riesgo de incendio, se utilizó la metodología de Max Gretener, el mismo que se considera como “aceptable”; sin embargo el riesgo efectivo (1,56) es ligeramente mayor al riesgo aceptado (1,30), por lo que se deben buscar mecanismos que permitan disminuir este riesgo, como la preparación permanente de las brigadas de emergencia, mejorar la señalización en el centro de trabajo, realizar inspecciones de las instalaciones eléctricas y el mantenimiento de los sistemas de detección.

El tiempo de respuesta de los bomberos durante el simulacro, se considera satisfactorio, ya que les tomó 6 minutos con 45 segundos llegar a las instalaciones de la Empresa Textil, si consideramos que en el Método Gretener se establece como un tiempo aceptable aquel que sea menor de quince minutos. A su vez se establece el mismo calificativo cuando el centro de trabajo se encuentra a una distancia inferior a 5 Km, como es este caso; por tal motivo, la empresa cumple con los dos parámetros establecidos por el método de Gretener para considerar la respuesta de los bomberos como aceptable.

El tiempo de evacuación total de las instalaciones fue de 9 minutos con 30 segundos, tiempo en el cual se asistió a la persona herida, a la víctima de pánico y se controló el conato de incendio. Sin embargo este tiempo puede mejorarse con el entrenamiento continuo y la capacitación de las brigadas, en especial la de primeros auxilios, donde se presentaron algunos comportamientos poco aceptables como el nerviosismo y la falta de

iniciativa de los brigadistas. Por otro lado, la brigada de primera intervención, tuvo inconvenientes en el control de la víctima de pánico, quien fue la última persona en abandonar el edificio, principalmente por la falta de firmeza en el control de la misma, esto hizo que el tiempo de evacuación aumente. Para solventar este inconveniente, se hace necesario reforzar los conocimientos de los brigadistas de primera intervención en manejo de pánico.

Uno de los aspectos positivos del simulacro, fue la seriedad con la que se tomó la evacuación; al momento de hacer sonar la alarma, el Coordinador General de Emergencias, ordenó la evacuación del edificio e inmediatamente los colaboradores empezaron a salir por el lado derecho de las vías de evacuación, de manera ágil y ordenada, con ayuda acertada de la brigada de evacuación y rescate.

Otro aspecto a destacar fue la motivación del personal, tanto en las capacitaciones de las brigadas, a las cuales asistieron puntuales, como en el simulacro en sí; después del cual solicitaron se continúe con las capacitaciones en temas relacionados a seguridad industrial, así como de manejo de extintores para todos los colaboradores. Si bien es cierto el sistema de gestión de seguridad en la Empresa Textil es deficiente, existe la apertura por parte de las autoridades, para mantener al personal capacitado y las instalaciones protegidas frente a una posible emergencia, así como cumplir con la legislación vigente en el ámbito de seguridad y salud de los trabajadores.



## CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. CONCLUSIONES

- Se desarrolló un plan de emergencia para una empresa textil de la ciudad de Quito, el cual abarca los aspectos de incendios, terremotos y erupciones volcánicas, basado en la metodología propuesta por el cuerpo de bomberos.
- Se estableció el diagnóstico inicial de la empresa, a través de una descripción de la misma y los principales procesos productivos. Además se elaboró un análisis FODA orientado hacia el desarrollo, actuación e implementación del plan de emergencia.
- Se realizó la identificación y evaluación de riesgos laborales en la Empresa Textil a través de la metodología propuesta por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo INSHT, denominada Evaluación General de Riesgos, considerando los puestos de trabajo y las principales actividades desarrolladas. Los riesgos que tienen un mayor impacto sobre el personal, considerando el tiempo de exposición, fueron los ergonómicos en el personal de planta, debido a las posturas forzadas; y el riesgo psicosocial, debido a la concentración de numerosas actividades administrativas en un número reducido de personas.
- Se elaboró un plan de acción de riesgos, tomando en consideración aquellos riesgos que superaron la denominación de *moderado*, dentro de la evaluación de riesgos. Se verificó si estos riesgos estaban controlados, y cuando este no fue el caso se planteó medidas correctivas para gestionar el riesgo. Para el caso del personal que realiza las mediciones, se establecieron recomendaciones, que están en concordancia con el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo (SART), en el punto 2.2 Medición; y finalmente se establecieron fechas de cumplimiento para la gestión.
- Se elaboró un Plan de Emergencia, acorde a los riesgos identificados en la empresa textil, para lo cual se tomó como referencia la Resolución Administrativa No. 036 –

CG –CBDMQ – 2009. La evaluación del riesgo de incendio se desarrolló con el Método de Gretener, cuyo resultado fue considerado como riesgo aceptable. Adicionalmente se ejecutó un ejercicio de simulacro, con la presencia de los bomberos, para evaluar la actuación de la estructura de emergencia en una situación específica.

