



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

Tema:

**“PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS PARA LA EMPRESA
ECUAMATRIZ CÍA. LTDA.”**

Trabajo de Graduación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

AUTOR: Barrera Céspedes Alex Paúl

PROFESOR REVISOR: Ing. Luis Alberto Morales Perrazo, Mg.

Ambato – Ecuador
Octubre - 2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS PARA LA EMPRESA ECUAMATRIZ CÍA. LTDA.”**, elaborado por el señor Alex Paúl Barrera Céspedes, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Octubre 2015

EL TUTOR

Ing. Luis Alberto Morales Perrazo, Mg.

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El presente Proyecto de Investigación titulado: **“PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS PARA LA EMPRESA ECUAMATRIZ CÍA. LTDA.”** es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Octubre 2015

Barrera Céspedes Alex Paúl

CC: 180476075-7

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato, Octubre 2015

Barrera Céspedes Alex Paúl

CC: 180476075-7

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes: Ing. Édisson Jordán e Ing. Jéssica López, revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “**PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS PARA LA EMPRESA ECUAMATRIZ CÍA. LTDA.**”, presentado por el señor Alex Paúl Barrera Céspedes de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. José Vicente Morales Lozada, Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo

DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Jéssica Paola López Arboleda

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

A mi Dios siempre poderoso, que con su infinito amor y misericordia me acompaño durante este trayecto.

A mis padres Ruth y Pedro, por su esfuerzo, comprensión, amor y apoyo incondicional, el cual me brindaron para poder alcanzar mis metas, sabiendo expresarme una voz de aliento en momentos difíciles, por no dejarme desmayar durante esta etapa, por hacer de mí una persona de bien.

A mis abuelitos Papi Jorge y Mami Chari por ser mi ejemplo de vida.

A mis hermanos Jorge y Karen por haber llenado mi vida de tan buenos momentos, por su apoyo y consejos, por siempre estar junto a mí.

A todos los miembros de mi familia, un infinito gracias por llevarme en el sendero del bien.

A Marcela por su amor, paciencia, comprensión, apoyo y la tranquilidad que supo brindar a mi vida, los cuales fueron factores primordiales para alcanzar este logro.

Han sido y serán la fuente de amor, perseverancia, sabiduría. Por ustedes soy quien soy y por ustedes seguiré superándome como persona y profesionalmente, a todos por siempre mi corazón y agradecimiento perpetuo.

Alex Paúl Barrera Céspedes

AGRADECIMIENTO

A mi Dios por brindarme la vida, por poner en cada paso que he dado a las personas correctas.

A mi querida FISEI, que con sus maestros llenos de sabiduría y conocimientos supieron formar en mí un excelente ser humano y profesional, preparándome para los retos que nos plantea el transcurso de la vida.

A los propietarios y representantes de Ecuatoriana de Matricería "ECUAMATRIZ" Cía. Ltda., por su predisposición y colaboración, para el desarrollo del presente trabajo de graduación.

Al Ing. Luis Morales, por su paciencia, sabiduría, consejos y calidez como profesional y persona, por saber dirigirme en el desarrollo del presente trabajo de graduación, siendo sus conocimientos fundamentales para cumplir este objetivo.

A todas las personas que de una u otra manera fueron parte de este logro, les dedico cada una de las palabras de agradecimiento, reflejadas en las presentes páginas.

Alex Paúl Barrera Céspedes

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

| | |
|---|--------------|
| APROBACIÓN DEL TUTOR | ii |
| AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN | iii |
| DERECHOS DE AUTOR..... | iv |
| APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA | v |
| DEDICATORIA | vi |
| AGRADECIMIENTO..... | vii |
| ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS | viii |
| ÍNDICE DE TABLAS | xi |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xiv |
| ÍNDICE DE ANEXOS | xvi |
| RESUMEN | xvii |
| ABSTRACT | xviii |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS | xix |
| INTRODUCCIÓN..... | xxi |
| CAPÍTULO I: EL PROBLEMA..... | 1 |
| 1.1 Tema..... | 1 |
| 1.2 Planteamiento del problema | 1 |
| 1.3 Delimitación | 3 |
| 1.3.1 De contenido: | 3 |
| 1.3.2 Espacial: | 3 |
| 1.3.3 Temporal: | 3 |
| 1.4 Justificación..... | 4 |
| 1.5 Objetivos | 5 |
| 1.5.1 Objetivo general: | 5 |
| 1.5.2 Objetivos específicos: | 5 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 6 |
| 2.1 Antecedentes investigativos | 6 |
| 2.2 Fundamentación teórica | 8 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 2.2.1 | Fundamentación legal | 8 |
| 2.2.2 | Fuego..... | 10 |
| 2.2.3 | Clases de fuego: | 10 |
| 2.2.4 | Triángulo y tetraedro de fuego | 11 |
| 2.2.5 | Plan de emergencia: | 12 |
| 2.2.6 | Riesgo de incendio | 12 |
| 2.2.7 | Métodos de evaluación de factor de riesgo por incendio | 12 |
| 2.2.8 | Agentes extintores | 19 |
| 2.2.9 | Procedimientos de actuación ante las emergencias | 20 |
| 2.2.10 | Definición y funciones de las personas y equipos que intervendrán en las emergencias..... | 21 |
| 2.2.11 | Organización humana..... | 23 |
| 2.2.12 | Pautas de actuaciones de emergencia por:..... | 23 |
| 2.2.13 | Validación del plan de emergencia | 26 |
| 2.3 | Propuesta de solución:..... | 26 |
| CAPITULO III: METODOLOGÍA | | 27 |
| 3.1 | Modalidad de la investigación..... | 27 |
| 3.2 | Recolección de información..... | 27 |
| 3.3 | Procesamiento y análisis de datos | 28 |
| 3.4 | Desarrollo del proyecto | 28 |
| CAPITULO IV: DESARROLLO DE LA PROPUESTA | | 29 |
| 4.1 | Ecuatoriana de Matricería - Ecuamatrix Cía. Ltda. | 29 |
| 4.1.1 | La empresa | 29 |
| 4.1.2 | Productos ofertados | 31 |
| 4.2 | Descripción de las áreas de trabajo | 33 |
| 4.2.1 | Área de producción | 33 |
| 4.2.2 | Área administrativa | 55 |
| 4.2.3 | Parqueadero..... | 59 |
| 4.2.4 | Factores externos que generen posibles amenazas | 60 |
| 4.3 | Áreas de vulnerabilidad..... | 63 |
| 4.4 | Evaluación de los factores detectados..... | 68 |
| 4.4.1 | Método PHA (Análisis Preliminar de Riesgos) | 68 |
| 4.4.2 | Método MESERI..... | 71 |
| 4.4.3 | Método GRETENER..... | 74 |

| | | |
|---|---|------------|
| 4.4.4 | Estimación de daños y pérdidas | 76 |
| 4.5 | Prevención y control de riesgos | 79 |
| 4.5.1 | Acciones preventivas y de control para minimizar o controlar los riesgos evaluados..... | 79 |
| 4.5.2 | Recursos para prevenir, detectar, proteger y controlar incendios..... | 79 |
| 4.7 | Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias | 83 |
| 4.7.1 | Detección de la emergencia..... | 83 |
| 4.7.2 | Forma para aplicar la alarma | 84 |
| 4.7.3 | Grados de emergencia y determinación de actuación | 85 |
| 4.7.4 | Otros medios de comunicación | 87 |
| 4.8 | Protocolos de intervención ante emergencias | 88 |
| 4.8.1 | Organización de brigadas y sistema de emergencias | 88 |
| 4.8.2 | Coordinación interinstitucional | 99 |
| 4.8.3 | Forma de actuación durante la emergencia | 100 |
| 4.8.4 | Actuación especial..... | 101 |
| 4.9 | Evacuación | 103 |
| 4.9.1 | Decisiones de evacuación..... | 103 |
| 4.9.2 | Vías de evacuación y salidas de emergencia..... | 104 |
| 4.9.3 | Procedimientos para la evacuación | 104 |
| 4.9.4 | Tiempo estimado de salida..... | 109 |
| 4.10 | Implantación del plan de emergencia..... | 110 |
| 4.10.1 | Sistema de señalización..... | 110 |
| 4.10.2 | Carteles informativos de rutas y recursos..... | 112 |
| 4.10.3 | Cursos y capacitaciones | 113 |
| 4.10.4 | Simulacro | 115 |
| CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 121 |
| 5.1 | Conclusiones | 121 |
| 5.2 | Recomendaciones..... | 123 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 125 |
| ANEXOS | | 128 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Designación de los peligros inherentes al contenido | 14 |
| Tabla 2: Designación de los peligros inherentes al edificio | 15 |
| Tabla 3: Medidas de protección adoptadas | 16 |
| Tabla 4: Estimación del riesgo calculado..... | 18 |
| Tabla 5: Pautas de actuaciones de emergencia..... | 23 |
| Tabla 6: Turnos de trabajo y cantidad de personas | 34 |
| Tabla 7: Elementos de la nave industrial de Ecuamatriz Cía. Ltda..... | 34 |
| Tabla 8: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Corte..... | 35 |
| Tabla 9: Materia Prima - Sección Corte..... | 35 |
| Tabla 10: Desechos - Sección Corte..... | 35 |
| Tabla 11: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Conformado | 36 |
| Tabla 12: Materia Prima - Sección Conformado..... | 36 |
| Tabla 13: Desechos - Sección Conformado | 37 |
| Tabla 14: Materiales peligrosos - Sección Conformado | 37 |
| Tabla 15: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Ensamblaje..... | 38 |
| Tabla 16: Materia Prima - Sección Ensamblaje | 38 |
| Tabla 17: Desechos - Sección Ensamblaje..... | 38 |
| Tabla 18: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Maquinado | 39 |
| Tabla 19: Materia Prima - Sección Maquinado..... | 39 |
| Tabla 20: Desechos - Sección Maquinado | 39 |
| Tabla 21: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Soldadura | 40 |
| Tabla 22: Materia Prima - Sección Soldadura..... | 40 |
| Tabla 23: Desechos - Sección Soldadura | 40 |
| Tabla 24: Materiales peligrosos - Sección Soldadura | 41 |
| Tabla 25: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Pintura..... | 41 |
| Tabla 26: Materia Prima - Sección Pintura | 42 |
| Tabla 27: Desechos - Sección Pintura..... | 42 |
| Tabla 28: Materiales peligrosos - Sección Pintura..... | 42 |
| Tabla 29: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Plástico..... | 44 |
| Tabla 30: Materia Prima - Sección Plástico | 45 |
| Tabla 31: Desechos - Sección Plástico..... | 45 |
| Tabla 32: Materiales peligrosos - Sección Plástico..... | 45 |
| Tabla 33: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Armado | 46 |

| | |
|---|----|
| Tabla 34: Materia Prima - Sección Armado..... | 47 |
| Tabla 35: Desechos - Sección Armado | 47 |
| Tabla 36: Materiales peligrosos - Sección Armado | 47 |
| Tabla 37: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Matricería..... | 48 |
| Tabla 38: Materia Prima - Sección Matricería | 49 |
| Tabla 39: Desechos - Sección Matricería..... | 49 |
| Tabla 40: Materiales peligrosos - Sección Matricería..... | 49 |
| Tabla 41: Elementos generadores de posibles incendios - Bodega..... | 50 |
| Tabla 42: Desechos - Bodega..... | 50 |
| Tabla 43: Materiales peligrosos – Bodega | 50 |
| Tabla 44: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Mantenimiento | 51 |
| Tabla 45: Desechos - Sección Mantenimiento | 52 |
| Tabla 46: Materiales peligrosos - Sección Mantenimiento | 52 |
| Tabla 47: Desechos - Sección Control de Calidad..... | 54 |
| Tabla 48: Materiales peligrosos - Sección Mantenimiento | 54 |
| Tabla 49: Elementos generadores de posibles incendios – Área Ingeniería..... | 55 |
| Tabla 50: Desechos - Área Ingeniería | 55 |
| Tabla 51: Turnos de trabajo y cantidad de personas | 56 |
| Tabla 52: Elementos de la nave industrial de Ecuamatriz Cía. Ltda..... | 56 |
| Tabla 53: Elementos generadores de posibles incendios - Planta Baja..... | 57 |
| Tabla 54: Materia Prima – Planta Baja | 57 |
| Tabla 55: Desechos – Planta Baja..... | 58 |
| Tabla 56: Elementos generadores de posibles incendios - Planta Alta | 58 |
| Tabla 57: Materia Prima - Planta Alta..... | 58 |
| Tabla 58: Desechos - Planta Alta | 59 |
| Tabla 59: Materiales peligrosos - Sección Mantenimiento | 59 |
| Tabla 60: Evaluación de la consecuencia..... | 68 |
| Tabla 61: Evaluación de la probabilidad | 69 |
| Tabla 62: Matriz de estimación de riesgos | 69 |
| Tabla 63: Evaluación de riesgos. Método PHA | 70 |
| Tabla 64: Evaluación MESERI – Área Administrativa | 71 |
| Tabla 65: Evaluación MESERI – Área Producción | 72 |
| Tabla 66: Evaluación MESERI – Área Externa | 73 |
| Tabla 67: Evaluación GRETENER – Área Administrativa | 74 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 68: Evaluación GRETENER – Área Producción..... | 75 |
| Tabla 69: Estimación daños y pérdidas..... | 76 |
| Tabla 70: Recursos contra incendios – Área Administrativa..... | 79 |
| Tabla 71: Recursos contra incendios – Área de Producción..... | 80 |
| Tabla 72: Sistema de evacuación de humos..... | 81 |
| Tabla 73: Luces de emergencia – Área Administrativa..... | 81 |
| Tabla 74: Sistemas fijos de extinción..... | 81 |
| Tabla 75: Extintores – Área Administrativa..... | 81 |
| Tabla 76: Extintores – Área Producción..... | 82 |
| Tabla 77: Registros de mantenimiento..... | 83 |
| Tabla 78: Colores identificativos – Sistema de emergencia..... | 90 |
| Tabla 79: Identificativos del personal - sistema de emergencia..... | 97 |
| Tabla 80: Coordinación interinstitucional..... | 99 |
| Tabla 81: Abreviaturas sistema de emergencia..... | 102 |
| Tabla 82: Medios de evacuación..... | 104 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Fig. 1. Clases de fuego | 11 |
| Fig. 2. Triángulo y Tetraedro de fuego | 12 |
| Fig. 3. Esquema de organización humana | 23 |
| Fig. 4. Esquema de alerta de emergencia | 24 |
| Fig. 5. Esquema de alerta detección humana | 24 |
| Fig. 6. Esquema de alerta detección automática..... | 25 |
| Fig. 7. Esquema de alerta de emergencia parcial | 25 |
| Fig. 8. Esquema de alerta de emergencia general | 26 |
| Fig. 9. Fachada Ecuamatrix Cía. Ltda. | 29 |
| Fig. 10. Productos línea eléctrica | 31 |
| Fig. 11. Productos línea para la construcción..... | 31 |
| Fig. 12. Productos línea maresa (Travesaños)..... | 32 |
| Fig. 13. Productos línea blanca (Partes y piezas Mabe) | 32 |
| Fig. 14. Diagrama de flujo del área de producción | 33 |
| Fig. 15. Resultados evaluación Meseri..... | 77 |
| Fig. 16. Resultados evaluación Gretener..... | 78 |
| Fig. 17. Procedimiento para activación de alarma | 84 |
| Fig. 18. Emergencia grado I. | 85 |
| Fig. 19. Emergencia grado II..... | 86 |
| Fig. 20. Emergencia grado III. | 87 |
| Fig. 21. Organigrama del sistema de emergencias..... | 89 |
| Fig. 22. Organigrama del sistema de emergencias de Ecuamatrix Cía. Ltda. | 97 |
| Fig. 23. Actuación durante una emergencia. | 100 |
| Fig. 24. Actuación especial durante una emergencia | 101 |
| Fig. 25. Letrero extintor – ECU 911 | 111 |
| Fig. 26. Señalética extintor..... | 111 |
| Fig. 27. Señalética BIE’S | 111 |
| Fig. 28. Pulsador de alarma..... | 112 |
| Fig. 29. Punto de encuentro..... | 112 |
| Fig. 30. Carteles Informativos..... | 112 |
| Fig. 31. Capacitación Cuerpo de Bomberos de Ambato | 113 |
| Fig. 32. Capacitación Cuerpo de Bomberos de Ambato | 113 |
| Fig. 33. Capacitación Cuerpo de Bomberos de Ambato | 114 |

| | |
|--|-----|
| Fig. 34. Capacitación Cuerpo de Bomberos de Ambato – Manejo de Extintores..... | 114 |
| Fig. 35. Capacitación Cruz Roja | 114 |
| Fig. 36. Conato de incendio | 116 |
| Fig. 37. Sistema de emergencia reunido..... | 117 |
| Fig. 38. Evacuación Área Producción – Área Administrativa | 117 |
| Fig. 39. Reunión del personal en el Punto de Encuentro | 118 |
| Fig. 40. Intervención brigada de lucha contra incendios..... | 118 |
| Fig. 41. Intervención brigada evacuación, búsqueda y rescate | 119 |
| Fig. 42. Intervención brigada primeros auxilios..... | 119 |
| Fig. 43. Finalización de la emergencia de incendio | 120 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo N° 1 Hoja de Seguridad – MSDS - Gasolina Extra | 129 |
| Anexo N° 2 Hoja de Seguridad – MSDS - GLP | 130 |
| Anexo N° 3 Hoja de Seguridad – HMIS – NFPA – Thinner | 131 |
| Anexo N° 4 Método Simplificado Meseri..... | 132 |
| Anexo N° 5 Método Gretener | 142 |
| Anexo N° 6 Plano de Recursos | 149 |
| Anexo N° 7 Plano de Recursos | 151 |
| Anexo N° 6 Inspección de Extintores | 153 |
| Anexo N° 7 Inspección de luces, alarmas y señalización. | 154 |
| Anexo N° 10: Registro Conformación de Brigadas | 156 |
| Anexo N° 11 Plano de Evacuación - Área Administrativa | 160 |
| Anexo N° 12 Plano de Evacuación - Área Producción | 162 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, recoge la información necesaria que involucra la elaboración del plan de emergencia contra incendios para la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda., dedicada a la producción de herramientas para la construcción, auto partes, línea eléctrica y servicio de matricería que ofrece a la provincia y el país, en la cual no se ha realizado la identificación de las áreas de vulnerabilidad ante el factor de riesgo de incendio, lo cual no permite determinar el nivel de riesgo de la empresa para este tipo de catástrofe, además no se encuentran establecidos los procedimientos, responsables y formas de actuación en caso de presentarse una emergencia por incendio.

La investigación comprendió el análisis de las instalaciones y personal de la empresa, correspondientes al área administrativa y de producción, en la que se desarrolló el plan de emergencia contra incendios mediante las fases de: identificación de las áreas de vulnerabilidad mediante levantamiento de información de los procesos de producción, maquinaria, materia prima y materiales utilizados, que permiten determinar las zonas más vulnerables frente a un incendio; evaluación del riesgo de incendio en el cual se utilizan los métodos P.H.A., Meseri y Gretener, para establecer el nivel de riesgo que presentan las áreas evaluadas, y así definir los protocolos de intervención y respuesta ante una emergencia, finalmente se corrobora la realización del tema de investigación, mediante la validación del plan de emergencia contra incendio en las instalaciones de la empresa, a través del simulacro el cual permite observar la respuesta de cada una de las personas durante la emergencia, así como también el tiempo de respuesta de actuación de los organismos internos del sistema de emergencia y de los organismos de ayuda externa.

Los resultados de la evaluación del nivel de riesgo para incendio, demuestran que la empresa en sus áreas administrativa y de producción, poseen una valoración de riesgo positiva para reaccionar frente a este tipo de emergencia, debido a las condiciones de su infraestructura, disposición física de las instalaciones y a los recursos con los cuales cuenta la empresa.

ABSTRACT

This research, collect the necessary information which involves the production of fire emergency plan for the company Ecuamatriz Cía. Ltda., dedicated to the production of tools for the construction, auto parts, power line and tooling that provides service to the province and the country, which has not been done to identify the areas of vulnerability to the risk factor fire, which is not possible to determine the level of risk of the company for this type of disaster, are also not established procedures, responsible and forms of action in the event of a fire emergency.

The research included an analysis of the facilities and staff of the company, for the production and administrative area in which the fire emergency plan developed by the steps of: identifying areas of vulnerability by lifting information production processes, machinery, raw materials and materials used, which determine the most vulnerable areas in front of a fire; fire risk assessment in which the PHA, Gretener and Meseri methods are used to establish the level of risk posed by areas assessed, and define intervention protocols and emergency response, finally the realization of the subject is confirmed research by validating the emergency fire plan in the premises of the company, through simulation which allows to observe the response of each of the people during the emergency, as well as the response time of action of the internal emergency system agencies and foreign aid agencies.

The results of the evaluation of the level of risk for fire, show that the company in its administrative and production areas have a value of positive risk to react to this type of emergency, due to the conditions of the infrastructure, physical layout of facilities and resources with which the company has.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

ACCIDENTE: Suceso no planificado, anormal, extraordinario, no deseado que ocasiona una ruptura en la evolución de un sistema interrumpiendo su continuidad de forma brusca e inesperada, susceptible de generar daños a personas y bienes.

CONATO DE EMERGENCIA: Emergencia que puede ser controlada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección del local, dependencia o sector.

CONATO DE INCENDIO: Fuego descubierto y extinguido a tiempo.

EMERGENCIA: Es la combinación imprevista de circunstancias que podrán dar por resultado peligro para la vida humana, daño a la propiedad, los bienes y el medio ambiente.

ESCAPE: Medio alternativo de salida, razonablemente seguro, complementario de las Vías de Evacuación.

EVACUACIÓN: Es la acción de desalojar un local o edificio en que se ha declarado un incendio u otro tipo de emergencia (sismo, escape de gas, etc.).

EXPLOSIÓN: Fuego a mayor velocidad, produciendo rápida liberación de energía, aumentando el volumen de un cuerpo, mediante una transformación física y química.

FLUJO DE OCUPANTES: Cantidad de personas que pasan a través del ancho útil de la vía evacuación, en la unidad de tiempo. Se expresa en personas / minutos.

INCENDIO: Fuego descontrolado que provoca daños a las instalaciones y puede lesionar a las personas.

PLAN DE EMERGENCIA: Es un conjunto de procedimientos técnicos y administrativos de prevención y control de riesgos que permiten organizar y optimizar los recursos de la empresa con el fin de evitar o reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y/o económicas que puedan derivarse de una situación de emergencia.

PUNTO DE REUNIÓN: Lugar de encuentro, tránsito o zona de transferencia de las personas, donde se decide la vía de evacuación más expedita para acceder a la zona de seguridad o de menor riesgo establecida.

VÍA DE EVACUACIÓN: Camino expedito, continuo y seguro que desde cualquier punto habitable de una edificación conduzca a un lugar seguro.

VÍA HABITUAL: Vía de evacuación que se usa normalmente como vía de ingreso y de salida en los edificios en condiciones normales. Su tramo seguro puede estar estructurado como zona vertical de seguridad.

ZONA DE SEGURIDAD: Lugar de refugio temporal en un edificio construido en forma que ofrezca un grado alto de seguridad frente al incendio u otra emergencia que se pueda presentar (sismo, fuga de gas, etc.).

BIE: Boca de Incendio Equipada.

ECUAMATRIZ: Ecuatoriana de Matricería.

FEMA: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias.

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

NFPA: Asociación Nacional de Protección contra el Fuego.

NTE: Normas Técnicas Ecuatorianas.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

PHA: Análisis Preliminar de Riesgos.

SART: Sistemas de Auditorías de Riesgo del Trabajo.

SNGR: Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos.

INTRODUCCIÓN

El riesgo de incendio se encuentra en todas las actividades diarias que realiza una persona y, la presencia o aparición accidental de un foco de ignición es suficiente para que se propague un incendio si no es extinguido en su fase inicial. Es por eso que los incendios son quizás, las situaciones de emergencia de mayor incidencia, que dependiendo de su magnitud, pueden llegar a causar pérdidas de vidas humanas y de la propiedad, si no se tienen las respectivas medidas de prevención y control [1] [2].

Lo primordial para este tipo de eventos, es impedir que sucedan, por lo que la eficacia en prevención de los incendios es fundamental en cada sitio o lugar de trabajo. Sin considerar el nivel de riesgo de incendio, siempre existirá la probabilidad de que ocurran consecuencias potencialmente graves. El desarrollo de un plan de emergencias contra incendios permite identificar los peligros, predecir sus consecuencias más probables e incorporar las medidas de seguridad y protección para garantizar la integridad de los posibles afectados [2].

Dentro de la legislación ecuatoriana, en el seguro general de riesgos del trabajo parte del IESS, se establece el reglamento de prevención de incendios, en el cual indica que es imperativo señalar normas y condiciones técnicas con la finalidad de adoptar medidas necesarias para prevenir flagelos, brindando protección a las vidas humanas y los bienes materiales [3].

La presente investigación tiene como finalidad, elaborar el plan de emergencia contra incendios para la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda., de tal manera que se establezca la identificación y evaluación del riesgo por incendio, constituyendo las acciones y medidas necesarias para la prevención y control, así como también las medidas de protección para el personal que labora en las instalaciones de la empresa, definiendo las formas de actuación en caso de un incendio.

Acorde a los resultados de la evaluación, se determina que el nivel de riesgo por incendio en la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda., existente en las instalaciones es aceptable, lo cual indica que los recursos y medios de protección existentes pueden dar abasto en caso de un incendio.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS PARA LA EMPRESA ECUAMATRIZ CÍA. LTDA.”

1.2 Planteamiento del problema

La Seguridad y Salud Ocupacional es un tema que ha tomado fuerza a nivel internacional, debido a las leyes y reglamentos que rigen el desarrollo de la era industrial moderna. Todo esto surge ya que según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo. Para estimaciones de la OIT, de un total de 2,34 millones de accidentes de trabajo mortales cada año, sólo 321,000 se deben a accidentes, los mismos que se dan debido a que los trabajadores no poseen la debida preparación para hacer frente a los diversos escenarios que se presentan durante las jornadas laborales [4].

Las empresas buscan garantizar no solo una infraestructura de seguridad a sus empleados, sino también la capacidad de manejo de diferentes tipos de situaciones súbitas inesperadas como un incendio, según National Safety Council el fuego es una de las causas principales de muerte accidental. En el mundo industrial, Estados Unidos tiene una de las peores tasas de mortalidad por incendio, en promedio cada año se producen aproximadamente 3,400 muertes y 17,500 heridos debido a este tipo de accidente [5].

En los empleadores del Ecuador, la seguridad y salud de sus trabajadores se ha convertido en uno de los principales puntos de acción frente a las leyes establecidas, el principal interés radica en brindar a sus empleados el derecho fundamental de desarrollar sus

labores en un ambiente de trabajo adecuado que garantice su salud, seguridad y bienestar [6].

La Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) conjuntamente con el Cuerpo de Bomberos y su departamento de prevención de incendios, estructuran el formato para la elaboración del plan de emergencia, aportando a las empresas de una base para prevenir, actuar y controlar emergencias como la suscitada en una planta de fraccionamiento de la fábrica La Fabril cuando se produjo una sobrecarga de energía, generando un cortocircuito en uno de los tableros de control [7]. Además busca determinar las capacidades de reacción de las empresas al enfrentar emergencias, evaluando al personal y los equipos del sistema contra incendios instalados; un ejemplo es el simulacro por conato de incendios que se llevó a cabo en el Terminal de Productos Limpios de EP Petroecuador Ambato, evidenciándose que la empresa cuenta con las seguridades pertinentes ante emergencias de este tipo [8]. Aportando también para que las empresas desarrollen un método de acción a tomar frente un accidente mayor como un incendio, establecido en el Decreto 2393, Art. 160; literal 6, “La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios” [9].

ECUAMATRIZ CÍA. LTDA., internamente se encuentra reestructurando sus planes y programas de Seguridad y Salud Ocupacional, debido a que la empresa realizó un cambio de instalación, motivo por el cual al ubicarse en una nueva planta de producción el actual plan de emergencia contra incendios resulta improductivo, debido a que las nuevas áreas de trabajo y áreas administrativas difieren en gran magnitud a las evaluadas en la planta anterior, reflejado en la contratación de nuevo personal, compra de equipos de oficina y adquisición de materia prima.

En bodega y en las áreas de trabajo se evidencia el incremento de materias primas como: planchas metálicas, materiales de inyección y extrusión de plástico, elastómeros termoplásticos, cartones usados en el área de embalaje de los productos terminados que oferta la empresa; así también, los nuevos equipos y maquinaria, las condiciones de instalaciones eléctricas, los medios de abastecimiento de agua, el uso de gas licuado de petróleo en ciertas áreas y maquinaria, son parte de la planta de producción de Ecuamatrix Cía. Ltda., requiriendo la empresa la elaboración de un plan de emergencia contra

incendios en la cual se realice la evaluación de los factores de riesgo de incendio ajustados a la situación actual.

La inexistencia del plan de emergencia contra incendio en la empresa, produce el desconocimiento de los procedimientos, protocolos a tomar en consideración al momento de responder a una situación de emergencia como un incendio, pudiendo causar consecuencias de carácter mayor, no solo en los aspectos económicos como pérdida parcial o total de la maquinaria, productos en proceso y producto terminados; sino, también en el aspecto primordial el humano, ya que dependiendo de la gravedad del incendio y al no contar el personal con los recursos de acción y criterios de control, comunicación, intervención, evacuación pueden desatarse inconvenientes que pueden traer como resultado la pérdida de vidas humanas, involucrando a la empresa en aspectos legales.

1.3 Delimitación

1.3.1 De contenido:

Área Académica: Industrial y Manufactura.

Línea de Investigación: Industrial.

Sublínea de Investigación: Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

1.3.2 Espacial:

El proyecto se realizará en las instalaciones de la Empresa Ecuamatriz Cía. Ltda., ubicada en la parroquia de Santa Rosa, Vía Ecológica S/N y Bernardino Echeverría.

1.3.3 Temporal:

Se efectuará en 6 meses, a partir de la aprobación del proyecto.

1.4 Justificación

La **importancia** en desarrollar un plan de emergencia contra incendios, es suministrar a todo el personal de la empresa una guía de acción durante este tipo de acontecimiento, debido a que las situaciones de emergencia como un incendio pueden surgir en cualquier momento. Esto obliga a planear por adelantado los pasos que se deben seguir con el propósito de resguardar la seguridad de los trabajadores, clientes e instalaciones.

El proyecto a realizarse posee un alto grado de **interés**, debido a que permite tener una visión de las áreas de vulnerabilidad de la empresa frente a la posibilidad que surja un incendio o conato de incendio, el establecer los medios y procedimientos pertinentes para prevenir o actuar frente a una situación de emergencia.

Los propietarios, personal administrativo y empleados que laboran en las diferentes áreas de la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda., serán los principales **beneficiarios** con la elaboración de la investigación, debido a que el plan de emergencia contra incendios permitirá establecer las acciones, procedimientos, protocolos a desarrollarse antes, durante y después de un incendio, por lo tanto y siendo el primordial objetivo el salvaguardar la vida de todas las personas inmersas en la organización.

El proyecto es de gran **utilidad**, ya que proporciona a los miembros de la organización el conocimiento de cómo actuar en caso de suscitarse un incendio, precautelando y salvaguardando sus vidas principalmente. Además la empresa obtendrá un documento para el cumplimiento de la normativa y regulaciones relativas a la prevención de riesgos laborales. Cumpliendo con el inciso 4.3. Planes de emergencia en respuesta a factores de riesgo de accidentes graves, parte del requisito técnico legal Procedimiento y Programas Operativos Básicos, del Reglamento para Sistemas de Auditoria de Riesgo del Trabajo “SART” del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) [10].

Es **factible** el realizar el plan de emergencia contra incendios en la Ecuamatrix Cía. Ltda., porque se cuenta con el apoyo de las autoridades de la empresa, y de cada uno de los responsables de área productiva, además del apoyo del encargado de seguridad , los mismos que están dispuestos a colaborar sin ningún tipo de interés más que ayudar al mejoramiento de los procedimientos básicos operativos que se dan en la empresa con el

fin de proporcionar un ambiente laboral seguro y de brindar un procedimiento de respuesta ante eventos no deseados como un incendio. Además de contar con la documentación y medios bibliográficos necesarios para desarrollar la presente investigación.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general:

Elaborar el plan de emergencia contra incendios para la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda.

1.5.2 Objetivos específicos:

- ✓ Identificar las áreas de vulnerabilidad referentes al factor de riesgo de incendio en las instalaciones de la empresa ECUAMATRIZ CÍA. LTDA.
- ✓ Evaluar el riesgo de accidente mayor por incendio, en las instalaciones de la empresa ECUAMATRIZ CÍA. LTDA.
- ✓ Realizar la validación del plan de emergencia contra incendios en las instalaciones de la empresa ECUAMATRIZ CÍA. LTDA. a través de un simulacro.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Exploradas diferentes investigaciones a nivel universitario y Postgrados en las ramas afines a la Seguridad Industrial se conoce la tesis de grado previo a la obtención del título de Magister en Seguridad, Salud y Ambiente, realizada en la Universidad San Francisco De Quito conjuntamente con la Universidad De Huelva – España.