#### **4.2. RECOMENDACIONES**

- Cumplir con el plan de acción planteado y toda la logística necesaria para concretarlo, tomando en cuenta las capacidades económicas de la empresa y priorizando aquellos factores que representen un mayor riesgo para los colaboradores de la empresa.
- Capacitar de manera periódica en el plan de emergencia, no solo a los integrantes de la estructura de emergencia, sino a todo el personal de la empresa, con la finalidad de que estén preparados ante un posible evento no deseado.
- Realizar simulacros no anunciados con el personal, para asegurarse de que los conocimientos adquiridos durante las capacitaciones, sean entendidos por el personal de la empresa.

## 5. BIBLIOGRAFÍA.

- Aldaz, V. (2010). Diseño y desarrollo del plan de emergencia de la empresa Elasto S.A (Tesis de maestría).Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/723>
- Asamblea Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Recuperado de [http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf)
- Belaunde G. 2013. Riesgos Empresariales Ligados a “Desastres Naturales”: una Visión Integral. Recuperado de <http://blogs.gestion.pe/riesgosfinancieros/2013/04/riesgos-empresariales-ligados.html>
- Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. (2009). Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendio. Quito, Ecuador: Edición especial.
- Dávila, W. (2014). Desarrollo del plan de emergencias y contingencias ambientales en la central termoelectrica Gualberto Hernández de la empresa eléctrica Quito (Tesis de pregrado).Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- Diario El universo, 2013. Recuperado de <http://www.eluniverso.com/noticias/2013/05/09/nota/911351/incendio-taller-confeccion-bangladesh-deja-ocho-muertos>
- Freeman P., Martin L., Linnerooth J., Wamer K., Pflug G. 2003. Gestión de Riesgo de desastres naturales. Recuperado de <http://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5913/Gesti%C3%B3n%20de%20riesgo%20de%20desastres%20naturales.pdf;jsessionid=C8214A60838DAF261BADE51E9BAE514A?sequence=1>
- Forbes Staff, 2013. Desastres naturales dejaron pérdidas de 2.5 bdd a empresas. Recuperado de <http://www.forbes.com.mx/desastres-naturales-dejaron-perdidas-de-2-5-bdd-a-empresas/>

- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2004). Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado de <http://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decision-584-Instrumento-Andino.pdf>.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (1986). Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Recuperado de <http://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2010). Resolución No. C.D. 333, Reglamento para el sistema de auditoría de riesgos del Trabajo, SART. Recuperado de [https://www.iess.gob.ec/auditores\\_externos2011/pdf/Resolucion\\_333.pdf](https://www.iess.gob.ec/auditores_externos2011/pdf/Resolucion_333.pdf).
- Instituto Geográfico Militar. (2013). Datos geográficos oficiales. Recuperado de <http://www.geoportalmg.gob.ec/portal/index.php/datos-geodesicos/>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (1998). Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España, 411-415. Recuperado de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/41.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (1998). Guía Técnica Simplificación Documental, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España, 17-19. Recuperado de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/GuiaSimplificacionDocumental.pdf>
- Mancera, M. (2007). Planes de emergencia. Recuperado de <http://www.manceras.com.co/artplaneemergencias.pdf>
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2010). Atlas de Amenazas Naturales en el Distrito Metropolitano de Quito (1era ed.) [CD-ROM]. Quito: MIDIA Medios Impresos de Diseño y Asesoría.
- Organización Internacional del Trabajo. (1991). Prevención de accidentes industriales mayores. Recuperado de [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/-safework/documents/normativeinstrument/wcms\\_112650.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/-safework/documents/normativeinstrument/wcms_112650.pdf)

- Piedra González, J. y Valdivieso Torres, J. (2013). Evaluación del riesgo de incendio y explosión en una línea de extrusión de polietileno expandido. (Tesis de maestría, Universidad Politécnica Salesiana). Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5716/1/UPS-CT002802.pdf>