El plan de emergencia en su diseño y desarrollo se base en las directrices dadas por el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano, permitiendo a la empresa Elasto S.A. establecer una estructuración, planificación, desarrollo y cronograma de actividades para una adecuada designación de responsabilidades, uso de recursos, desarrollo de habilidades, potencializando las destrezas en los trabajadores y disminuyendo riesgos, entregando herramientas y métodos que permitan identificar y evaluar situaciones de peligro, minimizar pérdidas del recurso humano y organizacionales. Concluyendo que el formato de plan de emergencia se basa en el análisis de la ubicación geográfica y demás elementos que puedan incidir en una emergencia, ayuda a conocer las edificaciones, instalaciones, el riesgo con el que se convive día a día lo cual ayuda a generar conciencia en todas las personas que laboran en la compañía para mejorar la respuesta en tiempos de evacuación, detectar los problemas que pueden ser los causantes para generar un riesgo de incendio y a través de este estudio se llega a describir los medios de control para mitigar las posibles causas de incendio como son: señalización, capacitación, extintores, sistema de detección de incendios, simulacros, entre otros [11].

En el mismo ámbito de Postgrados, existe la tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Magister en Seguridad, Salud y Ambiente, realizada en la

Universidad San Francisco De Quito conjuntamente con la Universidad De Huelva – España.

En la Universidad San Francisco de Quito, a través de un “Proyecto piloto en el edificio Miguel de Santiago” se realizó un plan de emergencia, cuya metodología se basó en una búsqueda bibliográfica exhaustiva, con revisión de artículos y documentos técnicos relacionados al desarrollo e implantación de planes de emergencia a nivel nacional e internacional, concluyendo que la SNGR dentro del desarrollo de un Plan de Emergencia Institucional, se requiere contar con una matriz de riesgos que identifiquen tanto las amenazas como los factores de vulnerabilidad que aquejen a cada institución. Indicando también FEMA (Federal Emergency Management Agency) y NFPA (National Fire Protection Association), para la ejecución adecuada de planes de emergencia, estos deben seguir una cadena establecida de mando con colaboración de ayudadores internos y externos claramente definidos que manejen un sistema de comando para incidentes [12].

HSEC Magazine expresa que el plan de emergencia es el ABC que evita accidentes, debido a que no importando el rubro, ni el tamaño de la empresa, debido a que contar con un plan de emergencia es un asunto que puede marcar la diferencia. Esta metodología se relaciona directamente con la disminución del impacto de situaciones de emergencia, lo que se traduce en menores posibilidades de accidentes y que los afectados puedan actuar con mayor calma, acatando reglas de seguridad [13].

Jaime Mondaca, Director de International Fire Safety Consulting señala que durante muchos años controlar la fuerza destructora del fuego estuvo circunscrito a las brigadas contra incendios, y no ha sido hasta el último siglo que los ingenieros de protección contra incendios han puesto su empeño, conocimiento y pericia en el control del fuego. Esta ingeniería, de gran desarrollo en Estados Unidos y otros países del mundo desarrollado, aborda la fuerza destructora del fuego y la mantiene controlada, determina los focos de riesgo y emplea una solución que disminuye las posibilidades de que se genere un siniestro; todo destinado a mantener el normal funcionamiento de los procesos de la industria actual [14].

El objetivo primordial abordado en cualquier plan de emergencia es considerar la implantación de procedimientos que permitan a los trabajadores reaccionar de manera

efectiva y segura ante desastres o amenazas colectivas, que puedan poner en peligro su integridad. Estas acciones deben ser rápidas, coordinadas y confiables, enfocadas a que las personas se desplacen hasta lugares que presenten menor riesgo o, en determinados casos, entreguen atención de salud [13].

Se manifiesta como el alcance del libro Elaboración de un Plan de Emergencias que todas las empresas deben tener prevista la aparición inesperada de cualquier tipo de fuego o de otro imprevisto que pueda poner en peligro la vida de los trabajadores. Las empresas deben estar dotadas de medios de detección, alarma y extinción de incendios, suficientes para que un equipo humano suficientemente preparado actúe con dirigencia y evite de este modo cualquier situación de emergencia [15].

De igual manera, en el Libro Prevención de Riesgo Laborales Básico, expresa: Es necesario tomar conciencia de la necesidad que representa disponer de un plan de actuación que permita una respuesta rápida y eficaz ante una emergencia. Se deben prever las situaciones de emergencia para poder actuar con celeridad, sin improvisación, minimizando las posibles consecuencias humanas y económicas de los accidentes [16].

2.2 Fundamentación teórica

Dentro de la Fundamentación teórica es viable establecer una fundamentación legal en la cual se basó la presente investigación:

2.2.1 Fundamentación legal

Constitución de la República del Ecuador

- En su sección novena, Gestión del Riesgo, Art. 389, numeral 3.- Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión [6].
- Capítulo Sexto: Trabajo y Producción, Sección Tercera: Formas de Trabajo y su Retribución, Art. 326, donde el derecho al trabajo se sustenta en los principios mencionados en los numerales del 1 al 15, resaltando el numeral 5 que dice: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” [6].

Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Presente en el Art. 16.- Los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor [17].

Resolución 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 1, literal d) Procesos operativos básicos, numeral 4.- Planes de emergencia y numeral 5.- Control de incendios y explosiones [18].

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo 2393 (Ecuador)

- Título I Disposiciones Generales Art. 15 de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo, numeral 2.- Son funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene, entre otras las siguientes a) Reconocimiento y evaluación de riesgos; b) Control de riesgos profesionales y g) (agregado por el Art. 12 del Decreto 4217) [19].

Capítulo IV, Art. 160 Evacuación de locales, numeral 6.- La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios [19].

Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra incendios (Ecuador)

- Art. 264.- Todo establecimiento que por sus características industriales o tamaño de sus instalaciones disponga de más de 25 personas en calidad de trabajadores o empleados, deben organizar una BRIGADA DE SUPRESIÓN DE INCENDIOS, periódica y debidamente entrenada y capacitada para combatir incendios dentro de las zonas de trabajo [20].

- Art. 275.- Todo establecimiento industrial y fabril contará con el personal especializado en seguridad contra incendios y proporcionalmente a la escala productiva contará con una Área de Seguridad Industrial, Comité de Seguridad y Brigada de Incendios [20].

Normas Ecuatorianas de Aplicación

Seleccionadas del Catálogo de Normas Técnicas Ecuatorianas [21]:

- RTE-006:2005 Reglamento Técnico de Emergencia para los extintores portátiles para la protección contra incendios.
- NTE ISO 13943:2006 Protección contra incendios. Vocabulario.
- NTE INEN 731 Extintores portátiles. Definiciones y clasificación.
- NTE INEN 737 Extintores portátiles. Muestreo.
- NTE INEN 738 Extintores portátiles. Métodos de ensayo.
- NTE INEN 739 Extintores portátiles. Inspección, mantenimiento y recarga.
- NTE INEN 801 Extintores portátiles. Requisitos generales.
- NTE INEN 802 Extintores portátiles. Selección y distribución en edificaciones.
- NTE INEN 439 Señales y Símbolos de Seguridad.
- NTE INEN 440 Colores de Identificación de Tuberías

Para expresar el contenido de la fundamentación teórica se expresan las siguientes definiciones relacionadas con el tema de investigación.

2.2.2 Fuego

El fuego o combustión es una rápida reacción química de oxidación de carácter exotérmico, autoalimentado, con presencia de un combustible en fase sólida, líquida o gaseosa, químicamente es un proceso de reacción rápida, fuertemente exotérmica de oxidación-reducción, en las que participa una sustancia combustible y una comburente, que se produce en condiciones energéticas favorables y en la que se desprende calor, radiación luminosa, humo y gases de combustión [22].

2.2.3 Clases de fuego:

- **Fuego Clase “A”:** Los fuegos clase A son aquellos que se producen en materias combustibles comunes sólidas, como madera, papeles, cartones, textiles, plásticos, etc. Cuando estos materiales se queman, dejan residuos en forma de brasas o cenizas. El símbolo que se usa es la letra A, en color blanco, sobre un triángulo con fondo verde [22].
- **Fuego Clase “B”:** Los fuegos clase B son los que se producen en líquidos combustibles inflamables, como petróleo, gasolina, pinturas, etc. También se incluyen en este grupo el gas licuado de petróleo y algunas grasas utilizadas en la lubricación de

máquinas. Estos fuegos, a diferencia de los anteriores, no dejan residuos al quemarse. Su símbolo es una letra B, en color blanco, sobre un cuadrado con fondo rojo. Fuegos de gases, líquidos o sólidos licuables [22].

- **Fuego Clase “C”:** Los fuegos clase C son los que comúnmente identificamos como "fuegos eléctricos". En forma más precisa, son aquellos que se producen en "equipos o instalaciones bajo carga eléctrica", es decir, que se encuentran energizados. Su símbolo es la letra C, en color blanco, sobre un círculo con fondo azul [22].

- **Fuego Clase D:** Los fuegos clase D son los que se producen en polvos o virutas de aleaciones de metales livianos como aluminio, magnesio, etc. Su símbolo es la letra D, de color blanco, en una estrella con fondo amarillo [22].

- **Fuego Clase K:** Es aquel fuego que se produce y se desarrolla en los extractores y filtros de campanas de cocinas, donde se acumula la grasa y otros componentes combustibles que al alcanzar altas temperaturas produce combustión espontánea. Su símbolo es un hexágono negro con una K en su interior [22].



Fig. 1. Clases de fuego

2.2.4 Triángulo y tetraedro de fuego

- **Triángulo de Fuego:** El fuego no puede existir sin la conjunción simultánea del Combustible (material que arde), comburente (oxígeno del aire) y de la energía de activación (chispas mecánicas, soldaduras, fallos eléctricos, etc.). Si falta alguno de estos elementos, la combustión no es posible. representados como lados de un triángulo, que es la representación de una combustión sin llama o incandescente [22].

- **Tetraedro de fuego:** Agregando un cuarto elemento llamado reacción en cadena, con un concepto similar al del triángulo de fuego se representa una combustión con llama [22].

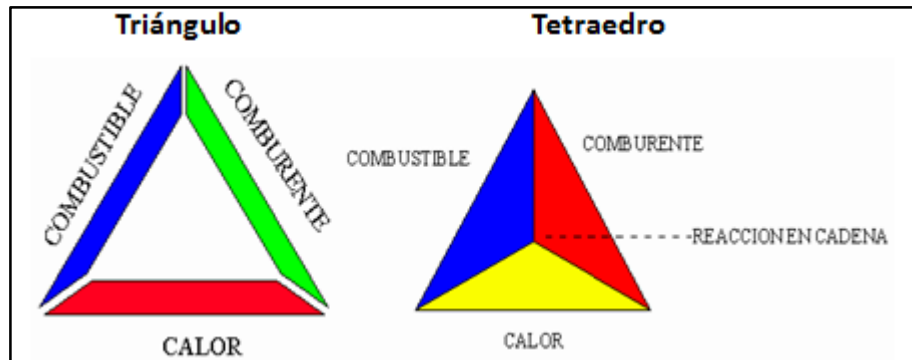


Fig. 2. Triángulo y Tetraedro de fuego

2.2.5 Plan de emergencia:

Son lineamientos que se desarrollarán antes, durante y después de que suceda un accidente o incidente, estos son desarrollados con criterio de Seguridad y serán lo más eficaces posibles. Lo importante es que el personal tenga el pleno conocimiento de los puntos tratados en el plan de emergencia y que este actualizado (cada año) a fin de que este en perfecto funcionamiento y acorde a los cambios que se produjeran en la empresa [23].

2.2.6 Riesgo de incendio

Se entiende por riesgo de incendio, un número adimensional que permite considerar diversas categorías, en virtud de los materiales empleados en relación con su comportamiento ante el fuego [22].

2.2.7 Métodos de evaluación de factor de riesgo por incendio

- **Método del Riesgo Intrínseco:** Es una metodología muy sencilla y de fácil aplicación. Clasifica los riesgos en tres niveles: Alto, medio y bajo, todo ello en función de la carga de fuego que soporta el local o actividad, medido en mega calorías por metro cuadrado:

- Entre 0 y 200 M cal/m² sería un riesgo bajo.
- Entre 200 y 800 M cal/m², sería un riesgo medio.
- Entre 800 y 3.200 M cal/m², sería un riesgo alto.

Así mismo, este método de evaluación de riesgos permite clasificar en los mismo, en función del uso que se dé al local, clasificando su riesgo también en alto, medio y bajo, tomando como factores, tanto el uso como la superficie y altura del local [24].

- **Método Gretener:** El método se refiere al conjunto de edificios o partes del edificio que constituyen compartimentos cortafuegos separados de manera adecuada. El método parte del cálculo del riesgo potencial de incendio (B), que es la relación entre los riesgos potenciales presentes, debidos al edificio y al contenido (P) y los medios de protección presentes (M).

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

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

Donde:

- B: Exposición al riesgo
- F: Factor que reúne el conjunto de las medidas protección constructiva.
- M: Producto de todas las medidas de protección.
- N: Factor que reúne el conjunto de las medidas normales de protección.
- P: Peligro potencial.
- S: Factor que reúne el conjunto de las medidas especiales de protección.
- q: Carga térmica mobiliaria
- c: Combustibilidad
- r: Formación de humos
- k: Peligro de corrosión/toxicidad

Se calcula el riesgo de incendio efectivo (R) para el compartimento cortafuego más grande o más peligroso del edificio, siendo su valor

$$R = B * A \quad (3)$$

Siendo el factor (A) el peligro de activación. Se fija un riesgo de incendio aceptado (R_u), partiendo de un riesgo normal corregido por medio de un factor que tenga en cuenta el mayor o menor peligro para las personas.

La valoración del nivel de seguridad contra incendios se hace por comparación del riesgo de incendio efectivo con el riesgo de incendio aceptado, obteniendo el factor seguridad contra el incendio (γ) el cual se expresa de tal forma que:

$$\gamma = \frac{R_u}{R} \quad (4)$$

Cuando ($\gamma \geq 1$), el nivel de seguridad se considera SUFICIENTE, siendo INSUFICIENTE cuando ($\gamma \leq 1$) [25].

Tabla 1: Designación de los peligros inherentes al contenido

| Designación de los peligros inherentes al contenido | | |
|--|--|---|
| Factor | Designación de peligro | Contenido |
| Factor q | Carga de incendio mobiliaria Q_m | Para cada compartimento cortafuego, la cantidad total de calor desprendida en la combustión completa del contenido, dividida por la superficie del compartimento cortafuego considerado (unidad: MJ/m ²). |
| Factor c | Combustibilidad - grado de peligro F_e | Cuantifica la inflamabilidad y la velocidad de combustión de los materiales combustibles |
| Factor r | Peligro de humos F_u | Se refiere a los materiales que arden desarrollando un humo particularmente intenso dificultando las tareas de extinción y evacuación. |
| Factor k | Peligro de corrosión o de toxicidad Co | Este término hace referencia a los materiales que producen cantidades importantes de gases corrosivos o tóxicos al arder dificultando las tareas de extinción y evacuación |

Tabla 2: Designación de los peligros inherentes al edificio

| Designación de los peligros inherentes al edificio | | |
|---|--|--|
| Factor | Designación de peligro | Contenido |
| Factor i | Carga térmica inmobiliaria Q_i | Este término alude a la parte combustible contenida en los diferentes elementos de la construcción (estructura, techos, suelos y fachadas) y su influencia en la propagación previsible del incendio. |
| Factor e | Nivel de la planta, respecto a la altura útil del edificio E | En inmuebles de varios pisos, este término cuantifica, en función de la situación de las plantas, las dificultades presumibles que tienen las personas para evacuarlo, así como la complicación de intervención de los bomberos. En edificios de una única planta, este término cuantifica, en función de la altura útil del local, las dificultades, crecientes en función de la altura, a las que los bomberos se han de enfrentar en los trabajos de extinción. |
| Factor g | Dimensión de la superficie del compartimento | Este término cuantifica la probabilidad de propagación horizontal de un incendio. Cuanto más importantes son las dimensiones de un compartimento cortafuego (AB) más desfavorables son las condiciones de lucha contra el fuego. La relación l/b de los compartimentos cortafuegos de grandes dimensiones, influencia las posibilidades de acceso de los bomberos. |

Tabla 3: Medidas de protección adoptadas

| Medidas de protección adoptadas | | |
|--|---|---|
| Tipo de Medida | Descripción | Factores |
| Medidas Normales (N) | Las lagunas existentes en cuanto a las medidas generales de protección se evalúan por medio de los factores n_1 a n_5 | n1: extintores portátiles n2: bocas de incendio equipadas (BIE) n3: fiabilidad en el abastecimiento de agua para extinción n4: longitud de los conductos para transporte de agua (hidrantes) n5: personal instruido en materia de extinción de incendios. |
| Medidas especiales S | Los factores s_1 a s_6 permiten evaluar todas las medidas complementarias de protección: | s1: detección de fuego s2: transmisión de la alarma s3: disponibilidad de bomberos (oficiales y de empresa) s4: tiempo de intervención de bomberos oficiales s5: instalaciones de extinción s6: instalaciones de evacuación de calor y de humo |
| Medidas de protección inherentes a la construcción F | El factor global F, producto de los factores f_i , representa la resistencia al fuego del inmueble. | 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 como dispositivo de evacuación del calor y del humo. |

- **Método Meseri:** Es ideal a ser aplicado en pocos minutos in situ en la zona de riesgo, resultando decisiva la apreciación visual del compartimento por parte del profesional. Por supuesto se trata de un método orientativo y limitado que nos servirá

únicamente para una visualización rápida del riesgo global de incendio ya que los resultados suelen ser más restrictivos de lo normal.

En este método se conjugan de forma sencilla, las características propias de las instalaciones y los medios de protección, de cara a obtener una cualificación del riesgo ponderada por ambos factores.

Meseri tiene en consideración una serie de factores que generan o agravan el riesgo de incendio, éstos son los factores propios de las instalaciones (X), y de otra parte, los factores que protegen frente al riesgo de incendio (Y) [24].

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + BCI \quad (5)$$

Donde:

P: Riesgo Ponderado

X: Factores propios de las instalaciones

Y: Factores de protección.

BCI: Brigada Contra Incendio

- **Método Coeficiente de K:** Tiene idéntica finalidad que el método de los factores Alpha, introduciendo otros factores importantes que intervienen en el desarrollo de un incendio, tales como [24]:

- ✓ Altura del sector de incendios.
- ✓ Superficie del sector de incendios.
- ✓ Actividad desarrollada.
- ✓ Distancia al edificio más próximo.
- ✓ Plan de lucha contra el incendio.

- **Método Gustav Purt:** Se trata de una derivación simplificada del Gretener. Este método ofrece una valoración de riesgos medianos (no aplicable a la industria petroquímica) de una forma rápida y de carácter orientativo, en dos ámbitos, en los edificios (GR) y en su contenido (IR) [24].

$$GR = \frac{(Q_m * C + Q_i) * B * L}{W * R_i} \quad (6)$$

Donde:

Q_m: Coeficiente de carga calorífica.

C: Coeficiente de combustibilidad.

Q_i: Valor adicional correspondiente a la carga calorífica del inmueble.

- B: Coeficiente correspondiente a la situación de importancia del sector del cortafuegos
- L: Coeficiente correspondiente al tiempo necesario para inicial la extinción
- W: Factor correspondiente a la resistencia al fuego de la estructura portante de la construcción.
- R_i: Coeficiente de reducción del riesgo.

Cálculo del Riesgo del contenido IR:

$$IR = H * D * F \quad (7)$$

Donde:

- H: Coeficiente de daño a las personas.
- D: Coeficiente de peligro para los bienes.
- F: Coeficiente de influencia del humo [24].

- **Método NFPA:** Determina el factor de riesgo por incendio mediante la aplicación de la siguiente formula [26]:

$$Q_c = \frac{\sum(Cc \times Mg)}{(4500 \times A)} \quad (8)$$

Donde:

- Q_c= Carga Combustible en Kcal/ M²
- C_c= Calor de combustión de cada producto en Kcal.
- M_g= Peso de cada producto en Kg
- A= Área en metros cuadrados.
- 4.500 = Constante en Kcal/Kg
- ∑= Sumatoria

Tabla 4: Estimación del riesgo calculado

| |
|---|
| <p>Riesgo Leve (bajo).- Menos de 160.000 KCAL./ M² o menos de 35 Kg/m²</p> <p>Lugares donde el total de materiales combustibles de Clase A que incluyen muebles, decoraciones y contenidos, es de menor cantidad. Estos pueden incluir edificios o cuartos ocupados como oficinas, salones de clase, iglesias, salones de asambleas, etc. Esta clasificación prevé que la mayoría de los artículos combustibles están dispuestos de tal forma que no se espera que el fuego se extienda rápidamente. Están incluidas también pequeñas cantidades de inflamables de la Clase B utilizados para máquinas copadoras, departamentos de arte, etc., siempre que se mantengan en envases sellados y estén seguramente almacenados.</p> |
| <p>Riesgo Ordinario (moderado).- Entre 160.000 y 340.000 KCAL/ M² o entre 35 y 75 Kg/m²</p> <p>Lugares donde la cantidad total de combustible de Clase A e inflamables de Clase B</p> |

están presentes en una proporción mayor que la esperada en lugares con riesgo menor (bajo). Estas localidades podrían consistir en comedores, tiendas de mercadería y almacenamiento correspondiente, manufactura ligera, operaciones de investigación, salones de exhibición de autos, parqueaderos, taller o mantenimiento de áreas de servicio de lugares de riesgo menor (bajo).

Riesgo Extra (alto).- Más de 340.000 KCAL/ M² o más de 75 Kg/m².

Lugares donde la cantidad total de combustible de Clase A e inflamables de Clase B están presentes, en almacenamiento, en producción y/o como productos terminados, en cantidades sobre y por encima de aquellos esperados y clasificados como riesgos ordinarios (moderados). Estos podrían consistir en talleres de carpintería, reparación de vehículos, reparación de aeroplanos y buques, salones de exhibición de productos individuales, centro de convenciones, de exhibiciones de productos, depósitos y procesos de fabricación tales como: pintura, inmersión, revestimiento, incluyendo manipulación de líquidos inflamables.

2.2.8 Agentes extintores

Son productos que actúan sobre el fuego mediante los mecanismos de extinción:

- **Líquidos: Agua y espuma.**

Agua: Es el agente extintor más antiguo. Apaga por enfriamiento, absorbiendo calor del fuego para evaporarse. La cantidad de calor que absorbe es muy grande. En general es más eficaz si se emplea pulverizada, ya que se evapora más rápidamente, con lo que absorbe más calor. El agua cuando se vaporiza aumenta su volumen 1600 veces. Es especialmente eficaz para apagar fuegos de clase A (sólidos), ya que apaga y enfría las brasas. No debe emplearse en fuegos de clase B, a no ser que esté debidamente pulverizada, pues al ser más densa que la mayoría de los combustibles líquidos, éstos sobrenadan [22].

Espuma: Es una emulsión de un producto espumógeno en agua. Básicamente apaga por sofocación, al aislar el combustible del ambiente que lo rodea, ejerciendo también una cierta acción refrigerante, debido al agua que contiene. Se utiliza en fuegos de clase A y B (sólidos y líquidos) [22].

- **Sólidos: Polvos químicos secos**

Polvos químicos secos: Son polvos de sales químicas de diferente composición, capaces de combinarse con los productos de descomposición del combustible, paralizando la reacción en cadena. Pueden ser de dos clases: Normal o Polivalente y son apropiados para fuegos de líquidos (clase B) y de gases (clase C) [22].

- **Gaseosos: Dióxido de Carbono, Derivados Halogenados**

Dióxido de Carbono (CO₂): Es un gas inerte que se almacena en estado líquido a presión elevada. Al descargarse se solidifica parcialmente, en forma de copos blancos, se emplea para apagar fuegos de sólidos (clase A, superficiales), de líquidos (clase B), y de gases (clase C) [22].

Derivados Halogenados: Son productos químicos resultantes de la halogenación de hidrocarburos, apagando por rotura de la reacción en cadena. Pueden emplearse en fuegos de sólidos (clase A), de líquidos (clase B) y gases (clase C).

2.2.9 Procedimientos de actuación ante las emergencias

Las distintas emergencias requerirán la intervención de personas y medios para garantizar en todo momento [27]:

- **La detección y alerta:** Mediante la alerta se comunicará, de la forma más rápida posible, la situación de emergencia para poner en acción a la organización humana establecida en el centro, con el fin de garantizar su intervención y la toma de precauciones específicas. Ante una situación de emergencia por incendio, ésta podrá ser humana o automática.

- **La alarma:** Mediante la cual se informa a las personas para que sigan instrucciones específicas ante situaciones de emergencia, por ejemplo, la evacuación del centro en caso un incendio incontrolado. La persona encargada de dar la alarma dispondrá de un listado de teléfonos de emergencias: Centro de atención de urgencias y emergencias 911; etc.

- **La intervención:** Para el control de las emergencias deben constituirse los equipos humanos necesarios para garantizar la intervención ante la misma con el fin de proteger y socorrer a las personas y los bienes.

- **Recepción de las Ayudas externas:** La coordinación e información entre el personal de centro y la ayuda externa es fundamental para controlar la emergencia.

2.2.10 Definición y funciones de las personas y equipos que intervendrán en las emergencias

En los planes de emergencia deben especificarse las funciones de los diferentes equipos que intervendrán en la emergencia. Asimismo, debe aparecer una tabla, según la disponibilidad de los medios humanos (mañana, tarde, noche, festivos, etc.), donde se indique la función, nombre de la persona que la va a realizar y su sustituto [27]:

- **Jefe de Emergencia (J.E.)**

Es la persona de máxima responsabilidad en la Emergencia. En función de la información sobre la evolución de emergencia, enviará al área siniestrada las ayudas internas disponibles y recabará las externas que sean necesarias. Decidirá el momento de la evacuación del centro. Actuará desde el Centro de Comunicaciones o Control.

- **Jefe de Intervención (J.I.)**

En las operaciones de intervención de la Emergencia, asume la dirección y coordinación de los equipos de intervención, aplicando las órdenes dadas por el Jefe de Emergencia.

- **Equipos de Primera Intervención (E.P.I.).**

Equipo formado por, al menos, dos trabajadores que intervienen de forma inmediata ante la situación de emergencia con el fin de eliminarla o impedir su extensión. Intervienen en conatos de incendio con extintores portátiles.

- **Equipos de Segunda Intervención (E.S.I.)**

Trabajadores encargados de actuar cuando la emergencia no ha podido ser controlada por los equipos de primera intervención (EPI). Apoyarán cuando sea necesario, a los Servicios de ayuda exteriores.

Sus componentes deben tener formación y adiestramiento adecuados. La constitución de este equipo de intervención podrá obviarse en aquellos centros de trabajo de determinadas características: Baja ocupación; poca superficie; fáciles de evacuar, con salida directa al exterior.

- **Equipos de Alarma y Evacuación (E.A.E.)**

Trabajadores encargados de garantizar que se ha dado la alarma y asegurar una evacuación total y ordenada del centro.

- **Equipos de Primeros Auxilios (E.P.A.)**

Trabajador/es, con conocimientos en la materia, cuya misión será proporcionar la asistencia sanitaria a las víctimas de una eventual emergencia, mientras llega la ayuda externa.

- **Centro de Control o Comunicaciones (C.C.)**

Lugar del centro donde convergen y desde donde se coordinan las comunicaciones entre los diversos equipos internos que actúan ante la emergencia, y entre estos y el exterior (Ejemplo: centralita, conserjería, etc.).

- **Puntos de reunión (P.R.)**

Serán aquellos lugares exteriores al edificio donde los trabajadores deberán concentrarse una vez realizada la evacuación, con el objeto de verificar a través de los Equipos de Alarma y Evacuación si algún trabajador se encuentra dentro de las instalaciones.

- **Equipos de apoyo (E.A.)**

Trabajadores encargados de prestar ayuda a otros equipos durante la emergencia, a criterio del jefe de la emergencia. Estos trabajadores no forman parte de ninguno de los equipos de intervención establecidos de antemano.

- **Señal de habitación siniestrada**

Es el signo inequívoco de que en una habitación o dependencia del centro se ha declarado una emergencia. Puede ser, colocar un extintor delante de la puerta.

2.2.11 Organización humana

Esquema de organización humana para actuar en situaciones de emergencia [27]:

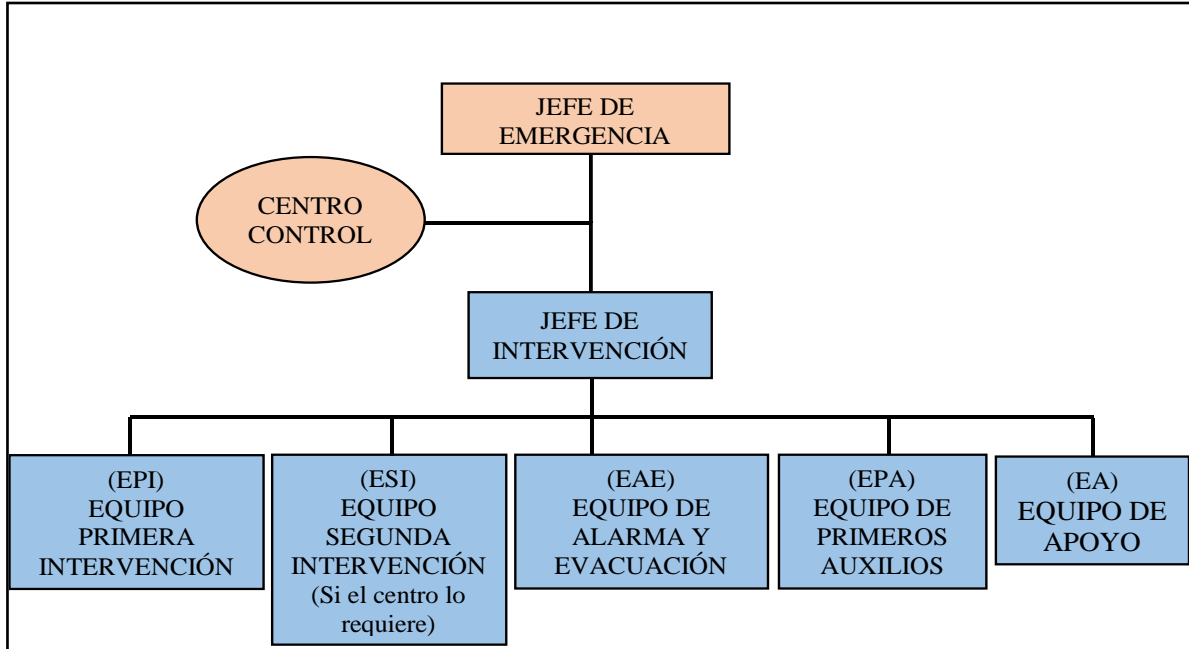


Fig. 3. Esquema de organización humana

2.2.12 Pautas de actuaciones de emergencia por:

- **Incendio**

En general, la pauta de actuación a seguir ante un incendio se resume mediante el acrónimo [27]:

Tabla 5: Pautas de actuaciones de emergencia

| | | |
|---|-------------------------|--|
| R | ESCATE | Rescatar a las personas en grave peligro. No proceder al rescate si se pone en grave peligro la integridad de los rescatistas. |
| A | LARMA | Reportar a compañeros y al JE para que ponga en marcha los mecanismos de actuación oportunos. |
| C | OMPARTIMENTACIÓN | Cerrar puertas y ventanas para retrasar la propagación del incendio. |
| E | XTINCIÓN | Una vez llevadas a cabo las acciones anteriores, intentaremos extinguir conatos de incendio |

- **Alerta:**

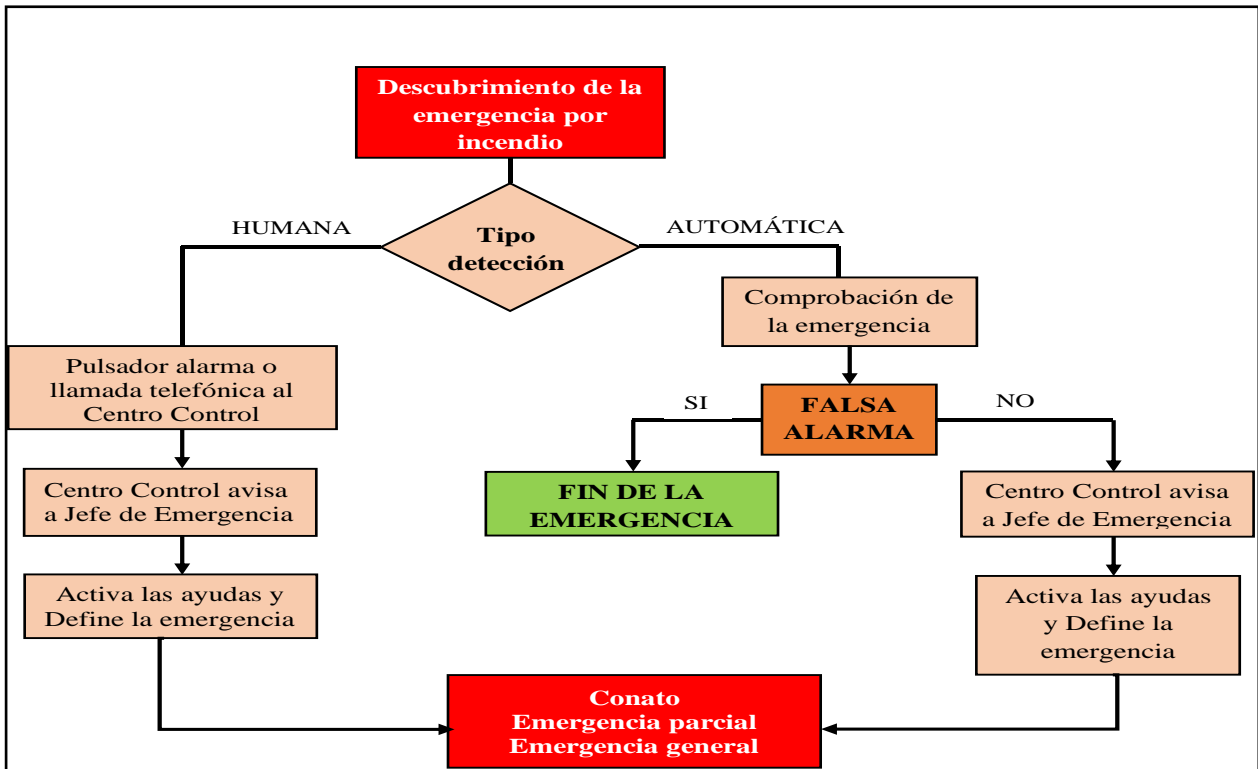


Fig. 4. Esquema de alerta de emergencia

- **Conato de Incendio detección humana:**

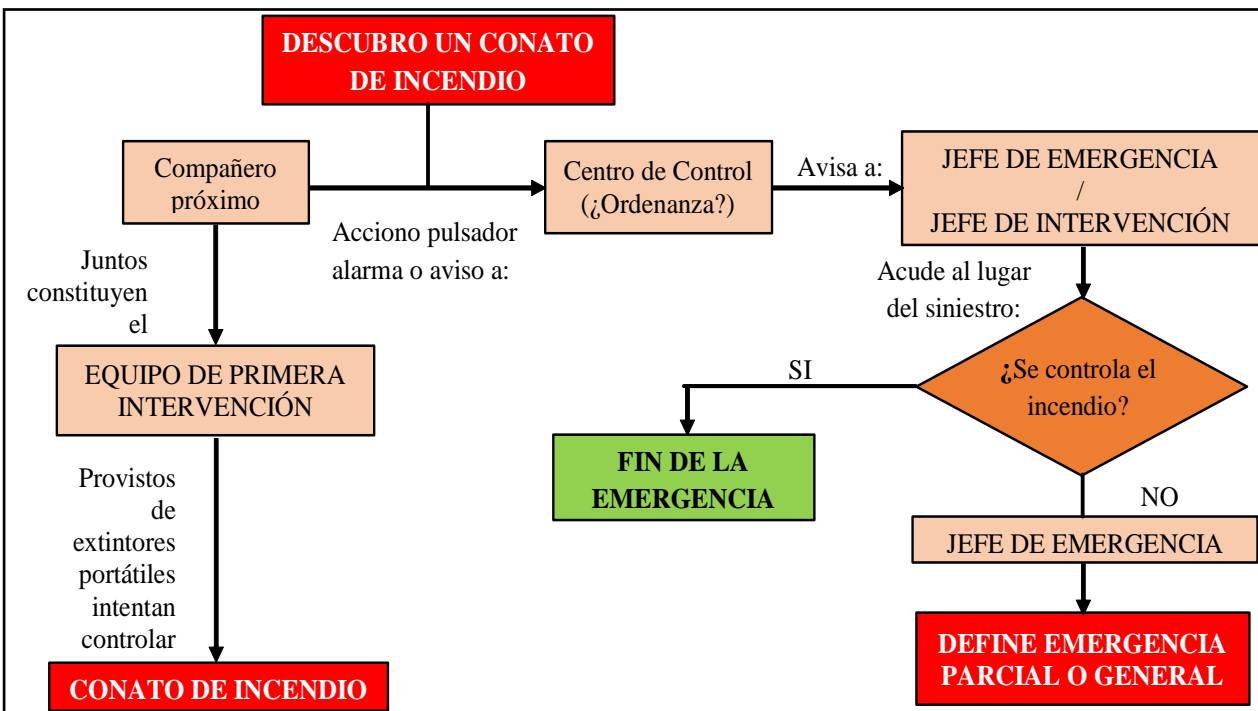


Fig. 5. Esquema de alerta detección humana

- **Conato de incendio detección automática:**

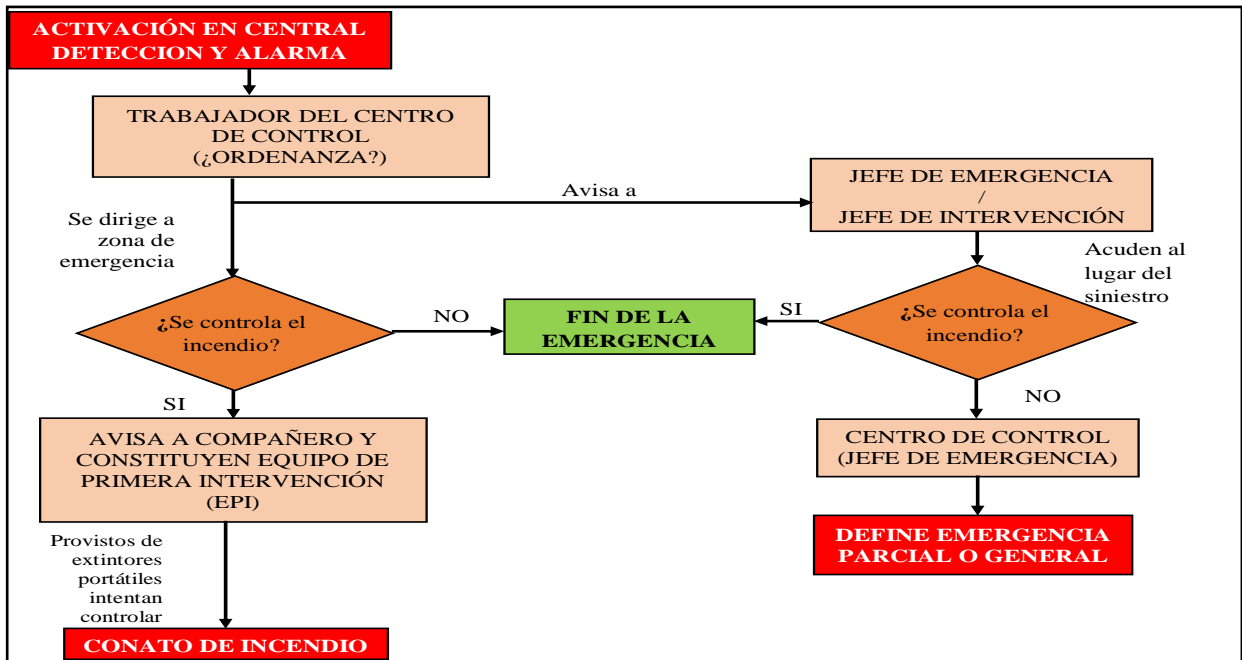


Fig. 6. Esquema de alerta detección automática

- **Emergencia parcial**

La distinción de la emergencia parcial está dirigida fundamentalmente hacia aquellos centros de trabajo de difícil evacuación y que suelen tener compartimentación en sectores de incendio. Puede requerir la constitución del Equipos de Segunda Intervención (E.S.I).

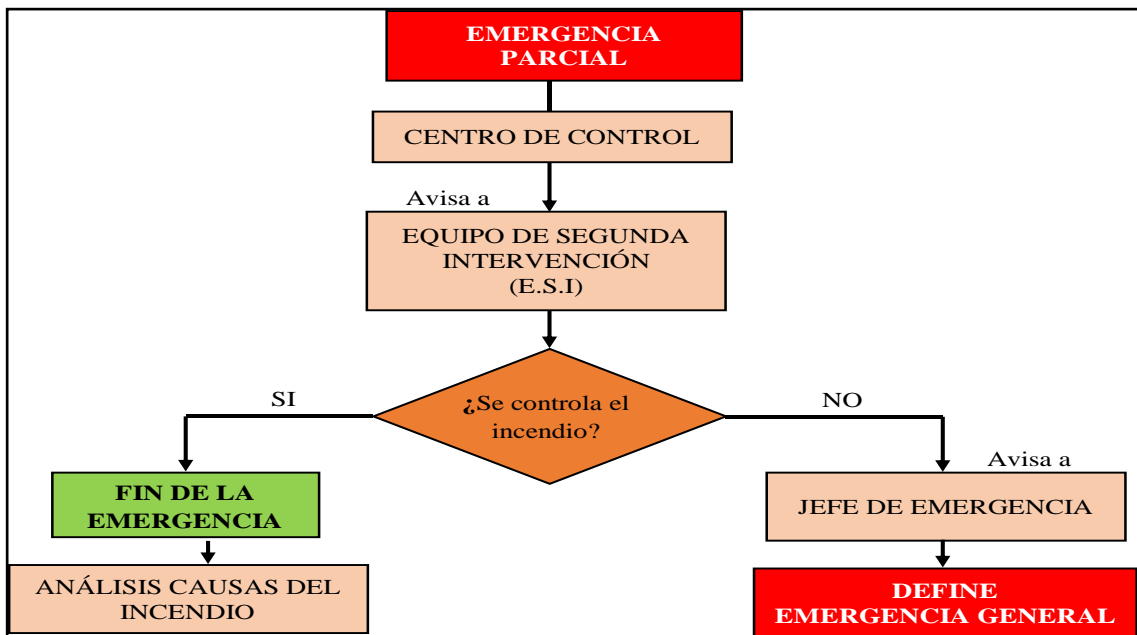


Fig. 7. Esquema de alerta de emergencia parcial

- **Emergencia General:**

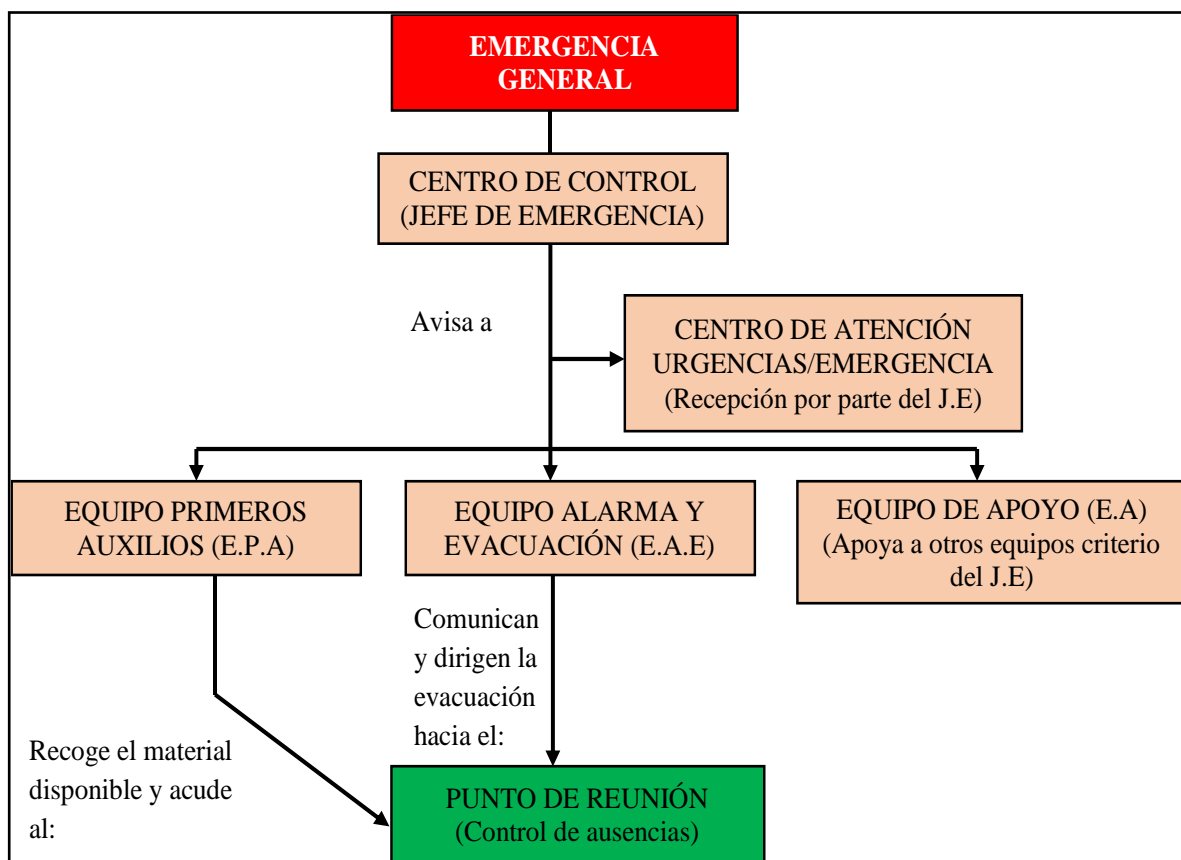


Fig. 8. Esquema de alerta de emergencia general

2.2.13 Validación del plan de emergencia

Para evaluar la eficacia y operatividad de los planes de actuación en emergencias deben realizarse simulacros de emergencia, con la periodicidad mínima fijada en el propio plan, y en todo caso, al menos una vez al año evaluando sus resultados.

Los simulacros son una forma de entrenamiento operativo de los procedimientos de actuación o técnico en el uso de los equipos de lucha contra incendios. [27].

2.3 Propuesta de solución:

La implementación de un plan de emergencia contra incendios aportará de gran manera a cada uno de los miembros de la empresa ECUAMATRIZ CIA. LTDA., debido a que por medio del mismo adquirirán conocimiento de cómo actuar frente a una emergencia de incendio, lo cual puede prevenir resultados fatales en los trabajadores y pérdidas económicas para la empresa.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Modalidad de la investigación

El presente proyecto se basa en una investigación de tipo Aplicada (I) la misma que se desarrollará en base a la investigación de campo, debido a que la recolección de la información se realizará dentro de las instalaciones de la empresa ECUAMATRIZ CIA. LTDA., para así investigar y recabar la información que será la base para el desarrollo de la propuesta y aportará a cumplir con el alcance de los objetivos planteados en la presente investigación.

Adicionalmente se aplicará una investigación de tipo Bibliográfica - Documental para poder conocer y utilizar todo lo referente a las normas vigentes para el diseño de un Plan de Emergencia contra incendios, debido a que esta información será aplicada en el desarrollo del proyecto y además servirá como sustento científico de la investigación.

3.2 Recolección de información

Se utilizara como técnica la observación, a través de su instrumento de aplicación las fichas de observación, las mismas que estarán elaboradas de acuerdo a las necesidades planteadas en el transcurso de la investigación, en las cuales se registrará información como: condiciones de trabajo, análisis de las áreas de vulnerabilidad, evaluación de riesgos, nivel de capacitación del personal en cuanto a planes de utilización de extintores, nivel de capacitación del personal frente a una situación de emergencia, además del compromiso de la alta Gerencia en cuanto a la inducción de los miembros de la organización en el presente tema.

3.3 Procesamiento y análisis de datos

- Análisis de la situación actual de la empresa mediante la observación en las diferentes áreas de la empresa.
- Recolección de datos mediante la utilización de listas de observación, las mismas que proporcionarán datos claros y precisos del problema.
- Comparación de los datos recolectados con los métodos necesarios para establecer el nivel de vulnerabilidad de las áreas de trabajo.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.

3.4 Desarrollo del proyecto

- Determinación de los requerimientos para la elaboración del plan de emergencia contra incendios a partir del análisis de las condiciones actuales de la empresa.
- Descripción de las actividades productivas de la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda.
- Establecimiento de las áreas de vulnerabilidad de la empresa en las cuales se identifique amenazas que originen un riesgo de incendio mediante un check list.
- Estimación de factores de riesgo mayor por incendio mediante la utilización de matriz causa efecto.
- Evaluación de factores de riesgo mayor por incendio mediante métodos como: NFPA, Gretener, Meseri, Coeficiente de K.
- Definición de los procedimientos y acciones planteadas para la prevención y control del riesgo por incendio encontrado.
- Especificación de procedimientos para el mantenimiento de los recursos de protección y control con los que cuenta la empresa.
- Establecimiento del protocolo de alarma y comunicaciones para la empresa.
- Conformación y capacitación a las brigadas de emergencia pertinentes con los miembros de la empresa.
- Determinación de los criterios para la evacuación del personal de la empresa.
- Realización del simulacro de incendio con todos los miembros de la empresa luego de la implementación del plan de emergencia contra incendios.

CAPITULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1 Ecuatoriana de Matricería - Ecuamatrix Cía. Ltda.

4.1.1 La empresa

- **Reseña Histórica:**



Fig. 9. Fachada Ecuamatrix Cía. Ltda.

El 2 de agosto de 1988, Fernando Valencia Pazmiño y Gustavo Villacreces, motivados por la necesidad de contar con una empresa que se especialice en la construcción de matrices para uso metal-mecánico industrial, y con el firme propósito de liderar en éste ámbito la zona centro del país, crean la empresa Ecuatoriana de Matricería “Ecuamatrix Cía. Ltda.” e inician sus actividades en un pequeño galpón de 450 m² ubicado en el sur de la ciudad de Ambato, fabricando matrices para la elaboración de auto-partes de los automóviles Suzuki Forsa 1 y 2, camionetas: Mazda, Ford Courier, entre otras, siendo sus principales clientes las empresas ensambladoras: MARESA, COENANSA, INDIMA, POLIASA, QUITO MOTORS.

En el año 1989, Ecuamatrix adquiere su primera troqueladora con la que inicia la producción de auto-partes, convirtiéndose por varios años, en una empresa dedicada 100% al sector automotriz, debido a la inestabilidad de ésta industria, diversifica su producción y empieza la fabricación de herramientas para la construcción creando la marca CLASS® para: carretillas, palas, machetes, etc.

En el año 1996, se incorpora al portafolio de productos, la línea eléctrica con cajas de protección para medidores, formando parte del sistema antihurto de energía eléctrica en las acometidas domiciliarias. Durante el año 1997, se establecen convenios para la producción de partes para la industria de línea blanca, desarrollando piezas específicamente para Mabe, además se retoma la fabricación de productos de línea automotriz como guarda-choques para la camioneta Mazda 2200.

En el año 1998, Ecuamatrix traslada sus instalaciones al Parque Industrial Ambato, donde se incorpora un moderno proceso de pintura electrostática en polvo que incluía un horno continuo para el “curado” de las piezas, se incluye también un sistema de fosfatizado de zinc en caliente, proporcionando al proceso de pintura una tecnología avanzada y a los productos una mejor protección y acabado.

En el mes de Enero de 2014, la planta se traslada hacia sus nuevas instalaciones, ubicadas en la parroquia de Santa Rosa del Cantón Ambato, estas modernas naves industriales cuentan con 4,000 m² en áreas destinadas para producción y almacenaje, se incorporarán nuevas máquinas, todas ellas CNC, para la fabricación de moldes y matrices [28].

VISIÓN

Ser una organización de apoyo permanente, ofreciendo soluciones efectivas a las necesidades de nuestros clientes con productos que faciliten su desempeño y contribuyan a impulsar su desarrollo.

MISIÓN

Somos una empresa que desarrolla y comercializa productos de calidad internacional para nuestros clientes, sin distinción, utilizamos tecnologías apropiadas, adaptadas o desarrolladas internamente, respetamos el medio ambiente y buscamos satisfacer a nuestro personal, proveedores y accionistas a través de una relación equitativa que proporcione beneficios para cada uno.

4.1.2 Productos ofertados

A continuación se muestra los distintos productos que realiza la empresa en cada una de sus líneas de producción [29].

- **Línea Eléctrica**



Fig. 10. Productos línea eléctrica

- **Línea Construcción**



Fig. 11. Productos línea para la construcción

- **Línea Automotriz**



Fig. 12. Productos línea maresa (Travesaños)

- **Línea Blanca**

Partes y piezas de electrodomésticos para Mabe



Fig. 13. Productos línea blanca (Partes y piezas Mabe)

Para el desarrollo del plan de emergencia contra incendios en la empresa y con el fin de satisfacer la identificación de las áreas de vulnerabilidad ante un factor propio de incendio se procede a describir cada una de las áreas de la empresa mediante un levantamiento de información, el cual proporcione información para establece dichas áreas.

4.2 Descripción de las áreas de trabajo

4.2.1 Área de producción

El área productiva dentro de la empresa cuenta con las secciones de corte, conformado, soldadura, ensamblaje, maquinado, plásticos, pintura y armado en las cuales se desarrollan los diversos procesos para la elaboración de los productos que oferta la empresa representados en la figura 14, adicionalmente se realiza el servicio de matricería, y la bodega de materia prima y producto terminado.

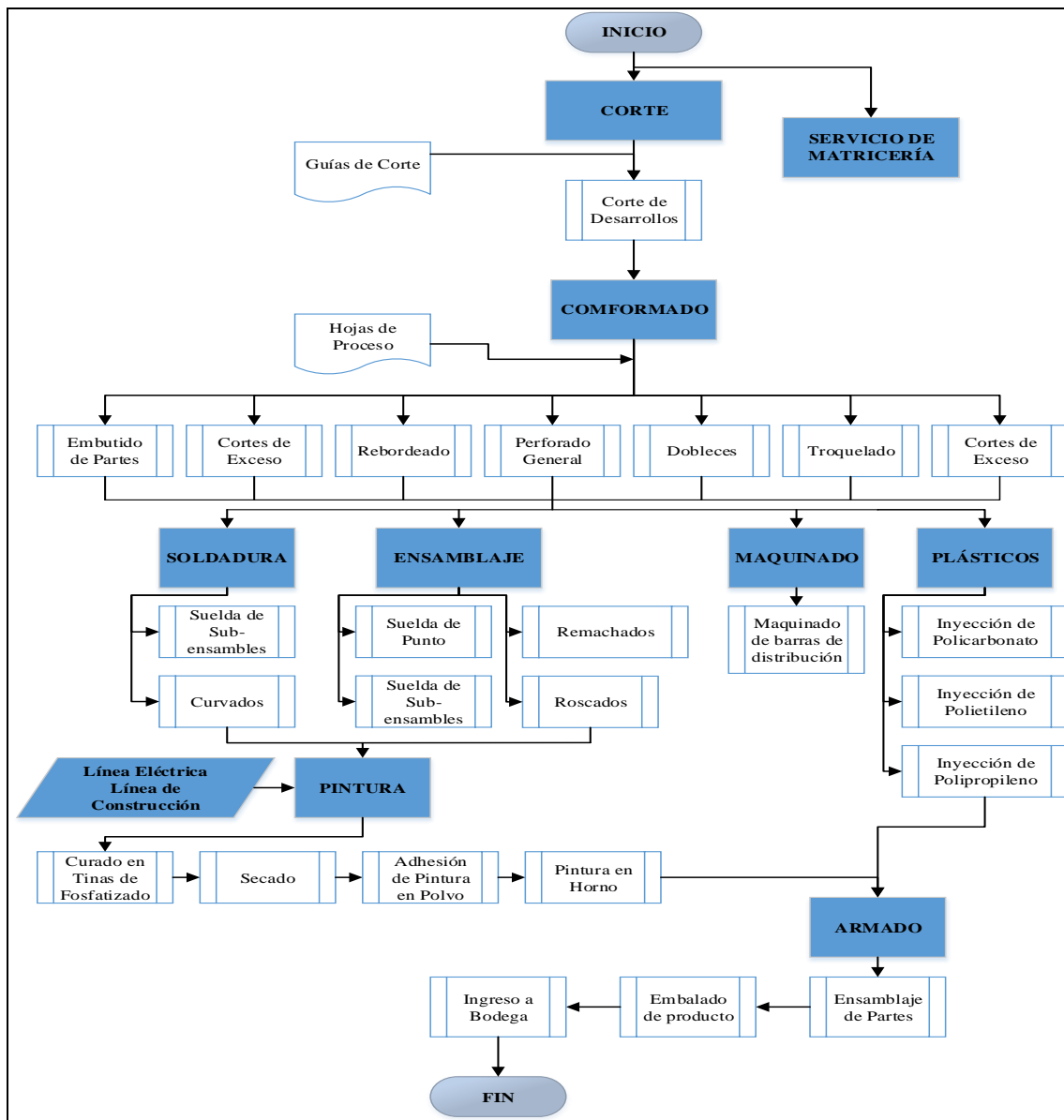


Fig. 14. Diagrama de flujo del área de producción

Años de construcción

La instalación tiene 3 años de construcción, empezando su funcionamiento en enero del 2014, cuenta con 1 nave de tipo industrial dividida en 3 bloques.

Cantidad de personas por turno de trabajo:

Tabla 6: Turnos de trabajo y cantidad de personas

| Turno | Horario | Número de Personas |
|---------|---------------|--------------------|
| Primero | 06:00 – 14:15 | 60 |
| Segundo | 14:15 – 22:15 | 30 |

Tipo de construcción:

La edificación está construida en base a las necesidades de soporte y logística de la maquinaria, de los productos y servicios que realizar, de ahí ello obtiene la siguiente tabla.

Tabla 7: Elementos de la nave industrial de Ecuamatrix Cía. Ltda.

| Nave Industrial | |
|---|---|
| Elemento | Detalle (Ecuamatrix) |
| Cimentación: Es la encargada de transferir el peso de la estructura al terreno. | La cimentación es a base de hormigón armado, con 1.00 metros del nivel de suelo. |
| Estructura: Son las columnas que soportan las cargas de la armadura, así como las cargas que produce el viento, las cargas de impacto y los sismos | La estructura está constituida por columnas verticales de sección tubular de diámetro 33 cm, las cuales tienen su base en zapatas de estructura de hormigón. |
| Cubierta: Es la parte de la nave, que constituye el cierre superior o techo de la misma. | Es una cubierta metálicas simple realizada con una chapa metálica, fabricada en acero galvanizado. Además contiene paneles traslucidos para iluminación del interior. |
| Paredes: Se utilizan como elementos para delimitar o dividir espacios, además de sustentar los elementos estructurales superiores. | Sus paredes son de ladrillo cruzado de 18 cm, los mismos que no cuenta con algún tipo de pintura o recubrimiento especial |

Proceso de producción y/o servicios

1. Sección Corte: Se realizan cortes de desarrollo en láminas de acero para la línea eléctrica y línea blanca en base a las guías de corte proporcionadas por cada tipo de producto.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

Tabla 8: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Corte

| Sección Corte | Descripción | Voltaje | Potencia Eléctrica | |
|---------------|-----------------------|---------|--------------------|-----|
| | Baroladora | 220 | 3 | HP |
| | Cortadora de Plasma | 230 | 0.18 | KW |
| | Pantógrafo del Plasma | 220 | 0.18 | KW |
| | Guillotina A-1 | 440 | 5 | HP |
| | Guillotina A-2 | 440 | 2.5 | HP |
| | Punzonadora | 440 | 23 | KVA |
| | Plegadora | 440 | 10 | HP |

- **Materia prima utilizada**

Tabla 9: Materia Prima - Sección Corte

| Sección Corte | Materia Prima utilizada | Cantidad |
|---------------|--|----------------------------|
| | Láminas de Acero | Según orden de producción |
| | Papelería (Guías de corte, Hojas de proceso) | Resma de papel - 500 Hojas |

- **Desechos generados**

Tabla 10: Desechos - Sección Corte

| Desechos Generados | |
|--------------------|--|
| Sección Corte | Retazos de las láminas de acero (Chatarra) |

- **Materiales peligrosos utilizados**

En esta sección no se utilizan materiales peligrosos en la ejecución de los procesos.

2. Sección Conformado: Se realiza el formado de metales los mismos que incluyen varios procesos de manufactura como son las embuticiones de profundidad, cortes de exceso, perforaciones, recubrimientos, estampados, entre otros.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

Tabla 11: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Conformado

| Sección Conformado | Descripción | | Voltaje | Potencia Eléctrica | |
|--------------------------------|-------------------------|------------------|---------|--------------------|----|
| | Troqueladora | Ricetti | 220 | 1 | HP |
| | Troqueladora | Lecco | 220 | 7 | A |
| | Troqueladora | Hexspoor | 220 | 3 | HP |
| | Troqueladora | S/M | 220 | 2.5 | HP |
| | Troqueladora | Toledo | 440 | 5 | HP |
| | Troqueladora | Gaba | 440 | 3 | HP |
| | Troqueladora | Warco | 440 | 15 | HP |
| | Troqueladora | Auburn | 440 | 3 | HP |
| | Troqueladora | Giuseppe Marcati | 440 | 5.5 | HP |
| | Troqueladora excéntrica | Blanch | 440 | 15 | HP |
| | Troqueladora excéntrica | Bliss | 440 | 15 | HP |
| | Troqueladora excéntrica | Federal | 440 | 10 | HP |
| | Troqueladora excéntrica | Onak | 440 | 10 | HP |
| | Troqueladora excéntrica | Onak | 440 | 5.5 | HP |
| | Prensa hidráulica | Rodger | 440 | 12 | HP |
| | Troqueladora excéntrica | Minster | 440 | 50 | HP |
| | Prensa hidráulica | HCT - Pacific | 440 | 50 | HP |
| | Prensa hidráulica | Galdabini | 220 | 75 | A |
| | Prensa hidráulica | Ching Chow | 220 | 53 | A |
| Prensa perforadora de platonos | EME | 220 | 7.5 | HP | |

- **Materia prima utilizada**

Tabla 12: Materia Prima - Sección Conformado

| Sección Conformado | Materia Prima utilizada | Cantidad |
|--------------------|--|----------------------------|
| | Cortes de desarrollo de láminas de acero | Según orden de producción |
| | Planchas de policarbonato | Según orden de producción |
| | Papelería (Guías de Corte, Hojas de Proceso) | Resma de papel - 500 Hojas |

- **Desechos generados**

Tabla 13: Desechos - Sección Conformado

| Desechos Generados | |
|---------------------------|---|
| Sección Conformado | Retazos, viruta, chatarra de láminas de acero |

- **Materiales peligrosos utilizados**

Tabla 14: Materiales peligrosos - Sección Conformado

| Sección Conformado | Descripción | Cantidad | Rombo de Seguridad | NFPA 704 |
|--------------------|-------------------------|----------|--|----------|
| | Grasa de Lubricación | 4 Kg | Inflamabilidad: 1 Salud: 1 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno | |
| | Lubrol | 5 lt | Inflamabilidad: 1 Salud: 1 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno | |
| | Aceite para Lubricación | 5 lt | Inflamabilidad: 1 Salud: 0 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno | |

3. Sección Ensamblaje: En esta sección se realizar procesos como: soldadura de sub-ensambles de componentes de los distintos productos por medio de electrodos. Además la elaboración de roscados de sub-ensambles, dobleces y remachados.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

Tabla 15: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Ensamblaje

| Sección Ensamblaje | Descripción | | Voltaje | Potencia Eléctrica | |
|--------------------|---------------------------|------------|---------|--------------------|-----|
| | Soldadora de Electropunto | Mep | 220 | 40 | KVA |
| | Soldadora de Electropunto | Dalex Wern | 220 | 25 | KVA |
| | Soldadora de Electropunto | Aguila | 220 | 24 | KWA |
| | Taladro roscador | S/M | 110 | 4.4 | A |
| | Remachadora de palas | Aquireno | 220 | 2.7 | A |

- **Materia prima utilizada**

Tabla 16: Materia Prima - Sección Ensamblaje

| Sección Ensamblaje | Materia Prima utilizada | Cantidad |
|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| | Sub-ensambles de productos en acero | Según orden de producción |
| | Papelería (Hojas de proceso) | Resma de papel - 500 Hojas |

- **Desechos generados**

Tabla 17: Desechos - Sección Ensamblaje

| Desechos Generados | |
|--------------------|---|
| Sección Ensamblaje | Gases de soldadura de punto, viruta, retazos de acero, chatarra de láminas de acero |

- **Materiales peligrosos utilizados**

En esta sección no se utilizan materiales peligrosos en la ejecución de los procesos de producción.

4. Sección Maquinado: En esta sección se realiza el maquinado de barras de conexión eléctrica para cajas de distribución.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

Tabla 18: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Maquinado

| Sección Maquinado | Descripción | | Voltaje | Potencia Eléctrica | |
|-------------------|----------------------------------|----------------|---------|--------------------|----|
| | Taladro a Columna de 2 cabezales | Leland Gifford | 220 | 11.22 | A |
| | Taladro de Pedestal | Foodburt | 220 | 0.5 | HP |
| | Taladro de pedestal | Walker Turner | 110 | 4.66 | A |
| | Taladro de Pedestal | HDR | 220 | 0.5 | HP |
| | Rotalima | Ginev | 220 | 0.5 | HP |
| | Sierra para cortar aluminio | Startrite | 220 | 0.575 | KW |

- **Materia prima utilizada**

Tabla 19: Materia Prima - Sección Maquinado

| Sección Maquinado | Materia Prima utilizada | Cantidad |
|-------------------|------------------------------|----------------------------|
| | Barra cuadrada de Aluminio | Según orden de producción |
| | Barra cuadrada de Cobre | Según orden de producción |
| | Papelería (Hojas de proceso) | Resma de papel - 500 Hojas |

- **Desechos generados**

Tabla 20: Desechos - Sección Maquinado

| Desechos Generados | |
|--------------------|--|
| Sección Maquinado | Viruta, retazos, chatarra de barras de aluminio y bronce |

- **Materiales peligrosos utilizados**

En esta sección no se utilizan materiales peligrosos en la ejecución de los procesos.