**ANEXOS**

## ANEXO 1

## Evaluación de Riesgos Laborales por puesto de trabajo

## Administración

Tipo de Riesgo	Peligro Identificativo	Probabilidad	Consecuencia	Estimación del Riesgo
Mecánicos	Piso irregular resbaladizo	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Obstáculos en el piso	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Choque contra objetos móviles	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
	Diseño del puesto de trabajo	Alta	Dañino	Importante
	Organización y Orden del Puesto de trabajo	Alta	Dañino	Importante
Ergonómicos	Posturas forzadas de pie, sentado, encorvado o acostado	Media	Dañino	Moderado
	Movimientos repetitivos	Baja	Dañino	Tolerable
	Discomfort acústico	Baja	Dañino	Tolerable
	Discomfort térmico	Baja	Dañino	Tolerable
	Discomfort lumínico	Media	Dañino	Moderado
	Operadores de PVD	Alta	Dañino	Importante
	Trabajo a presión	Alta	Dañino	Importante
	Alta responsabilidad	Alta	Dañino	Importante
Psicosociales	Sobrecarga mental	Alta	Dañino	Importante
	Minuciosidad de la tarea	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Trato con clientes y usuarios	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Presencia de puntos de ignición	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
	Riesgo de incendio	Media	Extremadamente Dañino	Importante
Accidentes mayores	Riesgo de explosión	Baja	Dañino	Tolerable
	Riesgo de inundación	Media	Dañino	Moderado
	Riesgo de temblores y terremotos	Media	Dañino	Moderado
	Ubicación en zonas de riesgo de desastre	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial

## Diseñadora

<b>Tipo de Riesgo</b>	<b>Peligro Identificativo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Estimación del Riesgo</b>
Mecánicos	Piso irregular resbaladizo	Baja	Dañino	Tolerable
	Caída de objetos en manipulación	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
	Obstáculos en el piso	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Golpes/heridas por manipulación de herramientas	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
	Caídas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
	Caídas al mismo nivel	Baja	Dañino	Tolerable
Físicos	Superficies de trabajo inadecuadas/irregulares	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Iluminación insuficiente	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
Ergonómicos	Diseño del puesto de trabajo	Alta	Dañino	Importante
	Organización y Orden del Puesto de trabajo	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
Psicosociales	Posturas forzadas de pie, sentado, encorvado o acostado	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Minuciosidad de la tarea	Alta	Ligeramente Dañino	Moderado
Accidentes mayores	Presencia de puntos de ignición	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
	Riesgo de incendio	Media	Extremadamente Dañino	Importante
	Riesgo de explosión	Baja	Dañino	Tolerable
	Riesgo de inundación	Media	Dañino	Moderado
	Riesgo de temblores y terremotos	Media	Dañino	Moderado
	Ubicación en zonas de riesgo de desastre	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial



## Cortadora

Tipo de Riesgo	Peligro Identificativo	Probabilidad	Consecuencia	Estimación del Riesgo
Mecánicos	Caídas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
	Caídas al mismo nivel	Baja	Dañino	Tolerable
	Piso irregular resbaladizo	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Obstáculos en el piso	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
Químicos	Golpes/heridas por manipulación de herramientas	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
	Exposición a fibras inorgánicas	Alta	Dañino	Importante
Biológicos	Exposición a virus	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
	Diseño del puesto de trabajo	Alta	Dañino	Importante
Ergonómicos	Posturas forzadas de pie	Media	Dañino	Moderado
	Movimientos repetitivos	Media	Dañino	Moderado
	Disconfort térmico	Media	Dañino	Moderado
Psicosociales	Alta responsabilidad	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Minuciosidad de la tarea	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Presencia de puntos de ignición	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
Accidentes mayores	Riesgo de incendio	Media	Extremadamente Dañino	Importante
	Riesgo de explosión	Baja	Dañino	Tolerable
	Riesgo de inundación	Media	Dañino	Moderado
	Riesgo de temblores y terremotos	Media	Dañino	Moderado
	Ubicación en zonas de riesgo de desastre	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial

## Bodeguero

Tipo de Riesgo	Peligro Identificativo	Probabilidad	Consecuencia	Estimación del Riesgo
Mecánicos	Piso irregular resbaladizo	Baja	Dañino	Tolerable
	Caída de objetos en manipulación	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Caídas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
	Caídas al mismo nivel	Baja	Dañino	Tolerable
Físicos	Obstáculos en el piso	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Ruido	Baja	Dañino	Tolerable
Ergonómicos	Diseño del puesto de trabajo	Alta	Dañino	Importante
	Organización y Orden del Puesto de trabajo	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Manejo manual de cargas	Alta	Ligeramente Dañino	Moderado
	Posturas forzadas de pie	Media	Dañino	Moderado
	Movimientos repetitivos	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
Psicosociales	Disconfort térmico	Alta	Ligeramente Dañino	Moderado
	Minuciosidad de la tarea	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Presencia de puntos de ignición	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
Accidentes mayores	Riesgo de incendio	Media	Extremadamente Dañino	Importante
	Riesgo de explosión	Baja	Dañino	Tolerable
	Riesgo de inundación	Media	Dañino	Moderado
	Riesgo de temblores y terremotos	Media	Dañino	Moderado
	Ubicación en zonas de riesgo de desastre	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial

## Patinadora

Tipo de Riesgo	Peligro Identificativo	Probabilidad	Consecuencia	Estimación del Riesgo
Mecánicos	Caídas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
	Caídas al mismo nivel	Baja	Dañino	Tolerable
	Piso irregular resbaladizo	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Caída de objetos en manipulación	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Obstáculos en el piso	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
Químicos	Exposición a fibras inorgánicas	Alta	Dañino	Importante
Biológicos	Exposición a virus	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
Ergonómicos	Diseño del puesto de trabajo	Alta	Dañino	Importante
	Posturas forzadas de pie	Media	Dañino	Moderado
	Discomfort acústico	Media	Dañino	Moderado
	Discomfort térmico	Baja	Dañino	Tolerable
Psicosociales	Trabajo a presión	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Minuciosidad de la tarea	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Presencia de puntos de ignición	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
Accidentes mayores	Riesgo de incendio	Media	Extremadamente Dañino	Importante
	Riesgo de explosión	Baja	Dañino	Tolerable
	Riesgo de inundación	Media	Dañino	Moderado
	Riesgo de temblores y terremotos	Media	Dañino	Moderado
	Ubicación en zonas de riesgo de desastre	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial

### Fusionadora

Tipo de Riesgo	Peligro Identificativo	Probabilidad	Consecuencia	Estimación del Riesgo
Mecánicos	Piso irregular resbaladizo	Baja	Dañino	Tolerable
	Caídas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
	Caídas al mismo nivel	Baja	Dañino	Tolerable
	Obstáculos en el piso	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Atrapamiento de miembros superiores	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
Químicos	Exposición a fibras inorgánicas	Media	Dañino	Moderado
Biológicos	Exposición a virus	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
Ergonómicos	Posturas forzadas de pie	Media	Dañino	Moderado
	Movimientos repetitivos	Media	Dañino	Moderado
	Discomfort acústico	Media	Dañino	Moderado
	Discomfort térmico	Alta	Dañino	Importante
Psicosociales	Alta responsabilidad	Baja	Dañino	Tolerable
	Minuciosidad de la tarea	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Presencia de puntos de ignición	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
Accidentes mayores	Riesgo de incendio	Media	Extremadamente Dañino	Importante
	Riesgo de explosión	Baja	Dañino	Tolerable
	Riesgo de inundación	Media	Dañino	Moderado
	Riesgo de temblores y terremotos	Media	Dañino	Moderado
	Ubicación en zonas de riesgo de desastre	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial

## Costurera

<b>Tipo de Riesgo</b>	<b>Peligro Identificativo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Estimación del Riesgo</b>
Mecánicos	Piso irregular resbaladizo	Baja	Dañino	Tolerable
	Caídas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
	máquinas defectuosas	Alta	Ligeramente Dañino	Moderado
Químicos	Obstáculos en el piso	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Exposición a fibras inorgánicas	Media	Dañino	Moderado
Físicos	Contactos eléctricos indirectos, cortocircuitos	Media	Extremadamente Dañino	Importante
Ergonómicos	Posturas forzadas sentadas	Alta	Dañino	Importante
	Movimientos repetitivos	Alta	Dañino	Importante
	Discomfort acústico	Media	Dañino	Moderado
	Discomfort térmico	Media	Dañino	Moderado
Psicosociales	Alta responsabilidad	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Minuciosidad de la tarea	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Presencia de puntos de ignición	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
Accidentes mayores	Riesgo de incendio	Media	Extremadamente Dañino	Importante
	Riesgo de explosión	Baja	Dañino	Tolerable
	Riesgo de inundación	Media	Dañino	Moderado
	Riesgo de temblores y terremotos	Media	Dañino	Moderado
	Ubicación en zonas de riesgo de desastre	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial

## Planchadora

<b>Tipo de Riesgo</b>	<b>Peligro Identificativo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Estimación del Riesgo</b>
Mecánicos	Piso irregular resbaladizo	Baja	Dañino	Tolerable
	Caídas al mismo nivel	Baja	Dañino	Tolerable
	Caídas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
	Obstáculos en el piso	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
Físicos	maquinas o herramientas defectuosas	Alta	Ligeramente Dañino	Moderado
	Contactos eléctricos indirectos, cortocircuitos	Baja	Dañino	Tolerable
Químicos	Exposición a fibras inorgánicas	Media	Dañino	Moderado
Biológicos	Exposición a virus	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
	Posturas forzadas de pie	Alta	Dañino	Importante
Ergonómicos	Movimientos repetitivos	Alta	Dañino	Importante
	Discomfort acústico	Baja	Dañino	Tolerable
	Discomfort térmico	Media	Dañino	Moderado
Psicosociales	Alta responsabilidad	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Minuciosidad de la tarea	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Presencia de puntos de ignición	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
Accidentes mayores	Riesgo de incendio	Media	Extremadamente Dañino	Importante
	Riesgo de explosión	Baja	Dañino	Tolerable
	Riesgo de inundación	Media	Dañino	Moderado
	Riesgo de temblores y terremotos	Media	Dañino	Moderado
	Ubicación en zonas de riesgo de desastre	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial

## Mantenimiento

<b>Tipo de Riesgo</b>	<b>Peligro Identificativo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Estimación del Riesgo</b>
Mecánicos	Caída de objetos en manipulación	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Dañino	Tolerable
	Atrapamiento por o entre objetos	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
Químicos	Manejo de productos químicos	Baja	Dañino	Tolerable
	Diseño del puesto de trabajo	Alta	Dañino	Importante
Ergonómicos	Organización y Orden del Puesto de trabajo	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
Psicosociales	Alta responsabilidad	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Presencia de puntos de ignición	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
Accidentes mayores	Riesgo de incendio	Media	Extremadamente Dañino	Importante
	Riesgo de explosión	Baja	Dañino	Tolerable
	Riesgo de inundación	Media	Dañino	Moderado
	Riesgo de temblores y terremotos	Media	Dañino	Moderado
	Ubicación en zonas de riesgo de desastre	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial

## Conductor

<b>Tipo de Riesgo</b>	<b>Peligro Identificativo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Estimación del Riesgo</b>
Mecánicos	Transporte terrestre	Baja	Dañino	Tolerable
	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Baja	Dañino	Tolerable
	Atropello o golpes por vehículos	Baja	Dañino	Tolerable
Físicos	Exposición a radiaciones no ionizantes	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
Químicos	Exposición a gases	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
Ergonómicos	Diseño del puesto de trabajo	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
	Posturas forzadas sentado	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
Psicosociales	Alta responsabilidad	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
	Amenaza delincencial	Media	Ligeramente Dañino	Tolerable
	Presencia de puntos de ignición	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial
Accidentes mayores	Riesgo de incendio	Baja	Dañino	Tolerable
	Riesgo de explosión	Baja	Dañino	Tolerable
	Riesgo de inundación	Baja	Dañino	Tolerable
	Riesgo de temblores y terremotos	Baja	Dañino	Tolerable
	Ubicación en zonas de riesgo de desastre	Baja	Ligeramente Dañino	Trivial



## Anexo 2

## Cálculo del Potencial Calórico

Área	Ubicación	Materia prima	Calor combus.	Peso apro	Área	Calor combustión std	Potencial calórico					
			Mp Cc [kcal/kg]	x [kg]	a [m2]	n std Cstd [kcal/kg madera seca]	Carga combustibl e	[kg/m2]				
EMPRESA TEXTIL	Recepción, posventa y comercialización	Madera	4200	70	60	2500	Q1 =	1.96				
		Paneles De Aglomerado										
		Papel							4000	30	Q2 =	0.80
		Telas muestras							4500	50	Q2 =	1.50
		Muebles tela + algodón							4500	60		1.80
	Galpón	P.B.	Hilos (poliéster)	4500	5	300	Q2 =	0.15				
			Muebles tela + algodón	4500	10							
			Tela	4500	13200					79.20		
			Muebles madera	4200	65					0.91		
			Muebles tela + algodón + poliéster	4500	1800				120	Q4 =	27.00	
Terminados	P.B.	Plástico LDPE		300		Q5 =	0.00					
		Cartón		10		Q6 =	0.00					
		Muebles madera	4200	1000		Q6 =	24.00					
		Tela + algodón + poliéster	4500	1800	70	Q5 =	46.29					
Comedor	P.B.	Combustible	10300	4500		Q6 =	264.86					
		Papel	4200	10		Q6 =	0.24					
		Madera / Paneles de madera	4200	10	50	Q7 =	0.34					
Bodega	P.B.	Tela + algodón + poliéster	4500	1440		Q8 =	51.84					