5. Sección Soldadura: Los procesos realizados para la elaboración de los distintos productos en la sección son: la unión de sub-ensambles mediante el uso de suelda MIG, curvado de tubos para chasis de carretilla, además la elaboración de correderas metálicas para asientos.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

Tabla 21: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Soldadura

| Sección Soldadura | Descripción | | Voltaje | Potencia Eléctrica | |
|-------------------|-------------------------------|---------|---------|--------------------|----|
| | Soldadora MIG | Miller | 220 | 14 | A |
| | Soldadora MIG | Miller | 230 | 42 | A |
| | Soldadora MIG | Miller | 220 | 43 | A |
| | Soldadora MIG | Maestro | 440 | 44 | A |
| | Curvadora de tubos hidráulica | | 230 | 5 | HP |

- **Materia prima utilizada**

Tabla 22: Materia Prima - Sección Soldadura

| Sección Soldadura | Materia Prima utilizada | Cantidad |
|-------------------|--|----------------------------|
| | Sub – ensambles de acero | Según orden de producción |
| | Electrodos | 10 |
| | Alambre de cobre para suelda | Según orden de producción |
| | Papelería (Guías de Corte, Hojas de Proceso) | Resma de papel - 500 Hojas |

- **Desechos generados**

Tabla 23: Desechos - Sección Soldadura

| Desechos Generados | |
|--------------------|---|
| Sección Soldadura | Gases de suelda en base a CO ₂ , chatarra de láminas de acero. |

- **Materiales peligrosos utilizados**

Tabla 24: Materiales peligrosos - Sección Soldadura

| Sección Soldadura | Descripción | Cantidad | Rombo de Seguridad | NFPA 704 | | | | |
|---|---|---|---|--|--|---|---|---|
| | Tanque de CO ₂ (200 MI) | 7 unidades | Inflamabilidad: 0 Salud: 2 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno | | <table border="1"> <tr> <td>NIVEL DE RIESGO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO</td> <td>INFLAMABILIDAD 4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93°C 0 - NO SE INFLAMA</td> </tr> <tr> <td>RIESGO ESPECIFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☢ - RADIOACTIVO ☞ - NO USAR AGUA ☠ - RIESGO BIOLÓGICO</td> <td>REACTIVIDAD 4 - PUEDE EXPLOTAR SUBITAMENTE EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO. 3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 0 - ESTABLE</td> </tr> </table> | NIVEL DE RIESGO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO | INFLAMABILIDAD 4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93°C 0 - NO SE INFLAMA | RIESGO ESPECIFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☢ - RADIOACTIVO ☞ - NO USAR AGUA ☠ - RIESGO BIOLÓGICO |
| NIVEL DE RIESGO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO | INFLAMABILIDAD 4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93°C 0 - NO SE INFLAMA | | | | | | | |
| RIESGO ESPECIFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☢ - RADIOACTIVO ☞ - NO USAR AGUA ☠ - RIESGO BIOLÓGICO | REACTIVIDAD 4 - PUEDE EXPLOTAR SUBITAMENTE EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO. 3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 0 - ESTABLE | | | | | | | |
| Thinner | 3 galones | Inflamabilidad: 3 Salud: 2 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno | | <table border="1"> <tr> <td>NIVEL DE RIESGO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO</td> <td>INFLAMABILIDAD 4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93°C 0 - NO SE INFLAMA</td> </tr> <tr> <td>RIESGO ESPECIFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☢ - RADIOACTIVO ☞ - NO USAR AGUA ☠ - RIESGO BIOLÓGICO</td> <td>REACTIVIDAD 4 - PUEDE EXPLOTAR SUBITAMENTE EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO. 3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 0 - ESTABLE</td> </tr> </table> | NIVEL DE RIESGO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO | INFLAMABILIDAD 4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93°C 0 - NO SE INFLAMA | RIESGO ESPECIFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☢ - RADIOACTIVO ☞ - NO USAR AGUA ☠ - RIESGO BIOLÓGICO | REACTIVIDAD 4 - PUEDE EXPLOTAR SUBITAMENTE EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO. 3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 0 - ESTABLE |
| NIVEL DE RIESGO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO | INFLAMABILIDAD 4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93°C 0 - NO SE INFLAMA | | | | | | | |
| RIESGO ESPECIFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☢ - RADIOACTIVO ☞ - NO USAR AGUA ☠ - RIESGO BIOLÓGICO | REACTIVIDAD 4 - PUEDE EXPLOTAR SUBITAMENTE EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO. 3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 0 - ESTABLE | | | | | | | |

6. Sección Pintura: En esta sección se realizan las tareas de recubrimiento superficial con pintura en polvo, texturizado y/o lisa. Además del proceso químico de fosfatizado con el que cuenta la empresa, el mismo que trata sobre la adhesión de una capa de fosfato de zinc para evitar el ataque de organismos del medio ambiente.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

Tabla 25: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Pintura

| Sección Pintura | Descripción | | Voltaje | Potencia Eléctrica | |
|-------------------------------|---------------------------|--------|---------|--------------------|----|
| | Polipasto/tecle con trole | Budgit | 220 | 3 | HP |
| Bomba de trasvase | S/N | 220 | 1 | HP | |
| Cabina de Pintura Alterna # 3 | EME | 220 | 3 | HP | |
| Cabina de Pintura Alterna # 2 | EME | 220 | 3 | HP | |

| | | | | | |
|--|------------------------------|----------|-----|-------|-----|
| | Cabina de pintura principal | EME | 220 | 3 | HP |
| | Equipo para pintura en polvo | Gema | 220 | 0.065 | KVA |
| | Equipo para pintura en polvo | Itw Gema | 220 | 0.04 | KVA |
| | Quemador eléctrico | Becket | 220 | 1 | HP |

- **Materia prima utilizada**

Tabla 26: Materia Prima - Sección Pintura

| Sección Pintura | Materia Prima utilizada | Cantidad |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|
| | Pintura en polvo | Según orden de producción |
| | Agua | 1600 lt |
| | Papelería (Hojas de proceso) | Resma de papel - 500 Hojas |

- **Desechos generados**

Tabla 27: Desechos - Sección Pintura

| Desechos Generados | |
|--------------------|---|
| Sección Pintura | Polvos de pintura, Gases de CO ₂ , desperdicios de papel |

- **Materiales peligrosos utilizados**

Tabla 28: Materiales peligrosos - Sección Pintura

| Sección Pintura | Descripción | Cantidad | Rombo de Seguridad | NFPA 704 |
|-----------------|--------------------|-----------------|--|--|
| | Químico - ActiBond | 3.79 kg/1600 lt | <p>Inflamabilidad: 0</p> <p>Salud: 2</p> <p>Reactividad: 1</p> <p>Riesgo Específico: Ninguno</p> | <p>NIVEL DE RIESGO</p> <p>4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO</p> <p>INFLAMABILIDAD</p> <p>4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93 °C 0 - NO SE INFLAMA</p> <p>RIESGO ESPECIFICO</p> <p>OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☢ - RADIOACTIVO ☣ - NO USAR AGUA ☠ - RIESGO BIOLÓGICO</p> <p>REACTIVIDAD</p> <p>4 - PUEDE EXPLOTAR SUBITAMENTE 3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO. 2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 0 - ESTABLE</p> |

| | | | | |
|--|---|----------------------------|---|--|
| | <p>Químico - Bondex</p> | <p>90 kg/1600 lt</p> | <p>Inflamabilidad: 0 Salud: 2 Reactividad: 1 Riesgo Específico: Ninguno</p> | <p>NIVEL DE RIESGO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO</p> <p>INFLAMABILIDAD 4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93 °C 0 - NO SE INFLAMA</p> <p>RIESGO ESPECIFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☠ - RADIOACTIVO 🚫 - NO USAR AGUA ☣ - RIESGO BIOLÓGICO</p> <p>REACTIVIDAD 4 - PUEDE EXPLOTAR SUBITAMENTE 3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO. 2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 0 - ESTABLE</p> |
| | <p>Desengrasante Redomin SM40</p> | <p>80 kg/1600 lt</p> | <p>Inflamabilidad: 1 Salud: 2 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno</p> | <p>NIVEL DE RIESGO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO</p> <p>INFLAMABILIDAD 4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93 °C 0 - NO SE INFLAMA</p> <p>RIESGO ESPECIFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☠ - RADIOACTIVO 🚫 - NO USAR AGUA ☣ - RIESGO BIOLÓGICO</p> <p>REACTIVIDAD 4 - PUEDE EXPLOTAR SUBITAMENTE 3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO. 2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 0 - ESTABLE</p> |
| | <p>Químico - Prefos</p> | <p>5kg/1600 lt</p> | <p>Inflamabilidad: 1 Salud: 2 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno</p> | <p>NIVEL DE RIESGO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO</p> <p>INFLAMABILIDAD 4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93 °C 0 - NO SE INFLAMA</p> <p>RIESGO ESPECIFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☠ - RADIOACTIVO 🚫 - NO USAR AGUA ☣ - RIESGO BIOLÓGICO</p> <p>REACTIVIDAD 4 - PUEDE EXPLOTAR SUBITAMENTE 3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO. 2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 0 - ESTABLE</p> |
| | <p>Químico - Advance</p> | <p>5.42 kg/1600 lt</p> | <p>Inflamabilidad: 1 Salud: 2 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno</p> | <p>NIVEL DE RIESGO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO</p> <p>INFLAMABILIDAD 4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93 °C 0 - NO SE INFLAMA</p> <p>RIESGO ESPECIFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☠ - RADIOACTIVO 🚫 - NO USAR AGUA ☣ - RIESGO BIOLÓGICO</p> <p>REACTIVIDAD 4 - PUEDE EXPLOTAR SUBITAMENTE 3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO. 2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 0 - ESTABLE</p> |

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------------|---|--|
| | Químico - Selcrom | 960 ml/1600 lt | Inflamabilidad: 1 Salud: 2 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno | <p>NIVEL DE RIESGO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO</p> <p>INFLAMABILIDAD 4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93 °C 0 - NO SE INFLAMA</p> <p>RIESGO ESPECIFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☠ - RADIOACTIVO ☢ - NO USAR AGUA ☣ - RIESGO BIOLÓGICO</p> <p>REACTIVIDAD 4 - PUEDE EXPLOTAR SUBITAMENTE 3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO. 2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 0 - ESTABLE</p> |
| | Gas licuado de petróleo (GLP) | 15 kg | Inflamabilidad: 4 Salud: 1 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno | <p>NIVEL DE RIESGO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO</p> <p>INFLAMABILIDAD 4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93 °C 0 - NO SE INFLAMA</p> <p>RIESGO ESPECIFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☠ - RADIOACTIVO ☢ - NO USAR AGUA ☣ - RIESGO BIOLÓGICO</p> <p>REACTIVIDAD 4 - PUEDE EXPLOTAR SUBITAMENTE 3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO. 2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 0 - ESTABLE</p> |

7. Sección Plástico: El proceso realizado en la sección es la inyección de productos para la línea eléctrica y construcción, los mismos realizan mediante el uso de materiales como policarbonato, polipropileno, PVC y polietileno.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

Tabla 29: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Plástico

| Sección Plástico | Descripción | Voltaje | Potencia Eléctrica | |
|--|---|---------|--------------------|---|
| | Chiller - Enfriador de agua para inyectoras | 480 | 14.12 | A |
| Controlador temperatura aceite para inyectora plástico | 480 | 2 | HP | |
| Controlador de temperatura | 480 | 3 | HP | |
| Robot para inyectora de plástico | 480 | 1 | HP | |
| Inyectora de plásticos | 460 | 143 | A | |
| Alimentador Cargador de plástico | 460 | 0.76 | KW | |
| Inyectora de plásticos | 460 | 59.9 | KW | |

| | | | | |
|--|--------------------------------------|-----|-----|-----|
| | Inyectora de plástico | 460 | 71 | KVA |
| | Deshumidificador de plástico - Dryer | 230 | 2.5 | HP |
| | Mezcladora de plástico | 220 | 9.8 | A |
| | Enfriador de agua color azul | 220 | 4 | HP |
| | Inyectora de plástico | 220 | 7.5 | KW |
| | Molino de plástico - Granulator | 220 | 7.5 | HP |
| | Mezclador (Blender) | 220 | 9.8 | A |
| | Mezcladora de plástico | 220 | 8.7 | A |

- **Materia prima utilizada**

Tabla 30: Materia Prima - Sección Plástico

| Sección Plástico | Materia Prima utilizada | Cantidad |
|------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| | Polipropileno | Sacos de 25 Kg |
| | Policarbonato | Sacos de 25 Kg |
| | Poliétileno | Sacos de 25 Kg |
| | Papelería (Ordenes de producción) | Resma de papel - 500 Hojas |

- **Desechos generados**

Tabla 31: Desechos - Sección Plástico

| Desechos Generados | |
|--------------------|---|
| Sección Plástico | Rechazos plásticos de materia prima, desperdicios de papel. |

- **Materiales peligrosos utilizados**

Tabla 32: Materiales peligrosos - Sección Plástico

| Sección Plástico | Descripción | Cantidad | Rombo de Seguridad | NFPA 704 |
|------------------|---------------|----------------|--|---|
| | Polipropileno | Sacos de 25 Kg | <p>Inflamabilidad: 1 Salud: 0 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno</p> | <p>NIVEL DE RIESGO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO</p> <p>INFLAMABILIDAD 4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93 °C 0 - NO SE INFLAMA</p> <p>RIESGO ESPECIFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☀ - RADIOACTIVO ☠ - NO USAR AGUA ☣ - RIESGO BIOLÓGICO</p> <p>REACTIVIDAD 4 - PUEDE EXPLOTAR SUBITAMENTE 3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO 2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 0 - ESTABLE</p> |

| | | | | |
|--|---------------|----------------|--|--|
| | Polietileno | Sacos de 25 Kg | <p>Inflamabilidad: 1</p> <p>Salud: 0</p> <p>Reactividad: 0</p> <p>Riesgo Específico: Ninguno</p> | |
| | Policarbonato | Sacos de 25 Kg | <p>Inflamabilidad: 1</p> <p>Salud: 0</p> <p>Reactividad: 0</p> <p>Riesgo Específico: Ninguno</p> | |

8. Sección Armado: Es la parte final del proceso de producción ya que en esta sección se realiza el ensamblaje de los componentes resultantes de las diversas operaciones del proceso productivo, el embalaje de los productos y su ingreso a bodega previo a su despacho.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

En la siguiente tabla se describe los elementos generadores de posibles incendios en el área de producción.

Tabla 33: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Armado

| Sección Armado | Descripción | Voltaje | Potencia Eléctrica | |
|----------------|---------------------|---------|--------------------|----|
| | Taladro de Pedestal | 220 | 0.5 | HP |
| | Calentador de agua | 110 | 0.008 | KW |
| | Pistola Neumática | 220 | 0.18 | KW |

Además en la sección se encuentran los siguientes elementos: Mesas de madera para trabajo, gavetas de madera y estanterías de almacenamiento.

- **Materia prima utilizada**

Tabla 34: Materia Prima - Sección Armado

| Sección Armado | Materia Prima utilizada | Cantidad |
|----------------|--|----------------------------|
| | Cartón para embalaje | Según orden de producción |
| | Fundas Plásticas | Según orden de producción |
| | Zunchos plásticos | Según orden de producción |
| | Etiquetas plásticas de producto terminado | Según orden de producción |
| | Tapones plásticos de línea eléctrica. | Según orden de producción |
| | Llantas de caucho | Según orden de producción |
| | Cajas para ensamble metálicas y plásticas. | Según orden de producción |
| | Paperería | Resma de papel - 500 Hojas |

- **Desechos generados**


Tabla 35: Desechos - Sección Armado

| Desechos Generados | |
|--------------------|--|
| Sección Armado | Cartón, fundas plásticas, retazos de zunchos plásticos, adhesivos. |

- **Materiales peligrosos utilizados**

Tabla 36: Materiales peligrosos - Sección Armado

| Sección Armado | Descripción | Cantidad | Rombo de Seguridad | NFPA 704 |
|----------------|----------------------------|----------|--|----------|
| | Adhesivo plástico-Togocoll | 250 ml | <p>Inflamabilidad: 3</p> <p>Salud: 2</p> <p>Reactividad: 0</p> <p>Riesgo Específico: Ninguno</p> | |

| | | | | |
|--|----------------------------------|-----------------|---|--|
| | Activador de limpieza - Togocoll | Sacos de 300 ml | Inflamabilidad: 3 Salud: 2 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno |  |
|--|----------------------------------|-----------------|---|--|

9. **Sección Matricería:** El servicio de matricería que oferta la empresa, se ubica dentro de la nave industrial, la misma que atiende las demandas del mercado.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros.**

Tabla 37: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Matricería

| Sección Matricería | Descripción | Voltaje | Potencia Eléctrica | |
|---------------------------|---|---------|--------------------|-----|
| | Electro-erosionadora de hilo | 220 | 5.67 | A |
| | Esmeril 04 | 220 | 5.2 | A |
| | Fresadora Vertical | 220 | 30 | A |
| | Rectificadora cilíndrica | 220 | 25 | A |
| | Electro-erosionadora | 220 | 30 | A |
| | Rectificadora con mesa magnética plana | 220 | 15.11 | A |
| | Afilador de herramientas | 440 | 1 | HP |
| | Centro de Mecanizado | 440 | 10.11 | A |
| | Centro de Mecanizado vertical | 440 | 23.4 | KVA |
| | Centro de mecanizado | 440 | 55 | A |
| | Fresadora | 440 | 2.5 | KVA |
| | Horno de tratamientos térmicos (temple) | 440 | 5.8 | KW |
| | Sierra de vaivén | 440 | 0.45 | KVA |
| | Torno paralelo T-1 | 440 | 10 | HP |
| Torno paralelo T-2 | 440 | 25.5 | A | |
| Taladro vertical fresador | 440 | 15 | A | |

| | | | | |
|--|--|-----|----|-----|
| | Centro de Mecanizado | 480 | 42 | KVA |
| | Rectificadora con mesa magnética plana | 440 | 5 | HP |

- **Materia prima utilizada**

Tabla 38: Materia Prima - Sección Matricería

| Sección Matricería | Materia Prima utilizada | Cantidad |
|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Acero de alta resistencia | Según orden de producción |
| | Aluminio | Según orden de producción |

- **Desechos generados**

Tabla 39: Desechos - Sección Matricería

| Desechos Generados | |
|--------------------|---|
| Sección Matricería | Viruta, chatarra de láminas de acero y aluminio |

- **Materiales peligrosos utilizados**

Tabla 40: Materiales peligrosos - Sección Matricería

| Sección Matricería | Descripción | Cantidad | Rombo de Seguridad | NFPA 704 |
|--------------------|-------------------------|----------|---|----------|
| | Grasa para Lubricación | 3 Kg | Inflamabilidad: 1 Salud: 1 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno | |
| | Aceite para Lubricación | 10 lt | Inflamabilidad: 1 Salud: 1 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno | |

10. Bodega: Esta encargada de la recepción y almacenamiento tanto de materias primas como de producto terminado previo a su embarcación para entrega.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

En la siguiente tabla se describe los elementos generadores de posibles incendios en el área de producción.

Tabla 41: Elementos generadores de posibles incendios - Bodega

| Bodega | Descripción |
|--------|-------------------|
| | Montacargas a Gas |
| | Montacargas |

- **Materia prima utilizada**

En el área destinada a bodega no se realiza un proceso productivo, por lo cual no se utiliza materia prima.

- **Desechos generados**

Tabla 42: Desechos - Bodega

| Desechos Generados | |
|--------------------|--|
| Bodega | Cartón, fundas plásticas, hojas de papel |

- **Materiales peligrosos utilizados**

El área destinada a bodega no cumple un proceso productivo en el cual incurra la utilización de materiales peligrosos. Pero en sus niveles se almacenan los siguientes materiales para las secciones de producción.

Tabla 43: Materiales peligrosos – Bodega

| Bodega | Nivel | Descripción | Cantidad |
|--------|-------------|-------------------------|------------------------|
| | Planta Baja | | Aceites de Lubricación |
| | | Grasas para lubricación | 30 Kilo gramos |

| | | | |
|--|-------------|--------------------------------------|------------------|
| | | Gasolina | 127 galones |
| | | Gas propano de 15kg p uso-doméstico | 1 unidad |
| | | Gas propano de 45kg p uso-industrial | 3 unidades |
| | | Pintura Líquida | 40 litros |
| | | Pintura en Polvo | 2400 Kilo gramos |
| | Planta Alta | Cartón | 300 unidades |
| | | Sacos de Polipropileno | 550 Kilo gramos |
| | | Sacos de Polietileno | 620 Kilo gramos |
| | | Sacos de Policarbonato | 5325 Kilo gramos |

Las áreas complementarias al proceso de producción son: área de mantenimiento, calidad y área de ingeniería. Los cuales al estar ubicados dentro de la nave industrial, y conllevan a su identificación.

11. Área de Mantenimiento: Está encargada de garantizar las condiciones óptimas de operatividad de las diferentes máquinas, equipos y sistemas productivos con los que cuenta la empresa.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

Tabla 44: Elementos generadores de posibles incendios - Sección Mantenimiento

| Área de Mantenimiento | Descripción | Voltaje | Potencia Eléctrica | |
|-----------------------|----------------------|---------|--------------------|---|
| | Cargador de baterías | 220 | 2.4 | A |

- **Materia prima utilizada**

En esta sección no se utiliza materia prima, debido a que no es un área productiva, pero su función es mantener en óptimas condiciones la maquinaria de la empresa.

- **Desechos generados**

Tabla 45: Desechos - Sección Mantenimiento

| Desechos Generados | |
|------------------------------|--|
| Sección Mantenimiento | Grasas, líquidos de solventes, aceites quemados, partes no funcionales de la maquinaria o equipos. |

- **Materiales peligrosos utilizados**

Tabla 46: Materiales peligrosos - Sección Mantenimiento

| Sección Mantenimiento | Descripción | Cantidad | Rombo de Seguridad | NFPA 704 |
|-----------------------|---|---------------------|---|----------|
| | Gas licuado de petróleo (GLP) | 2 tanques (15.4 kg) | Inflamabilidad: 4 Salud: 1 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno | |
| | Aceite para transmisiones automotrices EP 140 | - | Inflamabilidad: 1 Salud: 1 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno | |
| | Aceite para transmisiones automotrices Castrol Hyspin | - | Inflamabilidad: 1 Salud: 1 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno | |

| | | | | |
|--|----------------------------|------------|--|--|
| | Grasa para lubricación | - | <p>Inflamabilidad: 1 Salud: 1 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno</p> | |
| | Pintura | - | <p>Inflamabilidad: 2 Salud: 1 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno</p> | |
| | Solvente dielectrico SS-25 | - | <p>Inflamabilidad: 1 Salud: 0 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno</p> | |
| | Tanque de Oxígeno (6 m3) | 2 unidades | <p>Inflamabilidad: 0 Salud: 0 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno</p> | |

12. Área Control de Calidad: Esta sección está encargada de garantizar la calidad de los productos que oferta la empresa.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

No existe maquinaria o equipos generadores de posibles incendios

- **Materia prima utilizada**

En esta sección no se utiliza materia prima, debido a que no existe un proceso productivo, pero su función es el controlar la calidad de los productos que realiza la empresa.

- **Desechos generados**

Tabla 47: Desechos - Sección Control de Calidad

| Desechos Generados | |
|-------------------------|----------------------------|
| Área Control de Calidad | Hojas de papel de oficina. |

- **Materiales peligrosos utilizados**

Tabla 48: Materiales peligrosos - Sección Mantenimiento

| Área Control de Calidad | Descripción | Cantidad | Rombo de Seguridad | NFPA 704 |
|-------------------------|------------------|------------|---|----------|
| | Pintura en Spray | 7 unidades | Inflamabilidad: 3 Salud: 2 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno | |

13. Área de Ingeniería: Se encuentran ubicadas las oficinas de diseño industrial, producción, seguridad y mantenimiento. Las mismas que están encargadas del proceso productivo de la empresa.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

Tabla 49: Elementos generadores de posibles incendios – Área Ingeniería

| Área de Ingeniería | Descripción | Cantidad |
|--------------------|-------------------|----------|
| | Equipo de Oficina | 7 |

- **Materia prima utilizada**

En el área de ingeniería no se utiliza materia prima, debido a que se encuentran las oficinas de diseño industrial, seguridad producción y mantenimiento.

- **Desechos generados**

Tabla 50: Desechos - Área Ingeniería

| Desechos Generados | |
|--------------------|---------------------------|
| Área Ingeniería | Hojas de papel de oficina |

- **Materiales peligrosos utilizados**

En el área de ingeniería no se utiliza materiales peligrosos en el desarrollo de las actividades.

4.2.2 Área administrativa

Ecuamatrix Cía. Ltda., cuenta con su área administrativa, la misma que está encargada de regular y controlar las funciones técnicas, comerciales, financieras, de seguridad y contables de la empresa.

Años de construcción

La instalación tiene 3 años de construcción, empezando su funcionamiento en enero del 2014, cuenta con un bloque de oficinas divididas en 2 plantas.

Cantidad de personas por turno de trabajo:

Tabla 51: Turnos de trabajo y cantidad de personas

| Turno | Horario | Número de Personas |
|-------|---------------|--------------------|
| Único | 08:15 – 16:45 | 25 |

Tipo de Construcción

El bloque está construido para solventar las necesidades de una empresa en el área administrativa, cuenta con 2 niveles o plantas, sus elementos de construcción se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 52: Elementos de la nave industrial de Ecuamatrix Cía. Ltda.

| Bloque Administrativo | |
|--|--|
| Elemento | Detalle (Ecuamatrix) |
| Cimentación: Es la encargada de transferir el peso de la estructura al terreno. | La cimentación es a base de hormigón armado, con 1.00 metros del nivel de suelo. |
| Estructura: Son las columnas que soportan las cargas de la armadura, así como las cargas que produce el viento, las cargas de impacto y los sismos. | La estructura está constituida por columnas verticales de sección tubular de diámetro 33 cm, las cuales tienen su base en zapatas de estructura de hormigón. |
| Cubierta: Es la parte de la nave, que constituye el cierre superior o techo de la misma. | Posee techo falso en su interior, colocado en el primer nivel de la planta. La cubierta superior del bloque es metálica, fabricada en acero galvanizado. Además contiene paneles traslucidos para iluminación del interior. |
| Paredes: Se utilizan como elementos para delimitar o dividir espacios, además de sustentar los elementos estructurales superiores. | Sus paredes son de ladrillo cruzado de 18 cm, los mismos que no cuenta con algún tipo de pintura o recubrimiento especial, la superficie exterior del bloque es vidriada en toda su fachada. |

Para la identificación de los factores de incendio, se lo realiza por cada nivel o planta del Bloque.

Planta Baja: En este nivel o planta se encuentran ubicados los departamentos de Secretaría General, Compras, Ventas, Recursos Humanos, Gerencia de Planta, Departamento Médico, Comedor y Vestidores.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

Tabla 53: Elementos generadores de posibles incendios - Planta Baja

| Planta Baja | Departamento | Descripción | Cantidad |
|-------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------|
| | Secretaria General | Equipo de Oficina | 1 |
| | | Archivador | 1 |
| | Compras | Equipo de Oficina | 1 |
| | Recursos Humanos | Equipo de Oficina | 1 |
| | Ventas | Equipo de Oficina | 4 |
| | | Archivador | 7 |
| | Gerencia de Planta | Equipo de Oficina | 1 |
| | | Equipos Electrónicos de Oficina | varios |
| | Departamento Médico | Archivador de Medicina | 2 |
| | | Camilla | 1 |
| | | Medicina | varios |
| | Comedor | Tanque GLP | 1 |
| | | Microondas | 3 |
| | | Cocina | 1 |
| Comedor de madera | | 9 | |
| Vestidor | Locker Metálicos Ropa del personal | 116 | |
| Sala de Reunión | | 2 | |

- **Materia prima utilizada**

Tabla 54: Materia Prima – Planta Baja

| Planta Baja | Materia Prima utilizada |
|-------------|-------------------------|
| | Papelería |

- **Desechos generados**

Tabla 55: Desechos – Planta Baja

| Desechos Generados | |
|--------------------|---------------------------|
| Planta Baja | Hojas de papel de oficina |

- **Materiales peligrosos utilizados**

En esta sección no se utilizan materiales peligrosos

Planta Alta: En este nivel o planta se encuentran ubicados los departamentos de Contabilidad, Auditoría, Gestión de Calidad, Gerencia General, Presidencia.

- **Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros**

Tabla 56: Elementos generadores de posibles incendios - Planta Alta

| Planta Alta | Departamento | Descripción | Cantidad |
|-------------|---------------------------------------|-------------------|----------|
| | Presidencia | Equipo de Oficina | 2 |
| | | Archivador | 2 |
| | Gerencia General | Equipo de Oficina | 1 |
| | | Archivador | 2 |
| | Gestión de Calidad | Equipo de Oficina | 1 |
| | | Archivador | 1 |
| | Auditoría Interna | Equipo de Oficina | 1 |
| | | Archivador | 1 |
| | Contabilidad | Equipo de Oficina | 8 |
| Archivador | | 8 | |
| Sistemas | Material electrónico y comunicaciones | varios | |
| | Sala de Reunión | 2 | |

- **Materia prima utilizada**

Tabla 57: Materia Prima - Planta Alta

| Planta Alta | Materia Prima utilizada | Cantidad |
|-------------|-------------------------|----------------------------|
| | Papejería | Resma de papel - 500 Hojas |

- **Desechos generados**

Tabla 58: Desechos - Planta Alta

| Desechos Generados | |
|--------------------|---------------------------|
| Planta Alta | Hojas de papel de oficina |

- **Materiales peligrosos utilizados**

En los departamentos y oficinas de esta sección no se utilizan materiales peligrosos.

4.2.3 Parqueadero

Ecuamatrix Cía. Ltda., cuenta con un área destinada al estacionamiento de los vehículos del personal administrativo, personal operativo, vehículos de entrega de materia prima - despacho de producto terminado.

Tipo y años de construcción

El área de estacionamiento tiene 3 años de construcción, su piso es de adoquín, el estacionamiento no posee cubierta y está en la parte frontal de la nave industrial y del bloque administrativo.

- **Materiales peligrosos utilizados**

En el área de parqueadero, existe una bodega de almacenamiento de tanques de oxígeno con capacidad de 6 m³.

Tabla 59: Materiales peligrosos - Sección Mantenimiento

| Área Control de Calidad | Descripción | Cantidad | Rombo de Seguridad | NFPA 704 |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------|--|----------|
| | Tanque de Oxígeno (6 m ³) | 14 unidades | <p>Inflamabilidad: 0 Salud: 0 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno</p> | |

4.2.4 Factores externos que generen posibles amenazas

- **Empresas aledañas o cercanas**

Ecuamatrix Cía. Ltda., se encuentra ubicada en la Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Santa Rosa, Vía Ecológica S/N y Bernardino Echeverría.

Las empresas cercanas que se encuentran ubicadas en la vía Bernardino Echeverría una distancia de 3Km a la redonda en dirección

ECUATRAN S. A



Empresa dedicada a la fabricación y comercialización de transformadores, soluciones para distribución eléctrica [29].

Peligro Potencial: Riesgo de Incendio, Explosión.

Distancia respecto a Ecuamatrix Cía. Ltda.: 1.2 Km.

Dirección: Santa Rosa Km. 7 1/2 vía a Guaranda.

Estado Actual: Funcionamiento.

TEXTIL SANTA ROSA



Es una compañía de manufactura textil joven. Fue creada a inicios del año 2009, cuando un grupo de inversionistas, con la visión de fortalecer y ampliar el sector textil ecuatoriano, se reunió y decidió incursionar en el área de hilatura [30].

Peligro Potencial: Riesgo de Incendio.

Distancia respecto a Ecuamatrix Cía. Ltda.: 370 metros.

Dirección: Bernardino Echeverría, Sector Chicaloma.

Estado Actual: Funcionamiento.

TEIMSA



TEIMSA es una empresa textilera, cuyo objetivo principal es la elaboración de hilos y telas pesadas y semipesados 100% algodón de alta calidad [31].

Peligro Potencial: Riesgo de Incendio.

Distancia respecto a Ecuamatrix Cía. Ltda.: 380 metros.

Dirección: Bernardino Echeverría, Sector Chicaloma.

Estado Actual: Funcionamiento.

CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.



Líder en la elaboración de partes y piezas en polímeros y fibra de vidrio para el sector carroceros [32].

Peligro Potencial: Riesgo de Incendio.

Distancia respecto a Ecuamatrix Cía. Ltda.: 500 metros.

Dirección: Bernardino Echeverría, Sector Chicaloma

Estado Actual: Funcionamiento.

PIEFLEX S.A.



Empresa dedicada a la producción de calzado y sandalias de alta calidad y atractivos diseños [33].

Peligro Potencial: Riesgo de Incendio.

Distancia respecto a Ecuamatrix Cía. Ltda.: 350 metros.

Dirección: Bernardino Echeverría, Sector Chicaloma

Estado Actual: Funcionamiento.

- **Factores naturales aledaños o cercanos**

La empresa tiene como factor natural aledaño a su entorno, el terreno boscoso con el que colinda en sus 4 puntos cardinales. Debido a que se encuentra en un área no poblada por edificaciones.

- **Otros factores**

Amenaza de erupción volcánica

El volcán Tungurahua se encuentra a una distancia de 33 km al sur este de Ambato. El actual proceso eruptivo del Tungurahua se inició en 1999 y, desde entonces, ha intercalado periodos de gran actividad con lapsos de relativa calma.

El riesgo presentado en este caso se ve reflejado en la salud de todos quienes conforman Ecuamatrix debido a las emisiones y caída de ceniza que presenta el volcán dentro de sus procesos eruptivos

Amenaza de sismo

Ecuamatrix Cía. Ltda., se ubica en la provincia de Tungurahua, la misma que alberga 2 fallas geológicas, las cuales se encuentran ubicadas en Poaló, en la parroquia Pisayambo perteneciente al cantón Píllaro, y la otra en la parroquia de Huambaló en el cantón Pelileo, causantes de los movimientos tectónicos que afectan a la provincia y a la ciudad. Además la provincia del Tungurahua colinda al norte con la provincia de Cotopaxi, donde se ubica la falla geológica en el cantón Pujilí de esa provincia, la misma que afectaría considerablemente en el caso de darse un sismo con epicentro en dicho lugar.

4.3 Áreas de vulnerabilidad

Para la determinación de las áreas de vulnerabilidad en las instalaciones con las que cuenta la empresa, se procede a la realización de un estudio de caso por cada una de las secciones identificadas.

| | | |
|---|-------------------------|--|
| ECUAMATRIZ CÍA. LTDA.  | | |
| ÁREA: Producción | SECCIÓN: Pintura | FECHA: 07/01/2015 |
| DETERMINACIÓN DE ÁREA DE VULNERABILIDAD POR RIESGO DE INCENDIO | | |
| ELABORADO POR: Alex Barrera | | REVISADO POR: Ing. Mg. Luis Morales |
| <p>Riesgo: Incendio – Explosión.</p> <p>Peligro: - Sistema de calentamiento por GLP en tinas de fosfatizado. - Fallo en el sistema de calentamiento por resistencia eléctrica del horno.</p> <p>Estudio: Para el proceso de fosfatizado se calienta agua en tinas de 1600 lt de capacidad por medio de GLP, el cual es transportado desde la bombona ubicada en la parte exterior de las instalaciones hacia los sistemas de encendido de las tinas, el mismo que se encuentra en la parte posterior de las tinas. La sección de pintura se encuentra cercana a la sección de soldadura y ensamblaje en la cual por su proceso produce chispas al encontrarse las máquinas en fricción con el material.</p> <p>El horno utilizado para el curado de los productos en la sección pintura trabaja a un voltaje de 280V, el uso continuo del horno produce un desgaste en la resistencia eléctrica de encendido del horno pudiendo provocar un fallo en el sistema que utiliza GLP, provocando una explosión.</p> | | |
|  | | |
| CONCLUSIÓN: | | |
| <p>La sección de pintura presenta una amenaza de incendio en su área de trabajo, debido a los elementos químicos con los cuales opera, además se puede presentar una explosión en el sistema de ingreso de GLP a las tinas de fosfatizado para el calentamiento del agua. En el horno puede existir una explosión por el desgaste de la resistencia de calentamiento, dejando acumular el GLP hasta su encendido.</p> | | |

ECUAMATRIZ CÍA. LTDA.



ÁREA: Producción

SECCIÓN: Matricería

FECHA: 07/01/2015

DETERMINACIÓN DE ÁREA DE VULNERABILIDAD POR RIESGO DE INCENDIO

ELABORADO POR: Alex Barrera

REVISADO POR: Ing. Mg. Luis Morales

Riesgo: Explosión.

Peligro: - Productos inflamables cerca de máquinas-herramientas que producen chispas.

Estudio: El servicio de matricería que oferta la empresa, utiliza materia prima como acero de alta resistencia y aluminio, las máquinas que operan en esta sección, trabajan con voltajes que van desde los 220V a 480V. Existen elementos químicos usados en la sección como grasas y aceites de lubricación, además de tanques de CO2 y GLP para la máquina de Horno de tratamientos térmicos (temple).



CONCLUSIÓN:

En la sección de Matricería puede ocasionarse una explosión, debido a que las máquinas al ser operadas y estar en contacto con el material producen chispas cercanas a productos inflamables como GLP, los cuales no cuentan con algún tipo de protección.

ECUAMATRIZ CÍA. LTDA.



ÁREA: Producción | **SECCIÓN:** Mantenimiento | **FECHA:** 07/01/2015

DETERMINACIÓN DE ÁREA DE VULNERABILIDAD POR RIESGO DE INCENDIO

ELABORADO POR: Alex Barrera | **REVISADO POR:** Ing. Mg. Luis Morales

Riesgo: Incendio – Explosión.

Peligro: - Desprendimiento de material particulado caliente por trabajos de la sección cerca de papelería existente en el área.

- Elementos químicos (GLP, gasolina, thinner) ubicados dentro del área de trabajo.

Estudio: Esta sección está encargada de garantizar que la maquinaria existente en la empresa labore en óptimas condiciones. Los elementos y productos químicos e inflamables como gasolina extra, thinner, GLP, están dentro del área de trabajo sin algún tipo de protección, y no se encuentran ubicados en una zona aislada, estando cerca de máquinas como soldadoras, pulidoras, lijadoras y los propios elementos que se encuentran en reparación.

Los trabajos realizados en esta sección producen chispas o material particulado caliente, el cual se desprende por cercanías a estanterías que contienen papelería de trabajo. En la pared colindante a esta sección, se ubica la zona de estacionamiento de los montacargas, en el cual uno de los montacargas funciona a base de GLP.

NOTA: Ver Anexo 1, 2, 3.



CONCLUSIÓN:

En la sección de mantenimiento puede ocurrir una amenaza de incendio, debido a que los trabajos que se realizan dentro del área, producen chispas las cuales están cerca de papelería de registros, solicitudes de mantenimiento, pallets de madera, canecas de gasolina, thinner, los cuales son productos combustibles. Además puede producirse una explosión dentro del área debido a la existencia de tanques de GLP cerca de las máquinas de trabajo, las cuales producen material particulado caliente o chispas.

ECUAMATRIZ CÍA. LTDA.



ÁREA: Producción

SECCIÓN: Bodega

FECHA: 07/01/2015

DETERMINACIÓN DE ÁREA DE VULNERABILIDAD POR RIESGO DE INCENDIO

ELABORADO POR: Alex Barrera

REVISADO POR: Ing. Mg. Luis Morales

Riesgo: Incendio.

Peligro: Los productos inflamables no se encuentran en su totalidad identificados y correctamente señalizado.

Estudio: En la sección de bodega cumplen con el almacenamiento de materias primas y producto terminado. En el nivel inferior de esta área se encuentran ubicados productos inflamables como grasas y aceites de lubricación, gasolina, diésel y productos químicos, que no están debidamente señalizados. También existen recipientes con sustancias químicas sin identificación.

En el nivel superior de bodega están ubicadas materias primas tales como: cartón, plásticos para inyección y producto terminado que al suscitarse un conato de incendio debido a las sustancias almacenadas en el nivel inferior, pueden activar su inflamabilidad, ya que se encuentran en un desván de madera que es la base o piso del nivel superior.



CONCLUSIÓN:

Las condiciones de los productos inflamables que se encuentran dentro del área de bodega, al no contar con el etiquetado respectivo en sus recipientes y ser almacenados junto a sustancias químicas que pueden reaccionar al ser manipuladas de una manera incorrecta, presentan una amenaza que puede provocar un conato de incendio.

ECUAMATRIZ CÍA. LTDA.



ÁREA: Administrativa

SECCIÓN: Planta Baja

FECHA: 07/01/2015

DETERMINACIÓN DE ÁREA DE VULNERABILIDAD POR RIESGO DE INCENDIO

ELABORADO POR: Alex Barrera

REVISADO POR: Ing. Mg. Luis Morales

Riesgo: Incendio – Explosión.

Peligro: - Conexiones inadecuadas de los aparatos eléctricos y electrónicos.

- Uso de GLP para calentar los alimentos por parte del servicio de catering.

Estudio: La planta baja del área administrativa posee 9 departamentos, en los mismos que se realizan actividades comerciales y de planificación, cada departamento cuenta con su equipo de oficina, que al estar en trabajo continuo durante la jornada de trabajo produce un calentamiento anormal en los computadores y en el sistema de conexiones eléctricas. El recurso principal de trabajo en el área es el papel de oficina y los documentos que se generan del trabajo.

En la planta baja también, se encuentra ubicado el comedor de la empresa, el mismo que cuenta con servicio de catering. La cocina está ubicada dentro del comedor, la misma que presenta conexiones desgastadas, su uso es solo para mantener calientes los alimentos, el funcionamiento de la cocina es con GLP.



CONCLUSIÓN:

La Planta Baja del área de administrativa por el calentamiento anormal de conexiones eléctricas y de equipos de cómputo puede presentar una amenaza de incendio, debido a que existe papelería de oficina y documentos, los cuales son materiales combustibles.

Las conexiones de la cocina con el GLP lucen desgastadas, siendo proclives a generar una explosión dentro del comedor, lo cual desataría en una amenaza mayor como un incendio.

4.4 Evaluación de los factores detectados

4.4.1 Método PHA (Análisis Preliminar de Riesgos)

La estimación del nivel de riesgo preliminar, se realiza para todas y cada una de las situaciones de peligro identificadas mediante los estudios de caso en la etapa anterior. La tabla 60, sirve para determinar el alcance o las consecuencias que pueden producirse en caso de presentarse las situaciones de emergencia analizadas [34].

Tabla 60: Evaluación de la consecuencia

| CONSECUENCIA (C) | CONCEPTO |
|----------------------------|--|
| Ligeramente dañino (LD) | <ul style="list-style-type: none">• Daños superficiales (cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvos.), molestias e irritación (dolor de cabeza e incomodidad).• El coste de la reparación del daño sobre los bienes, incluidos las sanciones posibles es inferior a 5.000 dólares. |
| Dañino (D) | <ul style="list-style-type: none">• Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculos esqueléticos, enfermedad que conduce una incapacidad menor.• El coste de la reparación del daño sobre los bienes, incluidos las sanciones posibles es inferior a 10.000 dólares. |
| Extremadamente dañino (ED) | <ul style="list-style-type: none">• Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.• El coste de la reparación del daño sobre los bienes, incluidos las sanciones posibles es mayor a 10.000 dólares. |

Para determinar la probabilidad de ocurrencia del impacto, se puede categorizar desde baja hasta alta con el criterio establecido en la tabla 61.

Tabla 61: Evaluación de la probabilidad

| PROBABILIDAD (P) | CONCEPTO |
|------------------|--|
| Baja (B) | El daño ocurrirá muy rara vez. |
| Media (M) | El daño ocurrirá en algunas ocasiones. |
| Alta (A) | El daño ocurrirá siempre o casi siempre. |

Se debe tener en consideración los siguientes aspectos, cuando se realiza la determinación del tipo de probabilidad a adoptar:

- Las medidas de control implantadas y su adecuación.
- La frecuencia con la que la amenaza de incendio puede darse en la empresa.

Para determinar el nivel de riesgo se lo realiza a través del desarrollo de la siguiente fórmula:

$$NR = P \times C \quad (10)$$

$$\text{Nivel de Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

El método combina tres valores para cada una de las variables y obtiene 5 niveles de riesgo.

Tabla 62: Matriz de estimación de riesgos

| PROBABILIDAD (P) | CONSECUENCIA (C) | | |
|------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| | Ligeramente Dañino (LD) | Dañino (D) | Extremadamente Dañino (ED) |
| Baja (B) | Riesgo Trivial (T) | Riesgo Tolerable (TO) | Riesgo Moderado (MO) |
| Media (M) | Riesgo Tolerable (TO) | Riesgo Moderado (MO) | Riesgo Importante (I) |
| Alta (A) | Riesgo moderado (MO) | Riesgo Importante (I) | Riesgo Intolerable (IN) |

A continuación, se presenta un resumen de la evaluación de los riesgos de incendios con el método PHA.

Tabla 63: Evaluación de riesgos. Método PHA

| ÁREA | PELIGRO | RIESGO | CONSECUENCIA | PROBABILIDAD | NIVEL DE RIESGO |
|----------------------------|--|-----------------------|--------------|--------------|-----------------|
| ÁREA PRODUCCIÓN | Sistema de calentamiento por GLP en tinas de fosfatizado. | Incendio Explosión | D | M | MO |
| | Fallo en el sistema de calentamiento por resistencia eléctrica del horno. | Incendio Explosión | ED | B | MO |
| | Productos inflamables cerca de máquinas-herramientas que producen chispas | Explosión | D | B | TO |
| | Desprendimiento de material particulado caliente por trabajos de la sección cerca de papelería existente en el área. | Incendio | LD | M | TO |
| | Elementos químicos (GLP, gasolina, thinner) ubicados dentro del área de trabajo. | Explosión | D | B | TO |
| BODEGA | Los productos inflamables no se encuentran en su totalidad identificados y correctamente señalizado. | Incendio Explosión | ED | M | I |
| ÁREA ADMINISTRATIVA | Conexiones inadecuadas de los aparatos eléctricos y electrónicos. | Incendio | D | B | TO |
| | Uso de GLP para calentar los alimentos por parte del servicio de catering. | Incendio Explosión | D | B | TO |

4.4.2 Método MESERI

Tabla 64: Evaluación MESERI – Área Administrativa

| EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS (MESERI) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|-------------------------|--------------|---------------------------------|---|---------------------------------------|-------------|-------------|--------|--------------|--|------|--|
| | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre de la Empresa: | | ECUAMATRIZ Cía. Ltda. | | Fecha: | 10-ene-15 | Área | Producción | | | | | | |
| Evaluado por: Alex Barrera | | | | Revisado por: Ing. Luis Morales | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN | | | | | DESTRUCTIBILIDAD | | | | | | | | |
| CONCEPTO | | | | | CONCEPTO | | | | | | | | |
| Nº de pisos | Altura | | Coeficiente | Puntos | Por calor | Coeficiente | | Puntos | | | | | |
| 1 o 2 | menor de 6m | | 3 | 3 | Baja | 10 | | 0 | | | | | |
| 3,4, o 5 | entre 6 y 15m | | 2 | | Media | 5 | | | | | | | |
| 6,7,8 o 9 | entre 15 y 28m | | 1 | | Alta | 0 | | | | | | | |
| 10 o más | más de 28m | | 0 | | Por humo | Coeficiente | | Puntos | | | | | |
| Superficie mayor sector incendios | | | Coeficiente | Puntos | Baja | 10 | | 10 | | | | | |
| de 0 a 500 m ² | | | 5 | Media | 5 | | | | | | | | |
| de 501 a 1500 m ² | | | 4 | Alta | 0 | | | | | | | | |
| de 1501 a 2500 m ² | | | 3 | 5 | Por corrosión | | | Coeficiente | | | | | |
| de 2501 a 3500 m ² | | | 2 | | Baja | 10 | | 10 | | | | | |
| de 3501 a 4500 m ² | | | 1 | | Media | 5 | | | | | | | |
| más de 4500 m ² | | | 0 | | Alta | 0 | | | | | | | |
| Resistencia al Fuego | | | Coeficiente | Puntos | Por Agua | | | Coeficiente | | | | | |
| Resistente al fuego (hormigón) | | | 10 | 7.5 | Baja | 10 | | 0 | | | | | |
| No combustible (metálica) | | | 5 | | Media | 5 | | | | | | | |
| Combustible (madera) | | | 0 | | Alta | 0 | | | | | | | |
| Falsos Techos | | | Coeficiente | Puntos | PROPAGABILIDAD | | | | | | | | |
| Sin falsos techos | | | 5 | 3 | Vertical | | Coeficiente | | Puntos | | | | |
| Con falsos techos incombustibles | | | 3 | | Baja | 5 | | 5 | | | | | |
| Con falsos techos combustibles | | | 0 | | Media | 3 | | | | | | | |
| | | | | Alta | 0 | | | | | | | | |
| FACTORES DE SITUACIÓN | | | | | Horizontal | | Coeficiente | | Puntos | | | | |
| Distancia de los Bomberos | | | Coeficiente | Puntos | Baja | 5 | | 0 | | | | | |
| menor de 5 km | | | 10 | Media | 3 | | | | | | | | |
| entre 5 y 10 km | | | 8 | Alta | 0 | | | | | | | | |
| entre 10 y 15 km | | | 6 | 8 | SUBTOTAL (X) | | | | | 91.5 | | | |
| entre 15 y 25 km | | | 2 | | FACTORES DE PROTECCIÓN | | | | | | | | |
| más de 25 km | | | 0 | | CONCEPTO | | SV | CV | PUNTOS | | | | |
| Accesibilidad de edificios | | | | | Extintores portátiles (EXT) | | 1 | 2 | 2 | | | | |
| Ancho de vía de Acceso | Fachadas Accesibles | Distancia entre puertas | Calificación | Coeficiente | Puntos | Bocas de incendio equipadas (BIE) | | 2 | 4 | 4 | | | |
| Mayor de 4 m | 3 | Menor de 25 m | Buena | 5 | 3 | Columnas hidratantes exteriores (CHE) | | 2 | 4 | 4 | | | |
| Entre 4 y 2 m | 2 | Menor de 25 m | Media | 3 | | Detección automática (DTE) | | 0 | 4 | 4 | | | |
| Menor de 2 m | 1 | Mayor de 25 m | Mala | 1 | | Rociadores automáticos (ROC) | | 5 | 8 | 0 | | | |
| No existe | 0 | Mayor de 25 m | Muy mala | 0 | | Extinción por agentes gaseosos (IFE) | | 2 | 4 | 0 | | | |
| PROCESOS | | | | | SUBTOTAL (Y) | | | | | | | | |
| Peligro de activación | | | Coeficiente | Puntos | | | | 14 | | | | | |
| Bajo | | | 10 | 10 | CONCEPTO | | SI | NO | Puntos | | | | |
| Medio | | | 5 | | BRIGADA CONTRA INCENDIOS | | 1 | 0 | 1 | | | | |
| Alto | | | 0 | | SUBTOTAL (BCI) | | | 1 | | | | | |
| Carga Térmica | | | Coeficiente | Puntos | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $P = \begin{matrix} 5X & + & 5Y & + & BCI \\ 129 & & 26 & & \end{matrix}$ </div> | | | | | | | | |
| Bajo (Q < 100) | | | 10 | Resultado | | | | | | Calificación | | 7.24 | |
| Medio (<100 Q < 200) | | | 5 | Valor del Riesgo | | | | | | LEVE | | | |
| Alto (Q > 200) | | | 0 | 3 | Observaciones | | | | | | | | |
| Combustibilidad | | | Coeficiente | | | | | | | | | | |
| Bajo | | | 5 | | | | | | | | | | |
| Medio | | | 3 | 10 | Elaborado por: | | | | | | | | |
| Alto | | | 0 | | Revisado por: | | | | | | | | |
| Orden y Limpieza | | | Coeficiente | | Aprobado por: | | | | | | | | |
| Alto | | | 10 | Alex Barrera | | | | | | | | | |
| Medio | | | 5 | Ing. Hugo Salazar | | | | | | | | | |
| Bajo | | | 0 | Ing. Alfonso Camacho | | | | | | | | | |
| Almacenamiento en Altura | | | Coeficiente | Puntos | NOTA: Ver Anexo 4 para criterios de valoración | | | | | | | | |
| menor de 2 m. | | | 3 | 2 | | | | | | | | | |
| entre 2 y 4 m. | | | 2 | | | | | | | | | | |
| más de 6 m. | | | 0 | | | | | | | | | | |
| FACTOR DE CONCENTRACIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Factor de concentración \$/m ² | | | Coeficiente | Puntos | | | | | | | | | |
| menor de 500 | | | 3 | 2 | | | | | | | | | |
| entre 500 y 1500 | | | 2 | | | | | | | | | | |
| más de 1500 | | | 0 | | | | | | | | | | |

Tabla 65: Evaluación MESERI – Área Producción

| EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS (MESERI) | | | | | | | | | |
|---|---------------------|-------------------------|--------------|---------------------------------|--|---------------------------------------|------------|--------|------|
| | | | | | | | | | |
| Nombre de la Empresa: | | ECUAMATRIZ Cía. Ltda. | | Fecha: | 10-ene-15 | Área | Producción | | |
| Evaluado por: Alex Barrera | | | | Revisado por: Ing. Luis Morales | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN | | | | | DESTRUCTIBILIDAD | | | | |
| CONCEPTO | | | | | CONCEPTO | | | | |
| Nº de pisos | Altura | | Coeficiente | Puntos | Por calor | Coeficiente | | Puntos | |
| 1 o 2 | menor de 6m | | 3 | 2 | Baja | 10 | | 5 | |
| 3,4, o 5 | entre 6 y 15m | | 2 | | Media | 5 | | | |
| 6,7,8 o 9 | entre 15 y 28m | | 1 | | Alta | 0 | | | |
| 10 o más | más de 28m | | 0 | | Por humo | Coeficiente | | Puntos | |
| Superficie mayor sector incendios | | | Coeficiente | Puntos | Baja | 10 | | 10 | |
| de 0 a 500 m ² | | | 5 | Media | 5 | | | | |
| de 501 a 1500 m ² | | | 4 | Alta | 0 | | | | |
| de 1501 a 2500 m ² | | | 3 | 1 | Por corrosión | Coeficiente | | Puntos | |
| de 2501 a 3500 m ² | | | 2 | | Baja | 10 | | 5 | |
| de 3501 a 4500 m ² | | | 1 | | Media | 5 | | | |
| más de 4500 m ² | | | 0 | | Alta | 0 | | | |
| Resistencia al Fuego | | | Coeficiente | Puntos | Por Agua | Coeficiente | | Puntos | |
| Resistente al fuego (hormigón) | | | 10 | 7.5 | Baja | 10 | | 10 | |
| No combustible (metálica) | | | 5 | | Media | 5 | | | |
| Combustible (madera) | | | 0 | | Alta | 0 | | | |
| Falsos Techos | | | Coeficiente | Puntos | PROPAGABILIDAD | | | | |
| Sin falsos techos | | | 5 | 3 | Vertical | Coeficiente | | Puntos | |
| Con falsos techos incombustibles | | | 3 | | Baja | 5 | | 5 | |
| Con falsos techos combustibles | | | 0 | | Media | 3 | | | |
| | | | | Alta | 0 | | | | |
| FACTORES DE SITUACIÓN | | | | | Horizontal | | | | |
| Distancia de los Bomberos | | | Coeficiente | Puntos | Baja | 5 | | 3 | |
| menor de 5 km | | | 5 min. | 10 | Media | 3 | | | |
| entre 5 y 10 km | | | 5 y 10 min. | 8 | Alta | 0 | | | |
| entre 10 y 15 km | | | 10 y 15 min. | 6 | SUBTOTAL (X) | | | | |
| entre 15 y 25 km | | | 15 y 25 min. | 2 | 85.5 | | | | |
| más de 25 km | | | 25 min. | 0 | FACTORES DE PROTECCIÓN | | | | |
| Accesibilidad de edificios | | | | | CONCEPTO | | | | |
| Ancho de vía de Acceso | Fachadas Accesibles | Distancia entre puertas | Calificación | Coeficiente | Puntos | SV | CV | PUNTOS | |
| Mayor de 4 m | 3 | Menor de 25 m | Buena | 5 | 3 | Extintores portátiles (EXT) | 1 | 2 | 2 |
| Entre 4 y 2 m | 2 | Menor de 25 m | Media | 3 | | Bocas de incendio equipadas (BIE) | 2 | 4 | 4 |
| Menor de 2 m | 1 | Mayor de 25 m | Mala | 1 | | Columnas hidratantes exteriores (CHE) | 2 | 4 | 4 |
| No existe | 0 | Mayor de 25 m | Muy mala | 0 | | Detección automática (DTE) | 0 | 4 | 4 |
| PROCESOS | | | | | Rociadores automáticos (ROC) | | | | |
| Peligro de activación | | | Coeficiente | Puntos | Extinción por agentes gaseosos (IFE) | | | 0 | |
| Bajo | | | 10 | 5 | SUBTOTAL (Y) | | | | |
| Medio | | | 5 | | 14 | | | | |
| Alto | | | 0 | | CONCEPTO | | | | |
| Carga Térmica | | | Coeficiente | Puntos | SI | NO | Puntos | | |
| Bajo (Q < 100) | | | 10 | 5 | BRIGADA CONTRA INCENDIOS | | | | 1 |
| Medio (<100 Q < 200) | | | 5 | | SUBTOTAL (BCI) | | | | |
| Alto (Q > 200) | | | 0 | | 1 | | | | |
| Combustibilidad | | | Coeficiente | Puntos | Resultado | | | | |
| Bajo | | | 5 | 3 | Calificación | | | | 7.01 |
| Medio | | | 3 | | Valor del Riesgo | | | | LEVE |
| Alto | | | 0 | | Observaciones | | | | |
| Orden y Limpieza | | | Coeficiente | Puntos | $P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + BCI$ | | | | |
| Alto | | | 10 | 10 | Elaborado por: | | | | |
| Medio | | | 5 | | Revisado por: | | | | |
| Bajo | | | 0 | | Aprobado por: | | | | |
| Almacenamiento en Altura | | | Coeficiente | Puntos | Alex Barrera | | | | |
| menor de 2 m. | | | 3 | 0 | Ing. Hugo Salazar | | | | |
| entre 2 y 4 m. | | | 2 | | Ing. Alfonso Camacho | | | | |
| más de 6 m. | | | 0 | | NOTA: Ver Anexo 4 para criterios de valoración | | | | |
| FACTOR DE CONCENTRACIÓN | | | | | | | | | |
| Factor de concentración \$/m ² | | | Coeficiente | Puntos | | | | | |
| menor de 500 | | | 3 | 0 | | | | | |
| entre 500 y 1500 | | | 2 | | | | | | |
| más de 1500 | | | 0 | | | | | | |

Tabla 66: Evaluación MESERI – Área Externa

| EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS (MESERI) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|-------------------------|--------------|---------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------|---|-------------------|------|----------------------|--------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre de la Empresa: | | ECUAMATRIZ Cía. Ltda. | | Fecha: | 10-ene-15 | Área | Producción | | | | | | |
| Evaluado por: Alex Barrera | | | | Revisado por: Ing. Luis Morales | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN | | | | | DESTRUCTIBILIDAD | | | | | | | | |
| CONCEPTO | | | | | CONCEPTO | | | | | | | | |
| Nº de pisos | Altura | | Coeficiente | Puntos | Por calor | Coeficiente | | Puntos | | | | | |
| 1 o 2 | menor de 6m | | 3 | 3 | Baja | 10 | | 5 | | | | | |
| 3,4, o 5 | entre 6 y 15m | | 2 | | Media | 5 | | | | | | | |
| 6,7,8 o 9 | entre 15 y 28m | | 1 | | Alta | 0 | | | | | | | |
| 10 o más | más de 28m | | 0 | | Por humo | Coeficiente | | Puntos | | | | | |
| Superficie mayor sector incendios | | | Coeficiente | Puntos | Baja | 10 | | 10 | | | | | |
| de 0 a 500 m ² | | | 5 | Media | 5 | | | | | | | | |
| de 501 a 1500 m ² | | | 4 | Alta | 0 | | | | | | | | |
| de 1501 a 2500 m ² | | | 3 | 3 | Por corrosión | | | Coeficiente | | Puntos | | | |
| de 2501 a 3500 m ² | | | 2 | | Baja | 10 | | 5 | | | | | |
| de 3501 a 4500 m ² | | | 1 | | Media | 5 | | | | | | | |
| más de 4500 m ² | | | 0 | | Alta | 0 | | | | | | | |
| Resistencia al Fuego | | | Coeficiente | Puntos | Por Agua | | | Coeficiente | | Puntos | | | |
| Resistente al fuego (hormigón) | | | 10 | 10 | Baja | 10 | | 5 | | | | | |
| No combustible (metálica) | | | 5 | | Media | 5 | | | | | | | |
| Combustible (madera) | | | 0 | | Alta | 0 | | | | | | | |
| Falsos Techos | | | Coeficiente | Puntos | PROPAGABILIDAD | | | | | | | | |
| Sin falsos techos | | | 5 | 5 | Vertical | | | Coeficiente | | Puntos | | | |
| Con falsos techos incombustibles | | | 3 | | Baja | 5 | | 5 | | | | | |
| Con falsos techos combustibles | | | 0 | | Media | 3 | | | | | | | |
| | | | | Alta | 0 | | | | | | | | |
| FACTORES DE SITUACIÓN | | | | | Horizontal | | | | | Coeficiente | | Puntos | |
| Distancia de los Bomberos | | | Coeficiente | Puntos | Baja | 5 | | 3 | | | | | |
| menor de 5 km | | | 10 | Media | 3 | | | | | | | | |
| entre 5 y 10 km | | | 8 | Alta | 0 | | | | | | | | |
| entre 10 y 15 km | | | 6 | SUBTOTAL (X) | | | 90 | | | | | | |
| entre 15 y 25 km | | | 2 | 8 | FACTORES DE PROTECCIÓN | | | CONCEPTO | | | SV | CV | PUNTOS |
| más de 25 km | | | 0 | | Extintores portátiles (EXT) | | | 1 | 2 | 2 | | | |
| Accesibilidad de edificios | | | | | | Bocas de incendio equipadas (BIE) | | | 2 | 4 | 4 | | |
| Ancho de vía de Acceso | Fachadas Accesibles | Distancia entre puertas | Calificación | | Coeficiente | Puntos | Columnas hidratantes exteriores (CHE) | | | 2 | 4 | 4 | |
| Mayor de 4 m | 3 | Menor de 25 m | Buena | 5 | 3 | Detección automática (DTE) | | | 0 | 4 | 4 | | |
| Entre 4 y 2 m | 2 | Menor de 25 m | Media | 3 | | Rociadores automáticos (ROC) | | | 5 | 8 | 0 | | |
| Menor de 2 m | 1 | Mayor de 25 m | Mala | 1 | | Extinción por agentes gaseosos (IFE) | | | 2 | 4 | 0 | | |
| No existe | 0 | Mayor de 25 m | Muy mala | 0 | | SUBTOTAL (Y) | | | | | | 14 | |
| PROCESOS | | | | | CONCEPTO | | | | | SI | NO | Puntos | |
| Peligro de activación | | | Coeficiente | Puntos | BRIGADA CONTRA INCENDIOS | | | 1 | 0 | 1 | | | |
| Bajo | | | 10 | 5 | SUBTOTAL (BCI) | | | | | | 1 | | |
| Medio | | | 5 | | Resultado | | | Calificación | | | 7.18 | | |
| Alto | | | 0 | | Carga Térmica | | | Valor del Riesgo | | | LEVE | | |
| Bajo (Q < 100) | | | 10 | 5 | $P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + BCI$ | | | | | | | | |
| Medio (<100 Q < 200) | | | 5 | | Observaciones | | | | | | | | |
| Alto (Q > 200) | | | 0 | | | | | | | | | | |
| Combustibilidad | | | Coeficiente | Puntos | Elaborado por: | | | | | Revisado por: | | Aprobado por: | |
| Bajo | | | 5 | 0 | Alex Barrera | | | | | Ing. Hugo Salazar | | Ing. Alfonso Camacho | |
| Medio | | | 3 | | NOTA: Ver Anexo 4 para criterios de valoración | | | | | | | | |
| Alto | | | 0 | | | | | | | | | | |
| Orden y Limpieza | | | Coeficiente | Puntos | | | | | | | | | |
| Alto | | | 10 | 10 | | | | | | | | | |
| Medio | | | 5 | | | | | | | | | | |
| Bajo | | | 0 | | | | | | | | | | |
| Almacenamiento en Altura | | | Coeficiente | Puntos | | | | | | | | | |
| menor de 2 m. | | | 3 | 3 | | | | | | | | | |
| entre 2 y 4 m. | | | 2 | | | | | | | | | | |
| más de 6 m. | | | 0 | | | | | | | | | | |
| FACTOR DE CONCENTRACIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Factor de concentración \$/m ² | | | Coeficiente | Puntos | | | | | | | | | |
| menor de 500 | | | 3 | 2 | | | | | | | | | |
| entre 500 y 1500 | | | 2 | | | | | | | | | | |
| más de 1500 | | | 0 | | | | | | | | | | |

4.4.3 Método GREENER

Tabla 67: Evaluación GREENER – Área Administrativa

| CALCULO DEL INDICE DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS | | | |
|---|---|-------------------|-------------|
| Edificio: | Ecuamatrix Cía. | | |
| Lugar: | Ambato | | |
| Dirección: | Santa Rosa, Vía Ecológica S/N y Bernardino Echeverría | | |
| Parte del edificio: | Todo | | |
| Compartimiento: | | l= 40.00 | b= 10.00 |
| Tipo de Edificio: Grandes Volúmenes (V) | | AB= 800.00 | l/b= 4:1 |
| TIPO DE CONCEPTO | | | |
| q | Carga Térmica Mobiliaria | Qm= 800 | 1.40 |
| c | Combustibilidad | | 1.40 |
| r | Peligro de humos | | 1.00 |
| k | Peligro de corrosión | | 1.10 |
| i | Carga térmica inmobiliaria | | 1.00 |
| e | Nivel de la planta | | 1.30 |
| g | Superficie del compartimiento | | 0.40 |
| P | PELIGRO POTENCIAL | qcrk . ieg | 1.12 |
| n1 | Extintores portátiles | | 1.00 |
| n2 | Hidrantes interiores BIE | | 0.80 |
| n3 | Fuentes de agua - fiabilidad | | 1.00 |
| n4 | Conductos transporte de Agua | | 1.00 |
| n5 | Personal instruido en extinción. | | 0.80 |
| N | MEDIDAS NORMALES | n1 ... n5 | 0.64 |
| s1 | Detección de fuego | | 1.52 |
| s2 | Transmisión de alarma | | 1.05 |
| s3 | Disponibilidad de bomberos | | 1.60 |
| s4 | Tiempo para intervención | | 1.00 |
| s5 | Instalación de extinción | | 1.00 |
| s6 | Instalación evacuación de humo | | 1.00 |
| S | MEDIDAS ESPECIALES | s1 ... s6 | 2.56 |
| f1 | Estructura portante | | 1.20 |
| f2 | Fachadas | | 1.10 |
| f3 | Forjados | | 1.05 |
| | · Separación de plantas | | |
| | · Comunicaciones verticales | | |
| f4 | Dimensiones de las células | | 1.00 |
| | · Superficies vidriadas | | |
| F | MEDIDAS EN LA CONSTRUCCION | | 1.39 |
| B | Exposición al riesgo | | 0.49 |
| A | Peligro de activación | | 1.00 |
| R | RIESGO INCENDIO EFECTIVO | | 0.49 |
| Ph,e | Situación de peligro para las personas | | 0.95 |
| Ru | Riesgo de incendio aceptado | | 1.24 |
| γ | SEGURID. CONTRA INCENDIO | | 2.50 |
| LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS ES SUFICIENTE | | | |
| NOTA: Ver Anexo 5 para criterios de valoración | | | |

Tabla 68: Evaluación GRETENER – Área Producción

| CALCULO DEL INDICE DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS | | | |
|---|---|-------------------|-------------|
| Edificio: | Ecuamatrix Cía. | | |
| Lugar: | Ambato | | |
| Dirección: | Santa Rosa, Vía Ecológica S/N y Bernardino Echeverría | | |
| Parte del edificio: | Todo | | |
| Compartimiento: | | l= 60.00 | b= 60.00 |
| Tipo de Edificio: Grandes Volúmenes (V) | | AB= 3600.00 | l/b= 1:1 |
| TIPO DE CONCEPTO | | | |
| q | Carga Térmica Mobiliaria | Qm= 200 | 1.00 |
| c | Combustibilidad | | 1.40 |
| r | Peligro de humos | | 1.00 |
| k | Peligro de corrosión | | 1.00 |
| i | Carga térmica inmobiliaria | | 1.00 |
| e | Nivel de la planta | | 1.00 |
| g | Superficie del compartimiento | | 1.40 |
| P | PELIGRO POTENCIAL | qcrk . ieg | 1.96 |
| n1 | Extintores portátiles | | 1.00 |
| n2 | Hidrantes interiores BIE | | 0.80 |
| n3 | Fuentes de agua - fiabilidad | | 1.00 |
| n4 | Conductos transporte de Agua | | 1.00 |
| n5 | Personal instruido en extinción. | | 0.80 |
| N | MEDIDAS NORMALES | n1 ... n5 | 0.64 |
| s1 | Detección de fuego | | 1.52 |
| s2 | Transmisión de alarma | | 1.05 |
| s3 | Disponibilidad de bomberos | | 1.60 |
| s4 | Tiempo para intervención | | 1.00 |
| s5 | Instalación de extinción | | 1.00 |
| s6 | Instalación evacuación de humo | | 1.00 |
| S | MEDIDAS ESPECIALES | s1 ... s6 | 2.56 |
| f1 | Estructura portante | | 1.20 |
| f2 | Fachadas | | 1.10 |
| f3 | Forjados | | 1.05 |
| | · Separación de plantas | | |
| | · Comunicaciones verticales | | |
| f4 | Dimensiones de las células | | 1.00 |
| | · Superficies vidriadas | | |
| F | MEDIDAS EN LA CONSTRUCCION | | 1.39 |
| B | Exposición al riesgo | | 0.86 |
| A | Peligro de activación | | 1.00 |
| R | RIESGO INCENDIO EFECTIVO | | 0.86 |
| Ph,e | Situación de peligro para las personas | | 1.00 |
| Ru | Riesgo de incendio aceptado | | 1.30 |
| γ | SEGURID. CONTRA INCENDIO | | 1.50 |
| LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS ES SUFICIENTE | | | |
| NOTA: Ver Anexo 5 para criterios de valoración. | | | |

4.4.4 Estimación de daños y pérdidas

En consecuencia a la evaluación realizada por riesgo de incendio en las instalaciones de la empresa, se desarrolla la estimación de daños y pérdidas que pudieran presentarse en caso de una emergencia con relación a los métodos de evaluación realizados.