Contabilidad, RRHH, gerencias	P.1.	Madera / paneles de madera	4200	100		Q5 =	2.80
		Tela + algodón + poliéster	4500	1800	60	Q6 =	54.00
Diseño y fusionado	P.1.	Madera / paneles de madera	4200	100		Q5 =	2.10
		Tela + algodón + poliester	4500	1800	80	Q6 =	40.50
Corte	P.1.	Madera / paneles de madera	4200	100		Q5 =	0.93
		Tela + algodón + poliester	4500	650	180	Q6 =	6.50
Bodega de paso	P.1.	Madera / paneles de madera / botones (tagua)	4200	150		Q5 =	4.20
		hilos (poliester)	4500	150	60	Q6 =	4.50
Producción	P.2.	Tela + algodón + poliester	4500	3600		Q6 =	108.00
		madera / paneles de madera	4500	70	400	Q5 =	0.32
		Tela + algodón + poliester	4500	200		Q6 =	0.90

**POTENCIAL CALÓRICO TOTAL >> QTTL = 725.63**

**ÁREA ÚTIL [m2] >> ATTL = 1380.0  
0**

CALOR COMBUST. [Kcal/Kg] (Valor Promedio) 4600.00

PESO [Kg] (Valor Aprox.) 33080

**CARGA TÉRMICA [Mcal / m2] >> 110.27**

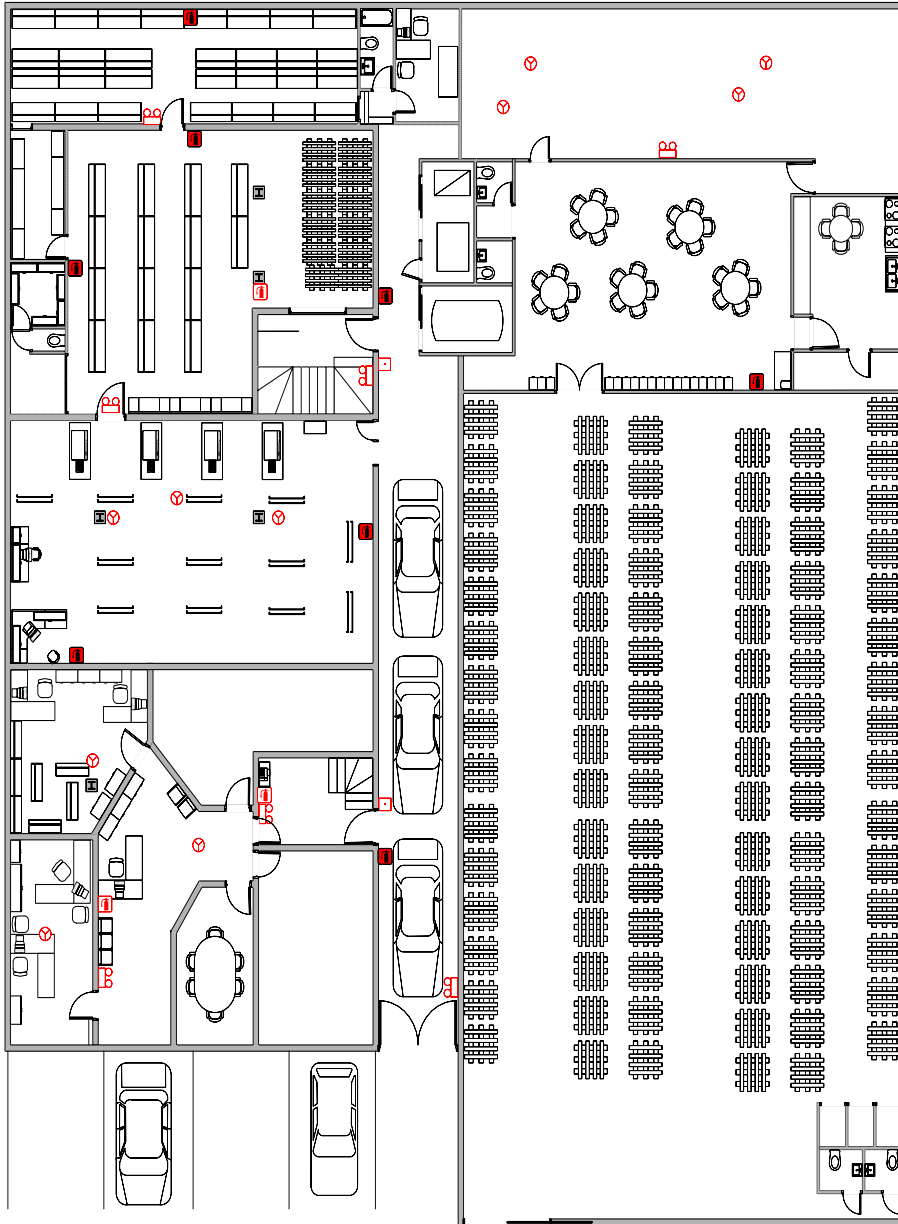
**Mjul = 4.184**

**Mj/m2= 461.36**

**q= 1.30**

### Anexo 3. Mapas de riesgos y recursos

#### Planta Baja



SIMBOLOGÍA	
	Lámpara emergencia
	Extintor CO2
	Extintor PQS
	Detector de humo
	Pulsador manual
	Ruta de emergencia
	Riesgo eléctrico
	Punto de encuentro

**EN CASO DE EMERGENCIA**

- MANTENGA LA CALMA
- NO CORRA
- SI ESTA LEJOS DEL PUNTO DE ENCUENTRO UTILICE CON PRECAUCIÓN LOS PASOS PEATONALES O CRUCES CEBRA.
- DIRIJASE AL PUNTO DE ENCUENTRO.