Tabla 69: Estimación daños y pérdidas

| AREA | RIESGO | SUJETOS DE DAÑO | TIPO DE DAÑO |
|---|-----------|----------------------|---|
| Área de Producción y Área Administrativa | INCENDIO | Personas | - Discapacidad temporal y/o permanente |
| | | Infraestructura | - Daño en su infraestructura (estructura) |
| | | Maquinaria y Equipos | - Pérdida de maquinaria y equipos - Perdida de información |
| | | Producción | - Disminución considerable |
| | | Ambiente | - Generación de humos |
| | EXPLOSIÓN | Personas | - Discapacidades temporales y/o permanentes |
| | | Infraestructura | - Daño catastrófico |
| | | Maquinaria y Equipos | - Daño catastrófico (Pérdida de maquinaria, información) |
| | | Producción | - Cancelación del proceso |
| | | Ambiente | - Emisión de humos |

4.4.5 Priorización de las áreas

La priorización de las áreas, se realiza en base a los resultados obtenidos de las diferentes evaluaciones realizadas.

- **Evaluación de resultados método Meseri**

La estimación obtenida, luego de haber realizado la evaluación por el método Meseri, entrega los siguientes resultados, los cuales son evaluados a continuación.

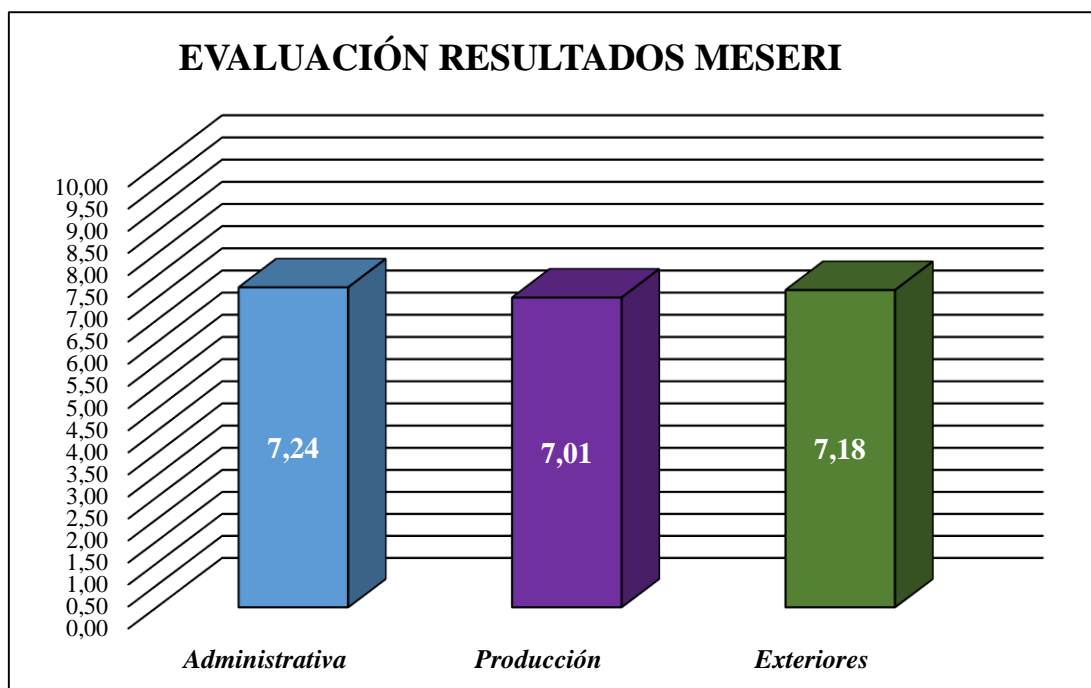


Fig. 15. Resultados evaluación Meseri

Las áreas evaluadas en la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda., mediante el método Meseri se encuentran en un rango de valoración **LEVE** (6.1 a 8) para riesgo de incendio. Sin embargo el área de producción se encuentra proclive a ser catalogada de riesgo **MEDIO** (4.1 a 6), por sus valores inferiores con referencia a las otras áreas, constituyéndose en el área de prioridad después de la evaluación, y la principal área a tomarse en cuenta para una mejora en la prevención del riesgo por incendio, sin dejar de ser tomadas en consideración las demás áreas.

- **Evaluación resultados métodos Gretener**

La estimación obtenida, luego de haber realizado la evaluación por el método Gretener, arroja resultados en las áreas de la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda., que son evaluados a continuación.

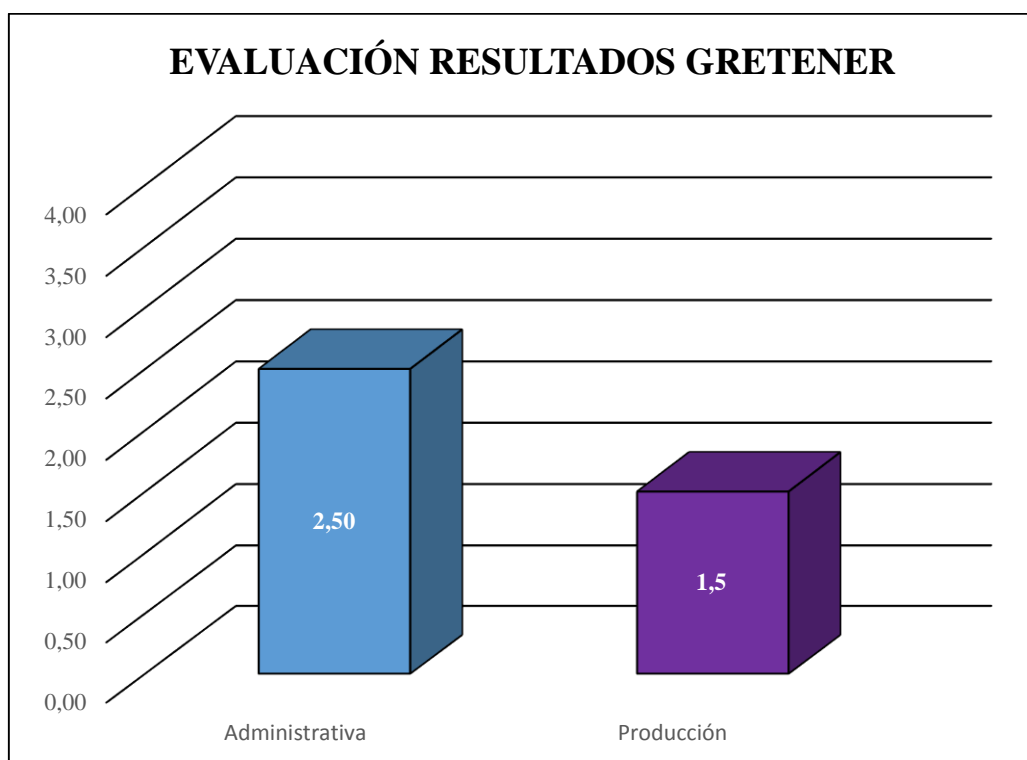


Fig. 16. Resultados evaluación Gretener

Los parámetros establecidos para realizar la evaluación del método Gretener, permiten que se evalúen las áreas administrativa y de producción. Las mismas que se encuentran en un rango de valoración **SUFICIENTE** (valores superiores a 1), lo cual indica que la disposición de instalaciones, recursos y medios de protección existentes dan abasto para que la empresa pueda actuar frente a una amenaza de incendio. Sin embargo el área de producción mantiene una valoración cercana a la estimación de **INSUFICIENTE** (valores inferiores a 1), por lo cual esta área se determina como prioridad, para ejecutarse acciones correctivas que puedan elevar el nivel de la evaluación realizada.

4.5 Prevención y control de riesgos

4.5.1 Acciones preventivas y de control para minimizar o controlar los riesgos evaluados.

Propuestas preventivas:

Luego de la evaluación realizada y determinando que el riesgo de incendio, en las instalaciones de la empresa puede presentarse por el tipo de producción que realizan se describen las siguientes propuestas preventivas.

- Inspección y mantenimiento de extintores y boca de incendio equipada.
- Inspección de luces, alarmas de emergencia y señalización.

4.5.2 Recursos para prevenir, detectar, proteger y controlar incendios

En el presente ítem, se detallan los recursos de prevención, detección y control con los cuales cuenta la empresa, a fin de responder ante una emergencia.

Además en el Anexo 6, se muestra el plano de recursos del área administrativa y en el Anexo 7, el plano de recursos del área de producción.

Tabla 70: Recursos contra incendios – Área Administrativa

| Detector de Humo Fotoeléctrico | | |
|--------------------------------|----------|--|
| | Cantidad | Ubicación |
| Planta Baja | 1 | Entrada Oficinas Comercialización y Ventas |
| | 1 | Sala de Reuniones 1 |
| | 1 | Sala de Reuniones 2 |
| | 2 | Oficinas Comercialización y Ventas |
| | 1 | Oficina Gerente de Planta |
| | 1 | Departamento Médico |
| | 1 | Comedor |
| | 1 | Vestidores y Lockers |
| Planta Alta | 1 | Cafetería |
| | 6 | Contabilidad |

| | | |
|-------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| | 1 | Auditoria Interna |
| | 1 | Gestión de Calidad |
| | 1 | Gerencia General |
| | 1 | Sala de Video |
| | 1 | Presidencia |
| | 2 | Pasillo Planta Alta |
| | 1 | Rodarchivadores |
| Pulsador manual de alarma | | |
| Planta Baja | Cantidad | Ubicación |
| | 1 | Entrada Área Administrativa |
| | 1 | Comercialización y Ventas |
| | 1 | Entrada Área de Producción |
| | 1 | Comedor |
| | 1 | Entrada Área de Producción |
| Planta Alta | 1 | Entrada Auditoria Interna |
| | 1 | Entrada Presidencia |
| Sirena de alarma de incendio | | |
| Planta Baja | Cantidad | Ubicación |
| | 3 | Pasillo Planta Baja |
| | 1 | Comercialización y Ventas |
| | 1 | Comedor |
| Planta Alta | 1 | Techo de ingreso hacia Planta Alta |
| | 1 | Sala de Espera |
| | 3 | Pasillo Planta Alta |

Tabla 71: Recursos contra incendios – Área de Producción

| | | |
|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Detector de Humo Fotoeléctrico | | |
| Bodega | Cantidad | Ubicación |
| | 1 | Oficina |
| | 1 | Estantería Productos Químicos |

| | | |
|--|----------------------------------|----------------------|
| | Pulsador manual de alarma | |
| | 1 | Oficina |
| | Sirena de Incendio | |
| | 1 | Exteriores de Bodega |

Tabla 72: Sistema de evacuación de humos

| Elemento evacuación humos | Número | Característica |
|----------------------------------|--------|----------------|
| Sistema para evacuación de humos | 0 | N/A |

Tabla 73: Luces de emergencia – Área Administrativa

| Luces de Emergencia | | |
|----------------------------|-----------------|------------------------------------|
| | Cantidad | Ubicación |
| Planta Baja | 3 | Pasillo Planta Baja |
| | 1 | Comercialización y Ventas |
| | 1 | Comedor |
| Planta Alta | 1 | Contabilidad |
| | 1 | Techo de ingreso hacia Planta Alta |
| | 1 | Exterior Departamento de Redes |
| | 2 | Pasillo Planta Alta |

Tabla 74: Sistemas fijos de extinción

| Elementos fijos de extinción | Cantidad | Ubicación | Característica |
|------------------------------|----------|----------------------------------|--------------------------|
| Gabinetes contra incendios | 1 | Exterior de Planta de Producción | MANGUERAS DE 1 ½” - 30m. |

Tabla 75: Extintores – Área Administrativa

| | Cantidad | Ubicación | Agente Extintor | | Eficacia | Capacidad (Lbs.) |
|--------------------|----------|-----------------------------------|-----------------|-----|---------------|------------------|
| | | | PQS | CO2 | | |
| Planta Baja | 2 | Entrada Comercialización y Ventas | | X | 55-A/ 233-B/C | 5 Lbs. |
| | | Comedor | X | | 55-A/ 233-B/C | 10 Lbs. |
| Planta Alta | 1 | Entrada Contabilidad | | X | 55-A/ 233-B/C | 5 Lbs. |

Tabla 76: Extintores – Área Producción

| Sección | Cantidad | Ubicación | Agente Extintor | | Eficacia | Capacidad (Lbs.) |
|---------------------------------------|----------|--|-----------------|-----|------------------|------------------|
| | | | PQS | CO2 | | |
| Armado | 1 | Junto a puerta de ingreso | X | | 55-A/ 233-B/C | 10 Lbs. |
| Bodega | 3 | Oficina Bodega | X | | 55-A/ 233-B/C | 20 Lbs. |
| | | Puerta despacho - recepción | X | | 55-A/ 233-B/C | 20 Lbs. |
| | | Planta Alta Sobre Oficina | X | | 55-A/ 233-B/C | 20 Lbs. |
| Corte y Conformado | 1 | Pasillo Corte y Conformado | X | | 55-A/ 233-B/C | 20 Lbs. |
| Ensamblaje | 1 | Junto a la puerta de entrada a ensamblaje | X | | 55-A/ 233-B/C | 20 Lbs. |
| Mantenimiento | 1 | Mantenimiento | X | | 55-A/ 233-B/C | 10 Lbs. |
| Matricería | 1 | Junto a puerta de ingreso | | X | 55-A/ 233-B/C | 20 Lbs. |
| Pintura | 1 | Frente a tinajas de fosfatizado | X | | 55-A/ 233-B/C | 20 Lbs. |
| Área de Ingeniería Planta Baja | 2 | Gradas de Ingreso a Planta Alta | X | | 55-A/ 233-B/C | 20 Lbs. |
| | | Exterior de Baños para el Área de Producción | X | | 55-A/ 233-B/C | 20 Lbs. |
| Área de Ingeniería Planta Alta | 1 | Columna | X | | 55-A/ 233-B/C | 10 Lbs. |

4.6 Mantenimiento

4.6.1 Registros de mantenimiento.

A continuación se detallan los registros para el mantenimiento de los recursos de protección y control con los que cuenta la empresa.

Tabla 77: Registros de mantenimiento

| Recurso | Registro | Periodicidad | Detalle |
|--|--|--------------|-------------|
| Extintores | REGISTRO MENSUAL DE INSPECCIÓN DE EXTINTORES | Mensual | Ver Anexo 8 |
| Sistema de Alarma, Luces, alarmas, señalización. | INSPECCIÓN MENSUAL DE LUCES, ALARMAS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN | Mensual | Ver Anexo 9 |

4.7 Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias

4.7.1 Detección de la emergencia

Ecuamatrix Cía. Ltda., cuenta con dos medios de detección de alarma los cuales son:

- **Automática:** mediante la activación de los detectores de humo fotoeléctricos.

La empresa cuenta con un sistema de detectores de humo fotoeléctricos ubicados estratégicamente en las instalaciones. En el área de producción los detectores están ubicados en la sección de bodega, en el área administrativa en los pasillos, comedor y oficinas pertenecientes a este bloque. Activándose ante la presencia de partículas de humo en el ambiente de trabajo y enviando una señal de activación a los demás componentes (sirena de alarma, luces de emergencia), produciéndose la activación del plan de emergencia. Ver Anexo 6-7.

- **Humana:** a través de la activación de cualquier pulsador de alarma ubicados en las diferentes áreas.

Ecuamatrix Cía. Ltda., considera como parte del sistema de detección humana ante emergencias a todas las personas que laboran y pertenecen a la empresa, los cuales pueden accionar los pulsadores manuales ubicados de manera estratégica en las instalaciones de la empresa, ante cualquier emergencia de incendios.

4.7.2 Forma para aplicar la alarma

Se detalla a continuación los procedimientos en los cuales se deberá realizar la activación de alarma.

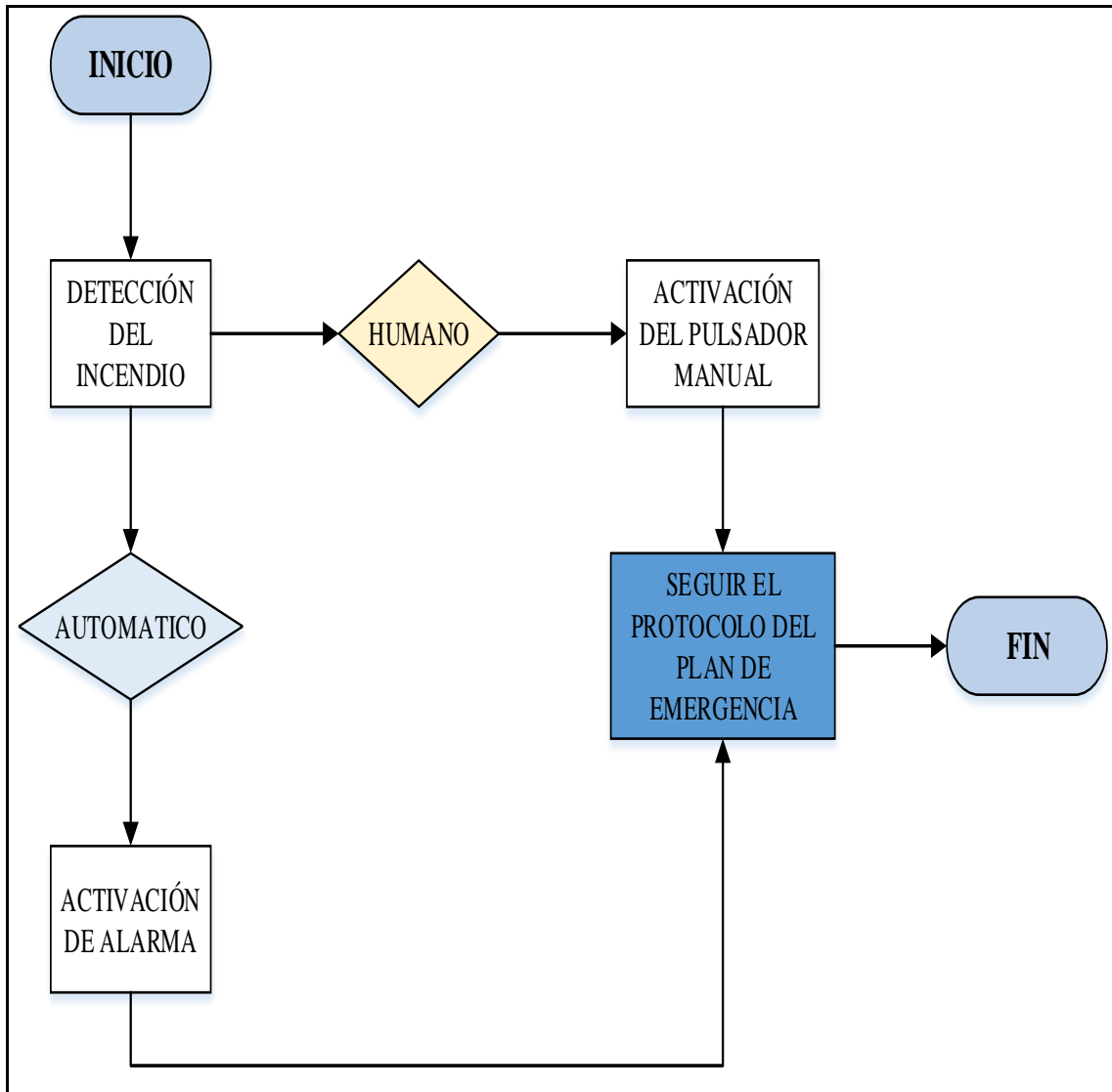


Fig. 17. Procedimiento para activación de alarma

4.7.3 Grados de emergencia y determinación de actuación

Una situación de emergencia presume un grado de peligro, el cual debe ser considerado y valorado para determinar la correcta actuación sobre el mismo, ya que esto permitirá responder con mayor eficacia, eficiencia y seguridad, por lo cual se establecen los distintos grados de emergencia:

- **Emergencia en fase inicial o conato de incendio. (Grado I)**

Cuando el fuego detectado en sus orígenes sea incipiente o de baja magnitud, controlable por el personal debidamente capacitado y los medios de protección del área o sección de la empresa, evitando que la situación pase a grado II.

La evacuación en este punto no es necesaria, siempre y cuando se asegure la eficacia para el control del siniestro [35].

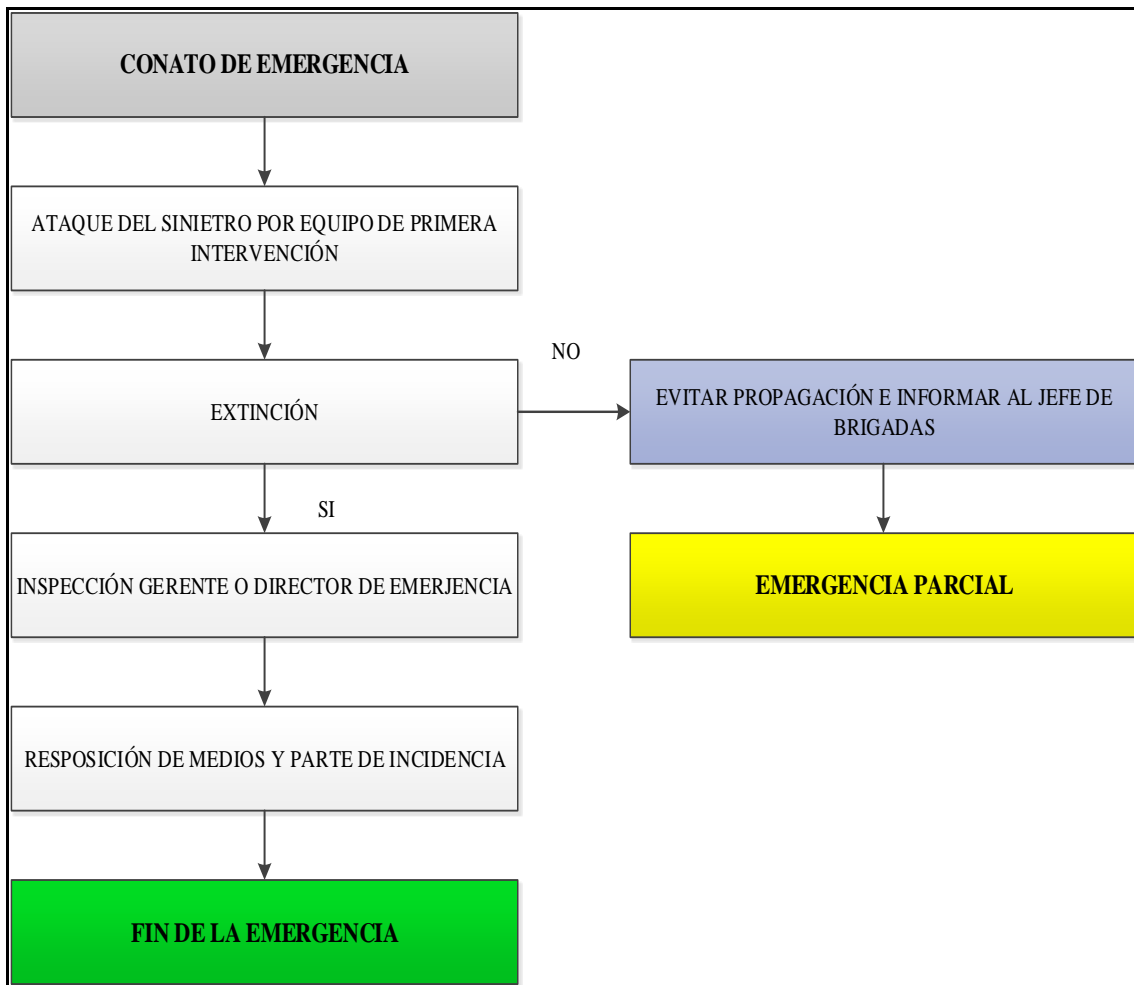


Fig. 18. Emergencia grado I.

- **Emergencia sectorial o parcial. (Grado II)**

Cuando el incendio sea producido en una determinada sección, que no se extienda a secciones colindantes del resto de la planta, el responsable de emergencias deberá evaluar la situación para evitar que llegue a Grado III.

La evacuación será parcial pero si el fuego avanza será total con la comunicación adecuada hacia los organismos externos de apoyo [35].

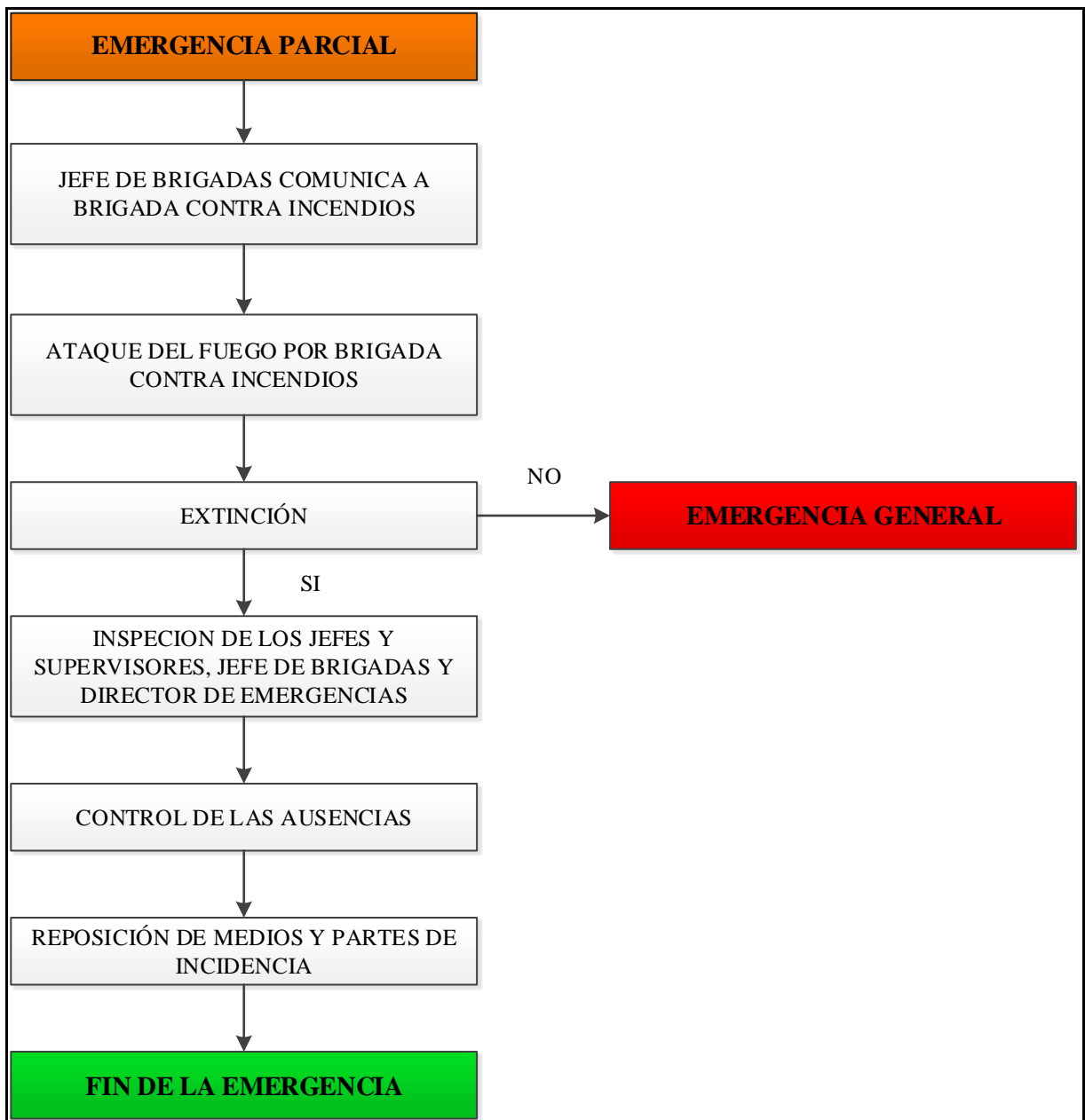


Fig. 19. Emergencia grado II.

- **Emergencia General. (Grado III)**

Cuando el incendio es de grandes proporciones y tanto el personal como las instalaciones de la planta están en alto riesgo. Para cuyo control se precisa de todos los equipos y medios de protección propios y la intervención de los respectivos organismos de socorro y ayuda de medios de socorro y salvamentos externos. Generalmente comportará evacuaciones totales inclusive las brigadas [35].

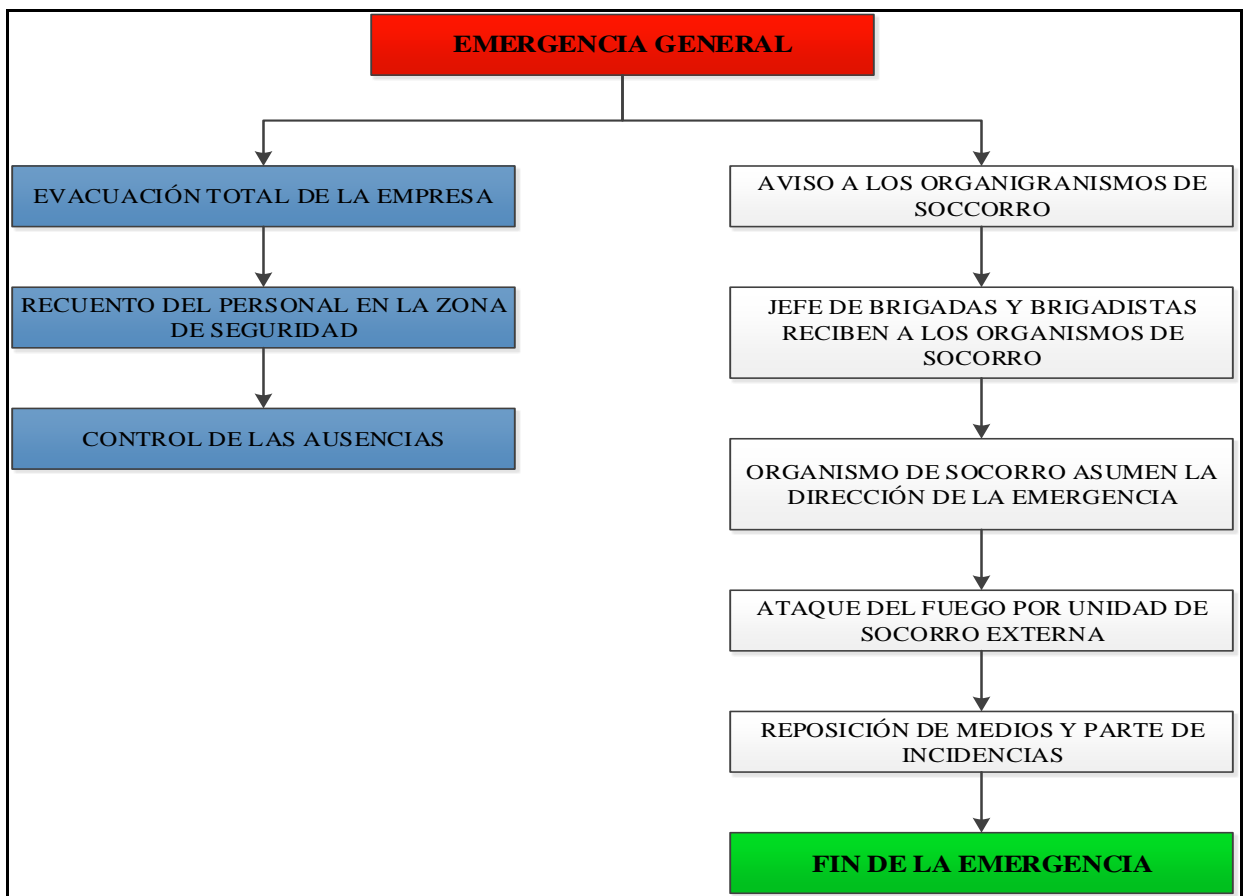


Fig. 20. Emergencia grado III.

La clase de emergencia será determinada por el Director de la Emergencia o su delegado que se encuentre físicamente en las instalaciones de la empresa. La coordinación de la actuación estará a cargo de Jefe de Brigadas.


4.7.4 Otros medios de comunicación

- Teléfonos fijos y celulares.
- Radio de comunicación del servicio de guardianía.

4.8 Protocolos de intervención ante emergencias

4.8.1 Organización de brigadas y sistema de emergencias

La estructuración del sistema de emergencia y de los responsables de actuación e intervención en caso de un siniestro, se detallan en el siguiente procedimiento.

| | | | |
|---|--|---------|----------------|
|  | SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | CÓDIGO | PRO-SEG-PE-001 |
| | PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN DEL SISTEMA DE EMERGENCIAS | VERSIÓN | 1 |
| | | FECHA | 20 /04/2015 |

1. Objetivo

Elaborar el procedimiento de actuación para los integrantes del sistema de emergencias de Ecuamatrix Cía. Ltda., en caso de suscitarse un siniestro.

2. Alcance

El presente procedimiento está dirigido a todo el personal de la empresa, de manera especial a las personas que conforman el sistema de emergencias.

3. Responsabilidades:

Gerente general

Revisa el presente procedimiento, asigna recursos y da trámite para su pertinente aprobación.

Jefe de Seguridad Industrial

Verifica e informa al Gerente General o su representante sobre el cumplimiento del procedimiento de de actuación del Sistema de Emergencias.

Director General de Emergencias: Cumplir con todo lo establecido en este procedimiento de forma obligatoria.

Jefe de Brigadistas: Cumplir con todo lo establecido en este procedimiento de forma obligatoria.

Brigadistas: Cumplir con todo lo establecido en este procedimiento de forma obligatoria.

4. Definiciones

Actuación: La palabra actuación se la usa en términos generales, para referirse a la acción y resultado de actuar, es decir, poner en acción, asimilar, ejercer una función determinada.

Emergencia: Situación de emergencia que no resulta controlable con los recursos existentes en la empresa y que requiere por tanto de ayuda externa (equipo de apoyo externo), pudiendo suponer la evacuación parcial o total del personal presente en las instalaciones.

Conato de emergencia: Situación de emergencia controlable con los recursos materiales y humanos existentes en la empresa.

5. Proceso

Mediante el presente organigrama se estructura el sistema de emergencias, con el cual la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda., asigna responsables de actuación durante una emergencia.

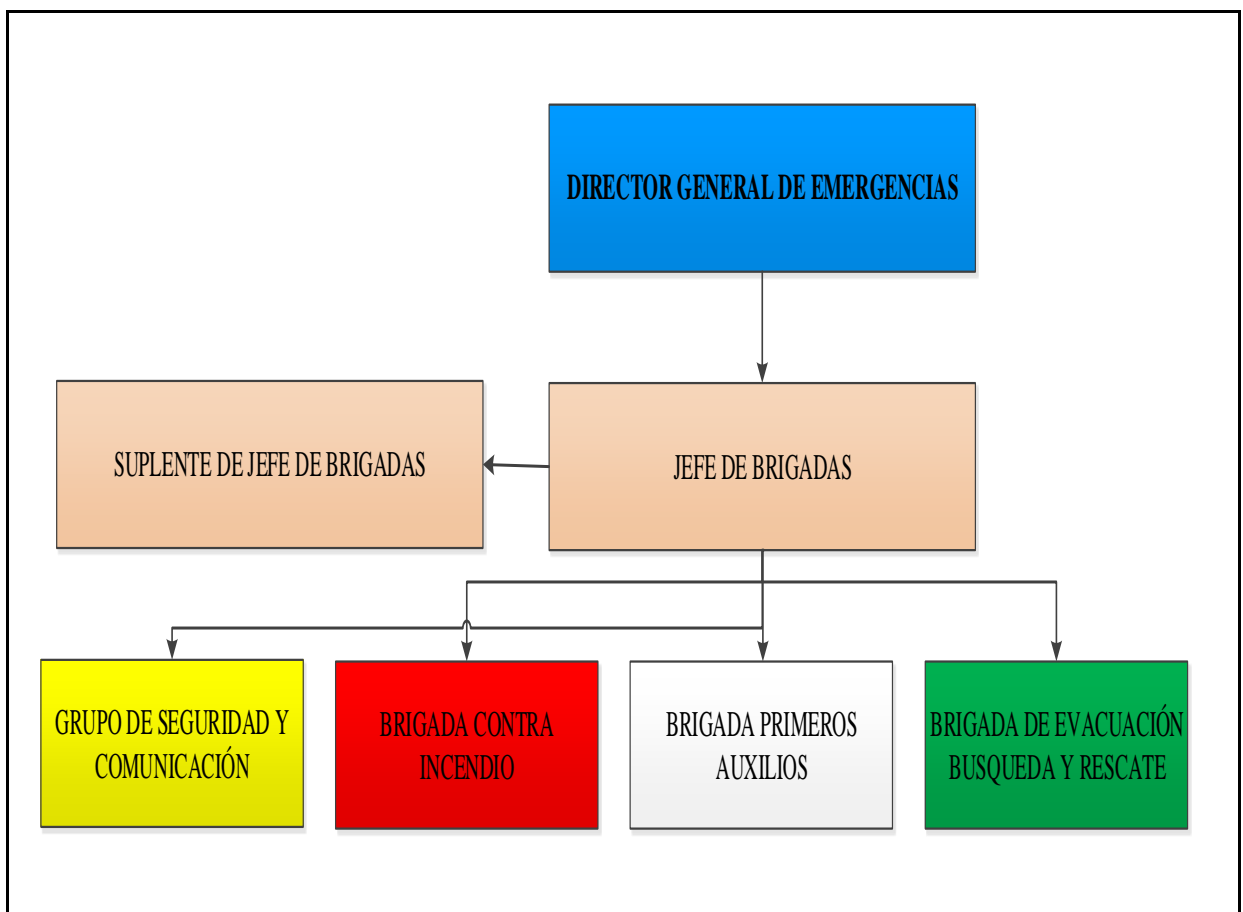








Fig. 21. Organigrama del sistema de emergencias.

Para lo cual se establece que los colores de identificación de los miembros del sistema de emergencia son los siguientes:

Tabla 78: Colores identificativos – Sistema de emergencia

| Nombre | Color Identificativo | Corresponde a |
|------------|---|---|
| Azul |  | Director General de Emergencia |
| Anaranjado |  | Jefe de Brigadas |
| Verde |  | Brigada de Evacuación, Búsqueda y Rescate |
| Blanco |  | Brigada de Primeros Auxilios |
| Rojo |  | Brigada de Contra Incendios |
| Amarillo |  | Grupo de Seguridad y Comunicación |

En base al organigrama estructurado, se detallan a continuación las funciones y responsabilidades de sus respectivos componentes mediante el procedimiento de actuación del sistema de emergencias [35].

| DIRECTOR GENERAL DE EMERGENCIA | |
|---------------------------------------|--|
| Fase De Prevención | <ul style="list-style-type: none"> • Asignar los recursos necesarios para la implantación del presente plan. • Aprobar los programas de capacitación y entrenamiento presentados por la Unidad de Seguridad y Salud. • Vigilar el cumplimiento de las disposiciones impartidas. • Presidir las reuniones generales de evaluación referentes a la ejecución del plan de emergencia. • Aprobar el calendario de simulacros de evacuación. |
| Fase De Emergencia | <ul style="list-style-type: none"> • Tomar decisiones para la determinación del grado de emergencia y su actuación. • Equipar a las unidades con los materiales y elementos para cumplir las actividades designadas. • Disponer la solicitud de apoyo a los organismos de ayuda externos. |

| | |
|-----------------------------|--|
| Fase Post Emergencia | <ul style="list-style-type: none"> • Participar en la elaboración del informe de daños y pérdidas ocurridos. • Evaluar y elaborar un informe final respecto a la emergencia suscitada. • Disponer las medidas necesarias para volver a la normalidad del cumplimiento de las actividades. |
|-----------------------------|--|

| JEFE DE BRIGADAS | |
|---------------------------|---|
| Fase De Prevención | <ul style="list-style-type: none"> • Participar en la elaboración del plan de emergencia. • Determinar las áreas críticas, zonas de seguridad, rutas de evacuación y las respectivas señalizaciones. • Revisar y actualizar una vez por año el plan de emergencias. • Seleccionar al personal integrante de las distintas brigadas. • Ejecutar los programas de entrenamiento y simulacros. • Coordinar, dirigir y participar en los programas de capacitación y los respectivos simulacros. • Difundir el plan de emergencia a todo el personal de la empresa para su conocimiento y posterior ejecución. • Ejecutar las inspecciones de los sistemas contraincendios. |
| Fase De Emergencia | <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar la parte operativa del plan de emergencia. • Dirigir y verificar el cumplimiento de las tareas operativas a las brigadas constituidas en la empresa. • Aplicar los procedimientos de evacuación del personal, en caso de ser necesario. • Coordinar las acciones previstas de evacuación con la participación de los organismos de socorro (Sistema Integrado de Seguridad ECU 911) si el caso amerita. • Dirigir las actividades de los grupos de apoyo (personal de mantenimiento) |

| | |
|------------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Apoyar y poner a disposición de los organismos de socorro todos los recursos disponibles en la planta. |
| <p>Fase Post Emergencia</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Facilitar toda la información necesaria al cuerpo directivo de la empresa para la inmediata evaluación del evento y los daños que pudo haber ocasionado a las instalaciones y personal. • Coordinar los trabajos de reposición de los equipos contra incendios utilizados para el control de la emergencia. • Realizar las inspecciones físicas a las instalaciones antes de la reanudación del trabajo. • Receptar las recomendaciones emitidas por parte de los miembros de organismos de socorro externo, confirmando que las instalaciones son seguras. • Verificar las novedades del personal y/o equipos que fueron utilizados durante la emergencia. • Actualizar el plan de emergencia. • Elaborar un informe para indicar las novedades existentes. • Participar en la elaboración del informe de daños. |

| <p align="center">BRIGADA DE LUCHA CONTRA INCENDIOS</p> | |
|--|--|
| <p>Fase De Prevención</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Instruir y preparar al personal de la brigada en actividades de lucha contra incendios. • Verificar que se disponga del equipo mínimo o suficiente para combatir incendios en coordinación con el responsable de Seguridad y Salud Ocupacional. • Realizar inspecciones periódicas de los equipos y elementos de lucha contra incendios a fin de que se encuentren en un estado óptimo de utilización. • Informar de irregularidades en los estándares de funcionalidad de los equipos de control contra incendios al responsable de Seguridad para que se tome las acciones correctivas. |

| | |
|-----------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la ubicación de extintores señalados en el plano de recursos. • Alcanzar y mantener en la brigada un nivel de efectividad óptima que le permita actuar con rapidez en caso de desastre. |
| Fase De Emergencia | <ul style="list-style-type: none"> • Poner en ejecución todas las medidas previstas en el presente plan de emergencia. • Actuar contra el fuego bajo las órdenes del Director General de Emergencia o Jefe de Brigadas. • Dar cumplimiento a las actividades planificadas y emplear la ejecución de medios de control disponibles hasta la llegada del Cuerpo de Bomberos. • Colaborar con los servicios externos de extinción. • Siempre tomar en consideración las disposiciones de seguridad contempladas en el presente plan antes de actuar. |
| Fase Post Emergencia | <ul style="list-style-type: none"> • Permanecer atento ante un posible rebrote de fuego en el área afectada. • Solicitar al responsable de Seguridad Salud, realice la respectiva recarga y mantenimiento de los extintores utilizados para el control del incendio, así como de todos los equipos utilizados. • Elaborar y presentar el informe correspondiente al Jefe de Brigadas, sobre la operación cumplida. |

| BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS | |
|-------------------------------------|---|
| Fase De Prevención | <ul style="list-style-type: none"> • Mantener la respectiva capacitación en asuntos relacionados con la atención de primeros auxilios. • Disponer de equipo de primeros auxilios y otros recursos necesarios para el cumplimiento de sus funciones. • Determinar lugares óptimos, fuera de riesgo para el traslado y atención de los enfermos y/o heridos. |

| | |
|-----------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el número de personas necesarias para la funcionalidad de la brigada. • Se comprobará periódicamente el correcto funcionamiento de las medidas relativas a los primeros auxilios, es decir un buen estado los botiquines y medicamentos camillas, etc. • Se establecerá una metodología de actuación sobre el socorro a prestar a un accidentado. • Reportar al Departamento Médico de la empresa cualquier novedad encontrada con respecto a los equipos para primeros auxilios. |
| Fase De Emergencia | <ul style="list-style-type: none"> • Poner en ejecución todas las actividades previstas en el plan • Se debe transportar a los heridos en caso de ser necesario. • Realizar el triage (clasificación) de heridos que lleguen a la zona de seguridad bajo la responsabilidad de un profesional idóneo • Dar atención inmediata (Primeros Auxilios) a personas que lo requieran hasta que llegue personal, equipos y medios especializados que realicen la evacuación hacia instalaciones hospitalarias. |
| Fase Post Emergencia | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar, una vez controlada la emergencia, el inventario de los equipos que requerirán mantenimiento y reposición de los medicamentos, materiales e insumos utilizados. • Elaborar y presentar el informe correspondiente al Jefe de Brigadas sobre las actividades realizadas durante la emergencia. |

BRIGADA DE EVACUACIÓN, BUSQUEDA Y RESCATE

| | |
|---------------------------|--|
| Fase De Prevención | <ul style="list-style-type: none"> • Instruir y adiestrar al personal de la brigada en técnicas de búsqueda, rescate, evacuación de personas y bienes, a fin de actuar con rapidez. • Informar a la Unidad Seguridad y Salud el estado de las salidas de emergencia. |
|---------------------------|--|

| | |
|---------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la zona de seguridad establecida en el plano de evacuación. • Conocer las rutas de evacuación, salidas de emergencia, zona de seguridad establecidas en el plano de evacuación • Mantener despejadas las rutas de evacuación, especialmente pasillos, corredores, escaleras, puertas de escape. • Informar a todo el personal los procedimientos y medidas preventivas a ser puestos en práctica durante una evacuación. |
| Fase De Emergencia | <ul style="list-style-type: none"> • Mantener el orden en los puntos críticos de edificios y no permitir el acceso a éstos, especialmente durante la evacuación. • Recibida la orden de evacuación, serán responsables de evacuar al personal de las diferentes áreas, con serenidad y orden, evitando acumulaciones. • El último en abandonar será el coordinador de la brigada, quien adoptará las medidas oportunas para que los equipos sufran los menores daños posibles. • Asegurar el establecimiento evacuado y la zona de seguridad. • Se establecerá puntos de reunión necesarios donde se concentrará el personal evacuado. • Si la situación lo permite, realizar el rescate de personas y bienes, según el orden de prioridad establecido. • Colaborar con los organismos de ayuda externa de ser necesario, en las tareas de búsqueda y rescate de personas atrapadas que se encuentren en el interior de la empresa y que no puedan valerse por sí mismas. |
| Fase Post Emergencia | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el proceso de evacuación para la mejora continua del plan. • Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos usados para la evacuación, orden, seguridad y personas rescatadas. |

| GRUPO DE SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN | |
|--|---|
| Fase De Prevención | <ul style="list-style-type: none"> • Instruir al personal en actividades de vigilancia, alarma y seguridad en los interiores y exteriores de la empresa, para los diferentes escenarios (días y horas laborables y días y horas no laborables). • Disponer de los medios necesarios para el cumplimiento de su misión. • Entrenar al personal de guardias en las diferentes situaciones de emergencia. • Controlar el ingreso y circulación de visitantes en el interior del establecimiento. |
| Fase De Emergencia | <ul style="list-style-type: none"> • Permanecer atento a las disposiciones del Director General de Emergencias. • Comunicarse con los organismos de ayuda externa ECU 911 para reportar la emergencia suscitada. • Controlar el orden en los puntos críticos de la empresa impidiendo el acceso de todas las personas ajenas a la empresa. • Vigilar los bienes de la empresa antes y después del desastre, a fin de evitar que se cometan actos vandálicos. • Organizar la evacuación vehicular si la situación lo permite. • Permitir el ingreso de los organismos de socorro al interior de la planta. • Mantener una comunicación efectiva y permanente con los organismos de socorro, funcionarios de la empresa, coordinadores de emergencia, etc. |

Se detalla a continuación, las personas que conforman dentro de la organización el sistema de emergencias. A fin de delegar responsabilidades dentro del plan de emergencia. Ver Anexo 10

El organigrama de emergencias de la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda., están conformado por 27 personas, distribuidas de la siguiente manera:

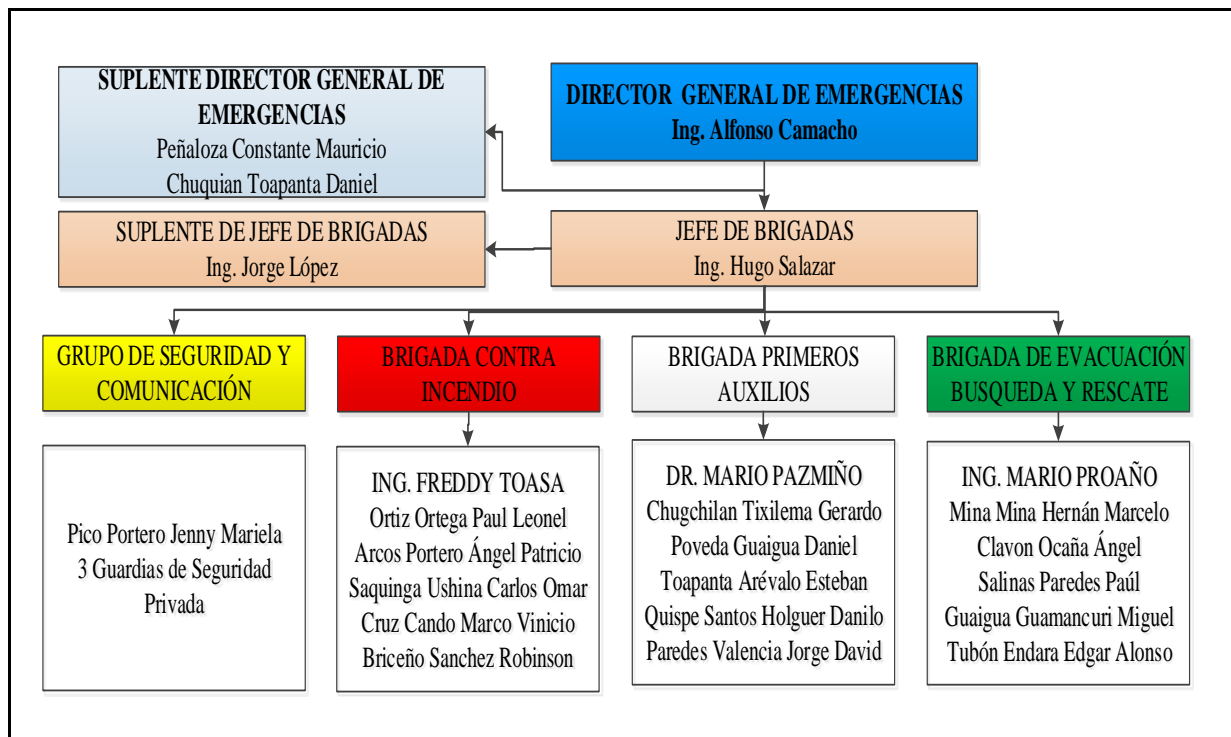


Fig. 22. Organigrama del sistema de emergencias de Ecuamatrix Cía. Ltda.

Para la identificación del personal que conforma el sistema de emergencia, se lo realiza mediante un brazalete colocado en su brazo derecho según. El detalle de los identificativos se lo presente en la tabla 79.

Tabla 79: Identificativos del personal - sistema de emergencia

| Identificativos del personal - Sistema de emergencia | | |
|--|--|---|
| Abreviatura | Nominación | Identificativo |
| D.G.E. | Director General de Emergencia | Brazalete brazo derecho color azul con una estrella color blanco. |
| J.B. | Jefe de Brigadas | Brazalete brazo derecho color naranja con una estrella color blanco |
| S.J.B. | Suplente Jefe de Brigadas | |
| C.L.C.I. | Coordinador Brigada lucha contra incendios | Brazalete brazo derecho color rojo con una estrella color blanco. |

| | | |
|----------|--|---|
| B.L.C.I | Brigadista lucha contra incendios | Brazaletes brazo derecho color rojo. |
| C.P.A. | Coordinador Brigada primeros auxilios | Brazaletes brazo derecho color blanco con una cruz color roja. |
| B.P.A. | Brigadista primeros auxilios | Brazaletes brazo derecho color blanco. |
| C.E.B.R. | Coordinador Brigada evacuación, búsqueda y rescate | Brazaletes brazo derecho color verde con una estrella color blanco. |
| B.E.B.R. | Brigadista evacuación, búsqueda y rescate | Brazaletes brazo derecho color verde. |
| B.C.S. | Brigadista comunicación y seguridad. | Brazaletes brazo derecho color celeste |

6. Vigencia

Tendrá una vigencia de 1 año.

Su vigencia está condicionada a cambios significativos en la ley.

7. Control de Cambios

Cualquier tipo de modificación o alcance al presente programa deberá ser comunicado al personal directamente involucrado, adicionalmente deberá incorporarse a la presente tabla el número de la edición o alcance, motivo del cambio, nombre y firma del responsable de ejecución y aprobación de las modificaciones y fecha de modificación e información al personal.

| <i>Edición y/o Alcance</i> | <i>Motivo de cambio</i> | <i>Responsable</i> | | <i>Fecha</i> |
|----------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|--------------|
| | | <i>Ejecución</i> | <i>Aprobación</i> | |
| 1 | Edición inicial | Alex Barrera | Ing. Alfonso Camacho | 01-05-2015 |
| 2 | Revisión | Alex Barrera | Ing. Alfonso Camacho | 19-05-2015 |
| | | | | |

| | | |
|-----------------------|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| <i>Alex Barrera</i> | <i>Ing. Hugo Salazar Jefe de Seguridad</i> | <i>Ing. Alfonso Camacho Gerente General</i> |

4.8.2 Coordinación interinstitucional

Una vez activada la alarma, previo análisis del grado de emergencia y autorización del Director General de Emergencias, el guardia o la secretaria general, deben llamar al Sistema Integrado de Seguridad ECU 911, el cual dará coordinación a las entidades pertinentes.

Tabla 80: Coordinación interinstitucional

| INSTITUCION | SÍMBOLO | DIRECCION | TELEFONO |
|--|--|--|------------|
| Estación de Bomberos Compañía Huachi N°2 |  | Av. Los Chasquis y Enríquez Gallo | 911 |
| Cruz Roja | Cruz Roja  Ecuatoriana | Av. 12 de Noviembre y Quito | |
| Policía Nacional |  | Unidad de Vigilancia Comunitaria (UVC) Ambato Norte Av. Atahualpa | |
| Sistema Integrado ECU 911 |  | Av. Albert Einstein Km 1 vía a Techo Propio Parroquia Pishilata | |

4.8.3 Forma de actuación durante la emergencia

Se presenta, un esquema de las diferentes actuaciones que deben ser ejecutadas por el personal de la empresa Ecuamatriz Cía. Ltda., en caso se suscitarse una emergencia de incendio [35].

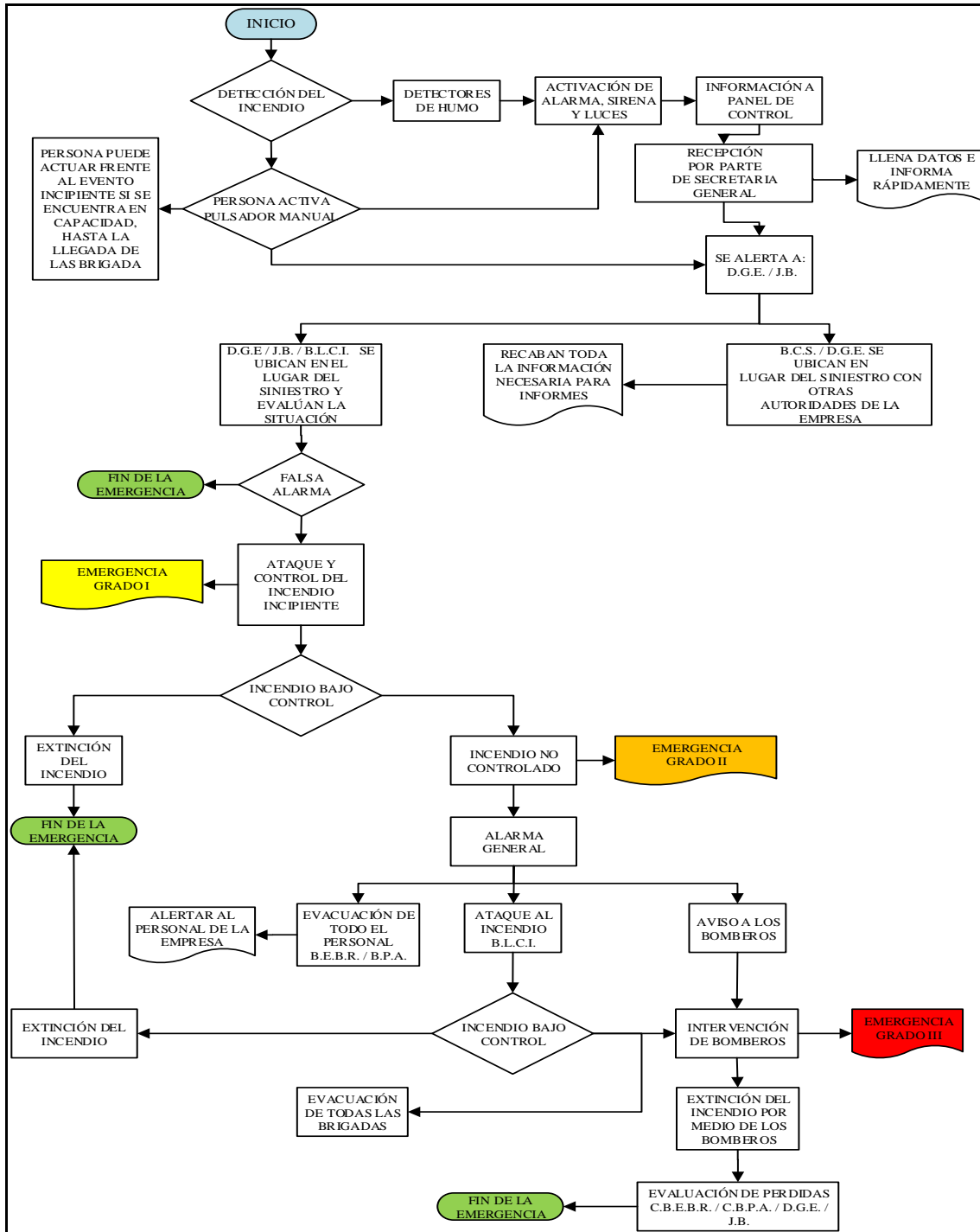


Fig. 23. Actuación durante una emergencia.

4.8.4 Actuación especial

Parte del plan de emergencia es proporcionar al personal de seguridad o guardianía de la empresa, los procedimientos de actuación en caso de suscitarse una emergencia en horas de la noche, festivos, vacaciones; cuando el personal administrativo y operativo no se encuentra desarrollando sus labores [35].