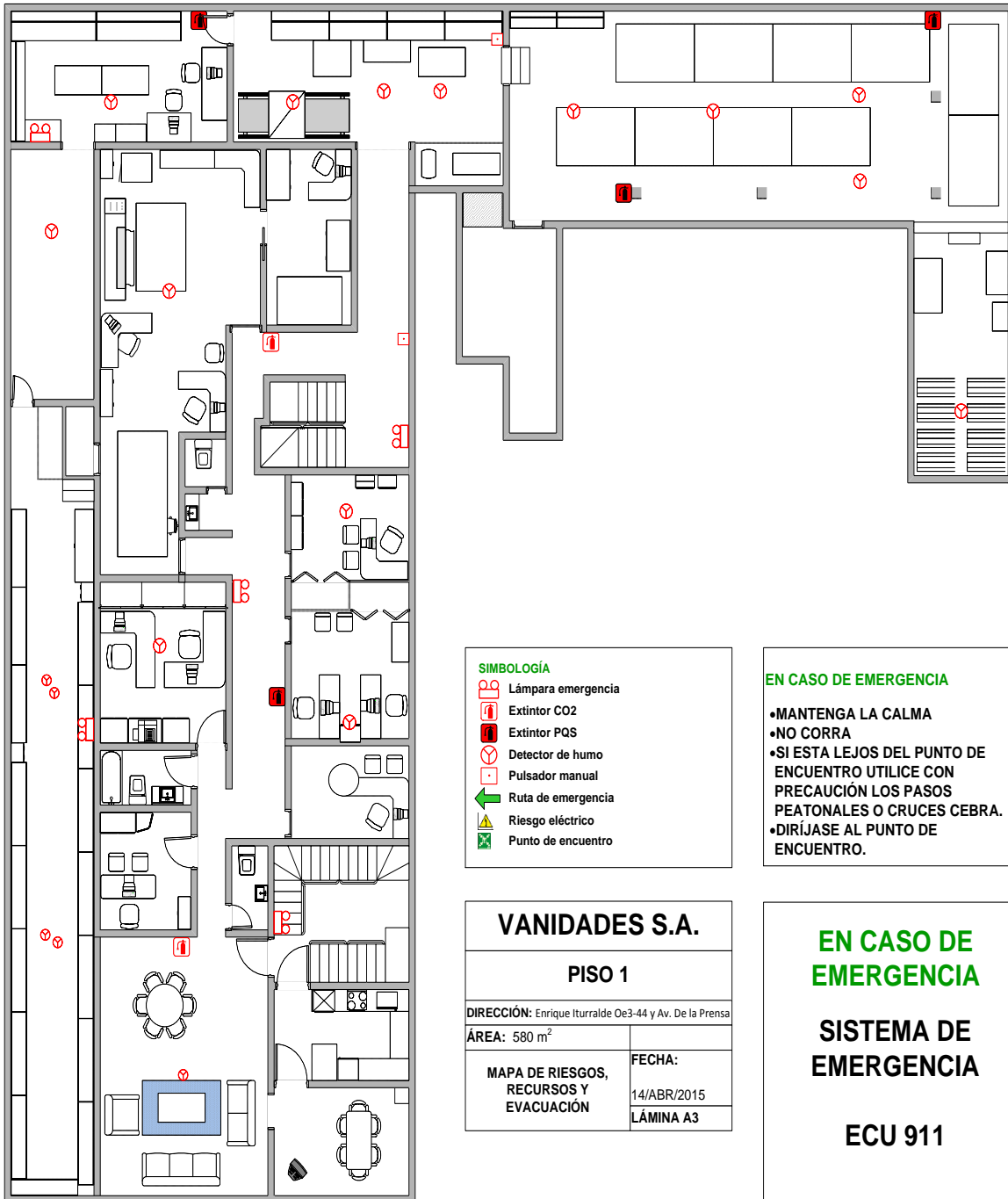
**EN CASO DE EMERGENCIA**

**SISTEMA DE EMERGENCIA**

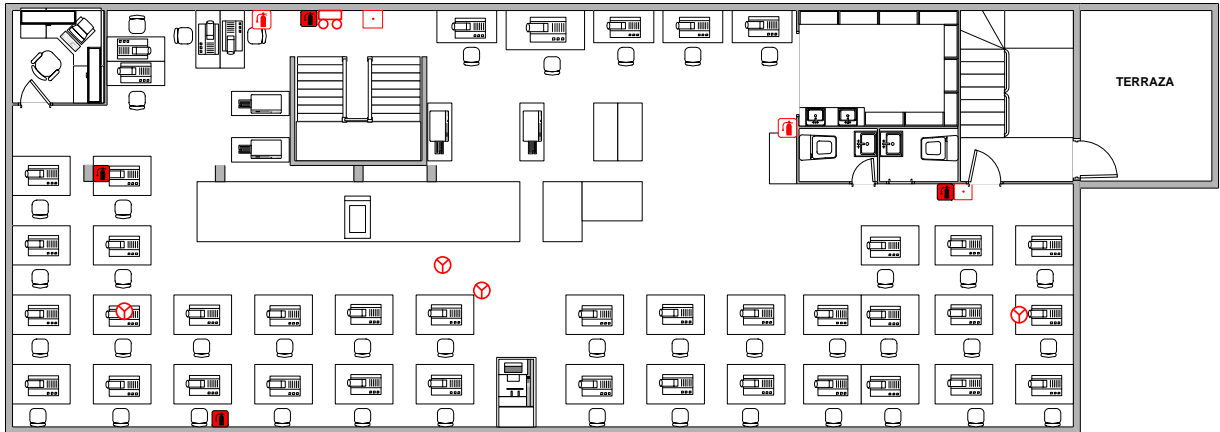
**ECU 911**

<b>VANIDADES S.A.</b>	
<b>PISO 1</b>	
DIRECCIÓN: Enrique Iturralde Qc3-44 y Av. De la Prensa	
ÁREA: 1235 m <sup>2</sup>	
MAPA DE RIESGOS, RECURSOS Y EVACUACIÓN	FECHA: 14/ABR/2015 LÁMINA A3

**Primera Planta**



## Segunda Planta



**SIMBOLOGÍA**

-  Lámpara emergencia
-  Extintor CO2
-  Extintor PQS
-  Detector de humo
-  Pulsador manual
-  Ruta de emergencia
-  Riesgo eléctrico
-  Punto de encuentro

**EN CASO DE EMERGENCIA**

- MANTENGA LA CALMA
- NO CORRA
- SI ESTA LEJOS DEL PUNTO DE ENCUENTRO UTILICE CON PRECAUCIÓN LOS PASOS PEATONALES O CRUCES CEBRA.
- DIRÍJASE AL PUNTO DE ENCUENTRO.

**EN CASO DE EMERGENCIA**  
**SISTEMA DE EMERGENCIA**

**ECU 911**

**VANIDADES S.A.**

**PISO 2**

DIRECCIÓN: Enrique Iturralde Oe3-44 y Av. De la Prensa

ÁREA: 800 m<sup>2</sup>

MAPA DE RIESGOS,  
RECURSOS Y  
EVACUACIÓN

FECHA:  
14/ABR/2015  
LÁMINA A3