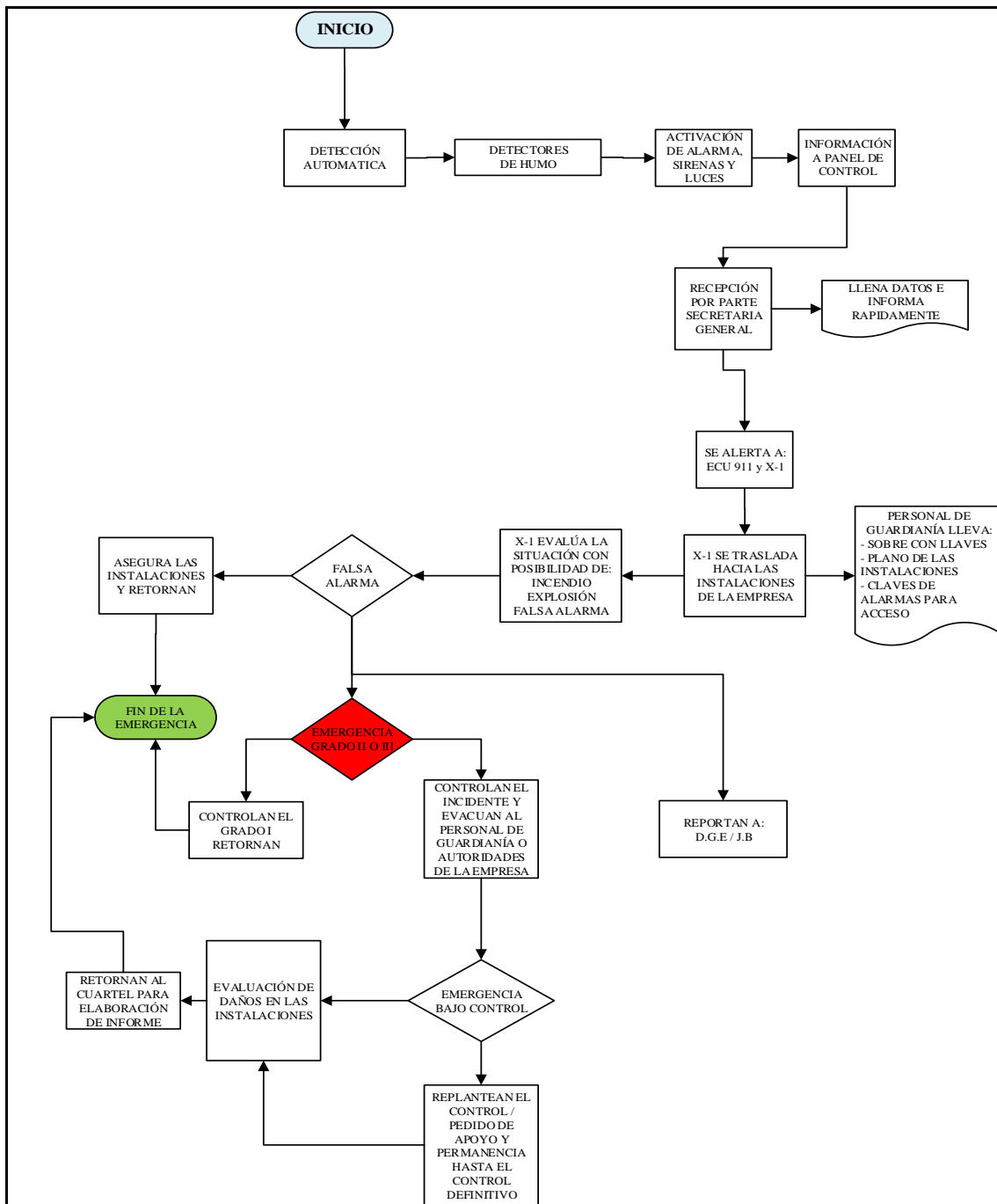


Fig. 24. Actuación especial durante una emergencia

Para los procedimientos de actuación en caso de emergencia, se utiliza abreviatura de los cargos dentro del sistema de emergencia, además de organismos de ayuda externa, los mismos que tiene su significado y se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 81: Abreviaturas sistema de emergencia

| Abreviatura | Significado |
|--------------------|--|
| D.G.E. | Director General de Emergencia |
| J.B | Jefe de Brigada |
| C.B.L.C.I. | Coordinador de brigada de lucha contra incendios |
| B.L.C.I. | Brigada de lucha contra incendios |
| C.B.E.B.R. | Coordinador de brigada de evacuación, búsqueda y rescate |
| B.E.B.R | Brigada de evacuación, búsqueda y rescate |
| C.B.P.A | Coordinador de brigada de primeros auxilios |
| B.P.A | Brigada de primeros auxilios |
| X-1 | Estación de Bomberos Compañía Huachi N°2 |

Dentro de los esquemas de actuación en caso de suscitarse una emergencia de incendio, hay tener en consideración ciertos parámetros antes de que los procedimientos de actuación entren en ejecución:

Confirmar la situación de emergencia: Sirve para evitar que dentro de la empresa inicie el accionar operativo en caso de emergencia, es decir evitar falsas alarmas, por ello se debe proceder si es necesario, a la confirmación de la situación de emergencia, para lo cual se considera los siguientes aspectos:

- Si la comunicación de alarma es directa (teléfono, de viva voz, etc.) se pone en marcha de forma inmediata el plan de emergencia.
- Si la alarma es mediante pulsador, en función del historial de falsas alarmas recibidas por este medio, se procede a activar el plan de emergencia o, en su caso, confirmar la alarma.

Intervención en respuesta de la emergencia: Luego de confirmada la situación de emergencia, se procede a la intervención de los organismos de acción de la empresa:

- Si es un conato, los Equipos de Primera Intervención (EPIs) procederán a tomar medidas para su inmediato control.
- Si es una emergencia parcial o general, los Equipos de Segunda Intervención (ESIs) intervendrán para controlar la emergencia.

En el caso de suscitarse que durante el desarrollo de la emergencia existiera personal herido, se deberán tomar las siguientes consideraciones:

- El personal médico evaluará a la persona herida e informará si es necesario el traslado a un centro de salud al jefe de seguridad.
- Se registrará el nombre del centro de salud que fue internado, a cargo de qué médico y el tratamiento a seguir.

4.8.5 Actuación de rehabilitación de emergencia

- Luego de ser dada por concluida la emergencia, el Director de Emergencias conjuntamente con el Jefe de Brigadas y el personal de mantenimiento de la empresa realizarán la evaluación de las secciones, maquinaria, estructura del edificio respecto a lo ocurrido durante la contingencia, siendo los únicos en dar el aval para un reinicio o no de las actividades.
- Siendo dependiente de la evaluación que otorga el personal de mantenimiento, se restablecerá la energía eléctrica y demás servicios, en coordinación con los departamentos respectivos tanto como del área de ingeniería como del área administrativa
- Confirmado el reinicio de las actividades, el personal de la empresa procederá a limpiar y restaurar el área afectada.

4.9 Evacuación

4.9.1 Decisiones de evacuación

En el presente apartado, se determinan los criterios a tener en consideración para la evacuación parcial o total del personal de la empresa.

La decisión de evacuación dependerá de la evaluación y la magnitud de la emergencia que se presenta en la empresa, esta decisión la hará el Director General de Emergencias o su delegado que se encuentre físicamente en la empresa, bajo los criterios que definen el tipo de emergencia detallados en el literal 4.7.3 del presente plan.

4.9.2 Vías de evacuación y salidas de emergencia

Tabla 82: Medios de evacuación

| Medios de Evacuación | |
|---|--|
| Medio | Características |
| Puerta de Evacuación N° 1 | Ubicada en el ingreso principal a los bloques administrativos y de producción, posee una medida de 2.5 mts., puerta de vidrio con la abertura hacia a fuera. |
| Puerta de Evacuación N° 2 | Ubicada entre la sección de conformado y la sección de corte, posee una medida de 5 mts., es una puerta enrollable tipo lanfor metálica. |
| Puerta de Evacuación N° 3 | Ubicada en el área destinada al comedor de la empresa. |
| Puerta de Evacuación N° 4 | Ubicada entre la sección de pintura y la sección de plástico, posee una medida de 1 mts., metálica con abertura hacia a fuera. |
| Nota: Se usarán las puertas de salida de emergencia acorde a lo establecido en el plano de ruta de evacuación, descrito en el Anexo 11 y Anexo 12. | |

4.9.3 Procedimientos para la evacuación

Se detallan los procedimientos a ser tomados en consideración al momento de producirse un siniestro, para lo cual se describe a continuación una forma de actuación general al suscitarse una emergencia [35].

| FORMA DE ACTUACIÓN GENERAL | |
|----------------------------|--|
| ANTES | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer las rutas de evacuación, salidas de emergencia y puntos de encuentro definidos en toda la planta. • Conocer la ubicación y el manejo de equipos fijos y/o móviles según sea el caso de protección contra incendios. |

| | |
|----------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Si tiene visitas o personas contratadas a su cargo, indicarles que deben cumplir con todo lo dispuesto respecto a la actuación frente a una situación de emergencia. |
| DURANTE | <ul style="list-style-type: none"> • Activación de la alarma • Suspender actividades, guardar los archivos abiertos de ser posible. • Desconectar equipos de trabajo si es posible. • Salir por la ruta de evacuación respectiva. • Si se tiene visitas, la persona responsable de las mismas debe dirigir las para evacuar a los puntos de encuentro. • El líder de sección deberá designar a una persona para que ayude en la evacuación de personal con capacidades especiales y población vulnerable como mujeres embarazadas. • Evacuar al punto de encuentro indicado. • Está prohibido el retorno al puesto de trabajo. • Si por algún motivo alguna persona de la empresa no se encuentra en su puesto de trabajo habitual, siga las instrucciones de evacuación dadas por el brigadista de la sección donde se encuentra. • Verificación de que todo el personal se encuentra en el punto de encuentro. • Esperar las disposiciones por parte del Director de Emergencias antes de ingresar nuevamente a las instalaciones de la empresa si es del caso. |
| DESPUES | <ul style="list-style-type: none"> • Llevar un control de asistencia del personal que se encontraba en labores. • Al detectarse que falta alguna persona notificar de inmediato al Jefe de Emergencias. • Mantener la calma en el punto de encuentro y recibir las instrucciones dadas por la persona autorizada. • Registrarse en la lista de personas del Punto de encuentro. • Si se recibe la orden de retorno a las operaciones, debe hacerlo de manera ordenada y evitando aglomeraciones. |

Al ser el riesgo de incendio en Ecuamatrix Cía. Ltda., el mayor factor que pueda afectar durante una emergencia es pertinente que se tenga en consideración las siguientes disposiciones.

| FORMA DE ACTUACIÓN INCENDIO | |
|------------------------------------|---|
| ANTES | <ul style="list-style-type: none"> • El personal debe tener una participación activa dentro de los programas de capacitación sobre el fenómeno del incendio, sus riesgos y procedimientos para enfrentarlo. • Forme parte de los planes de seguridad y emergencia de la empresa. • Mantener el lugar de trabajo bajo la consigna de orden y limpieza. • Conocer las rutas de evacuación, salidas de emergencia y puntos de encuentro definidos en toda la planta. • Conocer la ubicación y el manejo de equipos fijos y/o móviles según sea el caso de protección contra incendios. • Los accesos y pasillos deben permanecer libres de objetos que impidan un tránsito expedito. • Respete la prohibición de fumar, cerca de líquidos inflamables y de materiales combustibles que posee la empresa. • Utilice productos inflamables sólo en lugares abiertos o suficientemente ventilados, bajo estrictas normas de seguridad. • Conserve todo líquido combustible en envases perfectamente cerrados, en ambientes frescos y ventilados. • Disponer de sitios adecuados dentro de la empresa para objetos inflamable, al trabajar con maquinaria o aparatos que producen chispas y/o desprendimiento de partículas encendidas. • Recorra a personal especializado para reparar aparatos e instalaciones eléctricas o de gas, sistemas de calefacción y/o refrigeración, etc. • Ventile inmediatamente el ambiente donde se hayan acumulado vapores o gases inflamables e interrumpiendo, si es posible, la emanación. |

| | |
|-----------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • El mantenimiento de los sistemas de calentamiento de alimentos deben ser revisados periódicamente para verificar su utilidad. • Almacene los líquidos inflamables, sustancias químicas de una manera adecuada y bajo estrictas normas de seguridad. • Verifique periódicamente el estado de los medios y recursos de protección existentes en la planta. • Pruebe las alarmas periódicamente. • Capacitar al personal la forma de actuación en caso de presentarse un incendio. |
| <p>DURANTE</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Lo primero y más importante es tratar de mantener la calma y el orden, individual y del grupo. • Superar el miedo que todos sienten en estos casos. • Actuar de manera efectiva, evitando que el fuego se propague con mayor intensidad. • Si se suscita un conato de incendio dentro de su área de trabajo, deberá proceder a intentar apagarlo utilizando el extintor más cercano, si tiene conocimiento del manejo del mismo. • Al no ser posible apagar el conato, deberá pulsar la estación manual para activar la alarma de incendio y reportar la situación en el menor tiempo posible al Director de Emergencias para coordinar las acciones a seguir en la extinción del fuego. • La brigada de lucha contra incendios deberá analizar el evento y si es el caso ejecutará las acciones de respuesta ante el fuego acorde a la capacitación y adiestramiento recibida. • De ser necesario evacúe, en presencia de humo desplácese agachado hacia las zonas de encuentro ya definidas, siguiendo las indicaciones de evacuación. • En caso que se vuelva un incendio de gran magnitud el equipo de apoyo debe tomar contacto de inmediato con el Sistema Integrado de Seguridad ECU 911 y con la estación de Bomberos más cercana a la planta, además de contactarse con los servicios de salud. |

| | |
|----------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Sea claro y preciso en su información, cuando haga el reporte de la emergencia. • Indique la dirección exacta o las esquinas más próximas, indique qué se quema, si existen peligros de productos químicos o inflamables y si existen personas atrapadas. |
| DESPUES | <ul style="list-style-type: none"> • Mantener la calma en el punto de encuentro • Realizar labores de búsqueda y rescate de ser necesario por la brigada correspondiente. • Acordonar o restringir el acceso de personas no autorizadas al establecimiento. • Realizar los trabajos de retiro de escombros y limpieza. • El Jefe de Emergencia evaluará los daños ocasionados o pérdidas sufridas a nivel humano, de infraestructura y patrimonial y emitirá un informe a Gerencia General dentro de las 24 horas de producido. • De ser necesario informar a las autoridades locales según corresponda. • Mantener la calma en el punto de encuentro y recibir las instrucciones dadas por la persona autorizada. • Registrarse en la lista de personas del Punto de encuentro. • Si se recibe la orden de retorno a las operaciones, debe hacerlo de manera ordenada y evitando aglomeraciones. |

En caso de una emergencia como un incendio en las instalaciones de la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda., deberán seguir el siguiente procedimiento:

| FORMA DE ACTUACIÓN INCENDIO ECUAMATRIZ |
|---|
| <p>Con la activación de la alarma en las instalaciones, se iniciará el proceso de evacuación interna. La misma pueda también ser manifestada por una orden de evacuación dada por el Directo de Emergencias o su suplente, a lo cual cada brigada entra en acción, conforme a la gravedad de la situación y mediante los protocolos de intervención ya establecidos.</p> <p>La brigada de evacuación abrirá las puertas de salida para evacuar a todos los trabajadores, visitas y otros que pudieren estar en las instalaciones, mientras el personal de corte de energía y combustible realizara las actividades a ellos encomendados, paralelamente la brigada de lucha contra incendios ataca al fuego usando debidamente los recursos disponibles en la empresa.</p> <p>Al escuchar la alarma de incendio, cada trabajador debe apagar de inmediato la máquina o equipo a su cargo antes de evacuar, si es posible.</p> <p>Los guardias de seguridad conjuntamente con la secretaria general, serán responsables de coordinar la llegada y el ingreso del Cuerpo de Bomberos o servicio médico de ser el caso a las instalaciones de la empresa.</p> |

4.9.4 Tiempo estimado de salida

Este cálculo sirve para que durante una situación de emergencia, y al declararse una evacuación total de las instalaciones se tenga en consideración un tiempo de respuesta ante esta eventualidad. Para ello se aplica el cálculo mediante la siguiente formula [35]:

$$TS = \frac{N}{A*K} + \frac{D}{V} \quad (11)$$

Donde:

TS= Tiempo de salida.

N= Número de personas a evacuar.

A= Ancho de salida en metros. La más restrictiva.

D= Distancia total en metros. Medida desde donde está la persona más alejada con referencia al punto de encuentro.

K= Constante experimental de flujo. (1.3 personas / m*seg).

V= Velocidad experimental de desplazamiento. (0.6 m/seg).

El cálculo se basa en el tiempo de reacción que deberán tener las personas que se encuentran en las instalaciones de la empresa, para realizar la evacuación en caso de una emergencia.

En el área de producción, para fines del cálculo se considera el área de matricería, como el lugar de trabajo con el punto más alejado del área en consideración con el punto de encuentro establecido, determinando el tiempo de salida en la siguiente forma:

$$TS = \frac{70 \text{ personas}}{2.8 \text{ metros} * 1.3 \frac{\text{personas}}{\text{metros.seg}}} + \frac{150 \text{ metros}}{0.6 \frac{\text{metros}}{\text{seg}}}$$

TS= 269.23 seg

TS= 4.48 minutos

En el área administrativa, es considerada la oficina de presidencia de la empresa, como el lugar de trabajo con el punto más alejado dentro del área en consideración con el punto de encuentro establecido, determinando el tiempo de salida en la siguiente forma:

$$TS = \frac{20 \text{ personas}}{2.8 \text{ metros} * 1.3 \frac{\text{personas}}{\text{metros.seg}}} + \frac{90 \text{ metros}}{0.6 \frac{\text{metros}}{\text{seg}}}$$

TS= 155.49 seg

TS= 2.59 minutos

4.10 Implantación del plan de emergencia

4.10.1 Sistema de señalización.

Las instalaciones de la empresa Ecuamatriz, en su área administrativa y de producción poseen implementada señalética de identificación en caso de emergencia, de los siguientes componentes:

- Se encuentran colocados rótulos de señalización de ubicación de los extintores, además existe en cada extintor un rótulo del Servicio integrado de Seguridad ECU 911. Los extintores también cuentan con su respectiva numeración par identificación y control en cada área.



- En la Boca de incendios equipada (BIE's), existe también su identificación mediante un letrero.

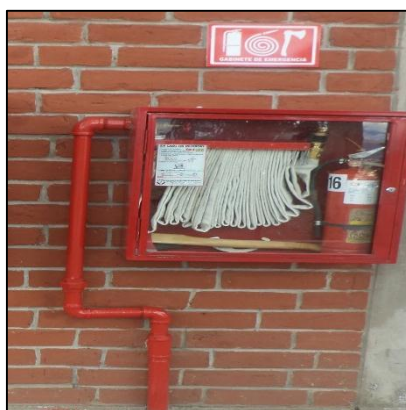


Fig. 27. Señalética BIE'S

- La señalización de los pulsadores manuales de alarma, también están implementados en las instalaciones de la empresa, así como también el letrero de punto de encuentro.



Fig. 28. Pulsador de alarma



Fig. 29. Punto de encuentro

Además se coloca señalética, para la visualización de los medios de evacuación en caso de una emergencia; es decir, escaleras de emergencia, salidas de emergencia, rótulos de vía de evacuación.

4.10.2 Carteles informativos de rutas y recursos

Para el conocimiento del personal se implementan carteleras de información donde se encuentran ubicados los planos de rutas y recursos con los cuales cuenta la empresa, además de trípticos de información sobre evacuación en caso de un incendio.

Fig. 30. Carteles Informativos

4.10.3 Cursos y capacitaciones

El personal que conforma las brigadas de lucha contra incendios, primeros auxilios, evacuación, búsqueda y rescate, recibieron capacitación de prevención y control de incendios, manejo de extintores en las instalaciones de la empresa, por parte de miembros del Cuerpo de Bomberos de Ambato y personeros de la Cruz Roja en coordinación del Sistema Integrado de Seguridad ECU 911.



Fig. 31. Capacitación Cuerpo de Bomberos de Ambato



Fig. 32. Capacitación Cuerpo de Bomberos de Ambato



Fig. 33. Capacitación Cuerpo de Bomberos de Ambato

En las instalaciones de la empresa, se realiza la práctica de manejo de extintores para el personal que conforma el sistema de brigadas de emergencia.



Fig. 34. Capacitación Cuerpo de Bomberos de Ambato – Manejo de Extintores

Miembros de la Cruz Roja Ecuatoriana, realizan la capacitación de primeros auxilios, con demostraciones teórico prácticas.



Fig. 35. Capacitación Cruz Roja

El personal que labora en las instalaciones de Ecuamatrix Cía. Ltda., recibe la capacitación de evacuación en caso de emergencia como un incendio por parte del departamento de Seguridad Industrial de la empresa.

Además se entrega trípticos de instrucción al personal de la empresa, previo a la realización del simulacro de evacuación por incendio en las instalaciones.

4.10.4 Simulacro

Con la finalidad de poner en ejecución la validación del plan de emergencia contra incendios, se ejecuta el simulacro de incendio en las instalaciones de la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda., el día martes 23 de junio del 2015, en el horario de 16:15 a 17:00

Para detalles del simulacro de emergencia realizado en la empresa se lo realiza a continuación:

| Informe del simulacro de emergencia | |
|--|--|
| Tipo de simulacro | Simulacro de evacuación por incendio |
| Áreas involucradas | Área Administrativa y Producción (Primer Turno) |
| Lugar de ejecución | Instalaciones de Ecuatoriana de Matricería “ECUAMATRIZ” Cía. Ltda. |
| Participantes | Personal de área administrativa y de producción |
| Descripción de la emergencia simulada | Un basurero existente en el área de producción, tiene apilado cartón, plásticos y desperdicios de grasa, el mismo se encuentra ubicado en un lugar no establecido, cercano al puesto de trabajo del señor Luis Vargas, entre las secciones de pintura y mantenimiento. Cercano al basurero salta una chispa de soldadura la cual deriva en un conato de incendio, el basurero esta junto a cartones con pintura y de mangueras de conexión de GLP, por lo cual puede producirse una explosión. |

Dentro del simulacro de emergencia se desarrollan las siguientes actividades como parte de la comprobación del plan de emergencia contra incendio:

- Conato de incendio en el área de producción de la empresa.

Se provoca un conato de incendio en un basurero que contiene: cartón, plásticos y desperdicios de grasa, cercano a la sección de pintura donde se encuentran cartones con pintura y el horno, donde hay mangueras de conexión de GLP.



Fig. 36. Conato de incendio

- Personal de operativo de la empresa, da aviso al jefe de brigadas de la existencia de un conato de incendio en las instalaciones de la empresa.
- Se reúne el sistema de emergencia de la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda.

Los miembros del sistema de emergencia, con presencia de su titular el Director General de Emergencia, se reúnen y determinan el tipo de emergencia existente, la misma que es catalogada como de Grado III (Emergencia Total), debido a la cercanía con las fuentes de conexión de GLP existente en la sección, procediendo a activar la alarma de evacuación.



Fig. 37. Sistema de emergencia reunido

- Evacuación del personal de la empresa, de las áreas administrativas y de producción.

Los miembros de la brigada de evacuación, búsqueda y rescate, comienzan la evacuación total de las personas localizadas en instalaciones acorde a las funciones y actividades previamente capacitadas.



Fig. 38. Evacuación Área Producción – Área Administrativa

Los miembros de la organización se trasladan hacia el punto de encuentro establecido, junto a la garita en la puerta de ingreso principal a la planta.



Fig. 39. Reunión del personal en el Punto de Encuentro

Las brigadas conformadas en la empresa, se ven reflejadas en la intervención de cada una, es decir:

Brigada de lucha contra incendios:

Se aplica el conocimiento de manejo de extintores, interviniendo en el conato de incendio por parte de un miembro de la brigada de lucha contra incendios.



Fig. 40. Intervención brigada de lucha contra incendios

Brigada de evacuación, búsqueda y rescate:

Al darse inicio la alarma para la evacuación, la brigada con sus integrantes intervienen con cada sección designada para trasladarse al punto de encuentro. Posteriormente tienen intervención en la búsqueda de 2 personas atrapadas las cuales fueron representadas por maniqués ubicados en diferentes secciones para su oportuna búsqueda y rescate.



Fig. 41. Intervención brigada evacuación, búsqueda y rescate

Brigada de primeros auxilios:

Los miembros de las brigadas dan ayuda a las personas atrapadas en la verificación de su estado de salud, mediante la aplicación de primeros auxilios, antes de su traslado al punto de encuentro.



Fig. 42. Intervención brigada primeros auxilios

Los miembros de las brigadas dan ayuda a las personas atrapadas en la verificación de su estado de salud, mediante la aplicación de primeros auxilios, antes de su traslado al punto de encuentro.

- Retorno a las actividades y finalización de la emergencia.

Se realiza la determinación de la finalización de la emergencia por incendio dentro de las instalaciones de la empresa, por parte del Director General de Emergencias y el Jefe de Brigadas. Determinan la reanudación de las actividades tanto en el área administrativa y de producción.



Fig. 43. Finalización de la emergencia de incendio

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Las áreas de vulnerabilidad, para el factor de incendio en la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda. son:
 - La sección pintura, debido a los elementos químicos con los cuales opera cerca de las tinas de fosfatizado, lo cual puede presentar una explosión en el sistema de ingreso de GLP para el calentamiento del agua.
 - La sección matricería, ya que las máquinas al ser operadas y estar en contacto con el material producen chispas cercanas a productos inflamables como GLP, que no cuentan con algún tipo de protección.
 - La sección mantenimiento, se producen chispas en los materiales y maquinaria que están recibiendo el servicio de reparación, cerca de papelería de uso en la sección, además puede producirse una explosión debido a la existencia de tanques de GLP cerca de las máquinas de trabajo, y la falta de control en el aspecto de orden y limpieza, debido a que existen pallets de madera que no son pertenecientes al área, y los elementos químicos inflamables usados no cuentan con una debida protección o ubicación dentro de los stands de trabajo.
 - La sección bodega por las condiciones de los productos inflamables que se encuentran dentro del área inferior de almacenamiento, ya que no cuentan con el etiquetado respectivo en sus recipientes y son almacenados junto a sustancias químicas que pueden reaccionar al ser manipuladas de una manera incorrecta, derivando en una explosión que puede producir un

incendio, por las materias primas como: cartón, plásticos, que se almacenan en la parte superior de la bodega.

- La Planta Baja del área administrativa en las oficinas, presenta un calentamiento anormal en las conexiones eléctricas, que abastecen a los equipos de cómputo, pudiendo provocar un incendio, debido a que existe papelería de oficina y documentos, los cuales son materiales combustibles. Además las conexiones de la cocina con el GLP lucen desgastadas, siendo proclives a general una explosión dentro del comedor lo cual desataría en una amenaza mayor como un incendio por la combustión de las mesas de madera y la misma explosión que afectaría de inicio a los departamentos ubicados en la planta baja.
- Luego de la aplicación de los métodos de evaluación Meseri y Gretener, se obtiene una estimación positiva, lo cual quiere decir que la empresa en las condiciones actuales puede hacer frente a una emergencia como un incendio. Sin embargo, en las dos evaluaciones el área de producción, se encuentra ligeramente cercana a una valoración negativa. Es decir el resultado obtenido mediante el método Meseri, deriva en una valoración de 7.01 considerada de riesgo MEDIO. Esta situación fue confirmada mediante la elaboración de la evaluación del método Gretener debido a que se obtuvo un resultado de 1.5 siendo suficiente, pero solamente por un valor de 0.5, con lo cual se muestra que los valores obtenidos para esta área la determinan como de prioridad. En el área Administrativa se obtiene valoraciones de 7.24 y 2.5 en los métodos Meseri y Gretener respectivamente, lo cual indica que los recursos y medios de prevención control y mitigación en caso de incendio, son suficientes para poder actuar durante una emergencia. El área de exteriores o parqueadero se evalúa solamente por el método Meseri, ya que cumplía con los parámetros para generar una estimación, dando como resultado una valoración de riesgo LEVE por el valor de 7.18 y siendo suficiente, debido a que no se realiza ninguna actividad productiva o administrativa.
- El simulacro se realiza con la presencia de 85 personas perteneciente al área administrativa y de producción. El tiempo ejecutado de la evacuación del personal

del área administrativa y del personal de producción es de 2.10 y 3.40 minutos respectivamente, tiempo que se encuentra dentro de los valores calculados del tiempo de salida que corresponden a 2.59 minutos en el área administrativa y 4.48 en el área de producción.

- El desarrollo del presente plan de emergencia contra incendios para la empresa Ecuamatrix Cía. Ltda., se concreta de una manera efectiva al realizarse el simulacro, debido a que el desarrollo del mismo se cataloga de una manera eficiente, por la respuesta de los miembros de la organización, demostrando que contar con un plan de emergencia contra incendios, ayuda a las personas de la empresa a responder de una manera adecuada en la prevención y control de una emergencia y a determinar de manera correcta su actuación e intervención ante un riesgo de incendio.

5.2 Recomendaciones

- Es necesario que se realice la verificación de las diferentes secciones, en cuanto a las áreas de vulnerabilidad, cada vez que haya una modificación en las condiciones actuales con las cuales se realizó la identificación. Para ello debe establecer un procedimiento que regule la mejora y actualización continua del presente plan, a fin de tener una gestión actualizada y clara con las necesidades que presenta la empresa, pudiendo así proporcionar de una mejor manera la efectividad del plan de emergencia contra incendios, generando un mayor estado de seguridad para todos los miembros que conforman la empresa.
- Para mejorar el nivel de valoración obtenido en el área de producción, dentro de los métodos Meseri y Gretener, es necesario que se adopten medidas de prioridad como el establecer hidrantes internos en el bloque de producción en las secciones de mantenimiento, bodega conformado y en la entrada al bloque del área administrativa. Continuar con la verificación mensual de extintores, luces de emergencia, sirenas de alarma, señalética en base a los registros que posee la empresa y acorde a las normas vigentes que se vayan actualizando al transcurrir del tiempo. Además el gestionar de manera adecuada la colocación de detectores

de humo fotoeléctricos en el nivel superior de la bodega, debido a que existe material combustible en esta área.

- Es necesario que se realice los trámites, para la aprobación del plan de emergencia contra incendios por parte del Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Ambato. A fin de contar con un documento legalizado que respalde a la empresa en cuestiones legales, sobre las normas y leyes vigentes que rigen al país.

BIBLIOGRAFÍA


- [1] Equipo Vértice, Planes de evacuación y emergencias en un establecimiento hotelero, Malaga: Vértice, 2011.
- [2] M. E. Anguieta Bermeo, «Diseño de un plan de emergencia contra incendios para una empresa de conversión de plásticos,» Escuela Superior del Litoral, Guayaquil, 2010.
- [3] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Reglamento de Prevención de incendios, Quito.
- [4] «Organización Internacional del Trabajo,» 26 Abril 2013. [En línea]. Available: http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/media-centre/press-releases/WCMS_211645/lang--es/index.htm.
- [5] «Administración de incendios de Estados Unidos (USFA),» [En línea]. Available: <http://www.usfa.fema.gov/espanol/about/>.
- [6] Constitución Política del Ecuador, Quito, 2008.
- [7] «Incendio en La Fabril,» *Diario La Hora*, 26 Febrero 2011.
- [8] «Secretaria de Gestión de Riesgos,» [En línea]. Available: <http://www.gestionderiesgos.gob.ec/sgr-evaluo-simulacro-por-conato-de-incendio-en-petroecuador/>.
- [9] Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo..
- [10] I. E. d. S. Social, Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo, Quito, 2010.
- [11] V. M. Aldaz Parra, «Diseño y desarrollo del plan de emergencia de la empresa Elasto S.A.,» Tesis Postgrado, Quito, 2010.
- [12] D. P. Calero García, «Desarrollo e Implantación de un Plan de Emergencia,» Tesis Postgrado, Quito, 2012.
- [13] «HSEC Magazine,» Noviembre 2012. [En línea]. Available: <http://www.revistahsec.cl/>.
- [14] J. Mondaca, «HSEC Magazine,» Noviembre 2012. [En línea]. Available: <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=30&edi=2&xit=que-es-la-ingenieria-contra-incendios>.
- [15] E. Jiménez, Elaboración de un Plan de Emergenias, Malaga: Publicaciones Vértice S.L., 2010.

- [16] M. Á. Sánchez, Prevención de Riesgos Laborales Básico, Málaga: INNOVA.
- [17] Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- [18] Resolución 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- [19] Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- [20] Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra incendios.
- [21] Instituto Ecuatoriano de Normalización, «Catalo de normas tecnicas ecuatorianas por orden numerico,» [En línea]. Available: <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/numerico2013.pdf>.
- [22] Facultad de Arquitectura, Urbanismo y diseño, «Universidad de Mendoza,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.um.edu.ar/es/>.
- [23] «Higiene Industrial y Ambiente,» [En línea]. Available: <http://www.higieneindustrialyambiente.com/>.
- [24] J. Fuertes Peña y J. C. Rubio Romero, «INSHT,» 2003. [En línea]. Available: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_INSHT/2003/25/seccionTecTextCompl2.pdf.
- [25] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 599: Evaluación del riesgo de incendio: criterios, 2011.
- [26] National Fire Protection Association, Evaluación de riesgo por incendio.
- [27] Dirección General de Función Publica, Recursos Humanos e Inspección, «Servicio de Salud y Prevencion de Riesgos Laborales,» [En línea]. Available: <http://ssprl.gobex.es/ssprl/web/guest/planes-de-emergencia-y-autoproteccion>.
- [28] Ecuatoriana de Matricería "ECUAMATRIZ" Cía. Ltda., «Ecuamatriz,» [En línea]. Available: <http://www.ecuamatriz.com/historia.html>.
- [29] «Ecuatran,» [En línea]. Available: <http://www.ecuatran.com/>.
- [30] «Textil Santa Rosa,» [En línea]. Available: <http://textilsantarosa.com.ec/index1.php>.
- [31] «Teimsa,» [En línea]. Available: <http://www.teimsa.com.ec/paginas/spanish/empresa.php>.
- [32] «Cepolfi Industrial C.A,» [En línea]. Available: <http://cepolfi.com/>.
- [33] «Pieflex,» [En línea]. Available: <http://pieflex.ec/>.

- [34] E. A. Contelles Díaz, Emergencias: Aplicaciones básicas para la elaboración de un manual de autoprotección, Barcelona: MARCOMBO S.A., 2010.
- [35] C. A. Marcillo Gómez , «propuesta de un modelo para la elaboración de planes de emergencia y contingencia ante eventos adversos,» Instituto de Altos Estudios Nacionales, Quito, 2010.

ANEXOS

Anexo N° 1 Hoja de Seguridad – MSDS - Gasolina Extra


| | | |
|---|--|-------------------|
|  | UNIDAD DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL | VERSIÓN: 00 |
| | | FECHA: CODIGO: |
| | | Página 1 de 18 |

HOJA DE SEGURIDAD – MSDS – GASOLINA EXTRA

IMPORTANTE: Lea esta MSDS antes de manejar y desechar este producto y haga llegar esta información a sus empleados, clientes y usuarios de este producto.

| RESEÑA DE EMERGENCIA | |
|---|---------------------------------|
| Estado Físico: | Líquido |
| Color: | Verde |
| Olor: | Característico del Hidrocarburo |
| <p>ADVERTENCIA! Líquido Combustible: el vapor puede causar fuego repentino. Puede ser dañino o fatal si es ingerido – puede entrar en los pulmones y causar daño severo. La niebla o el vapor puede irritar el tracto respiratorio El contacto con el líquido puede causar irritación en los ojos o en la piel. Puede ser nocivo si se inhala o se absorbe por la piel Sobreexposición puede causar depresión del sistema nervioso central (SNC) y efectos sobre órganos seleccionados. Los derrames pueden crear riesgo a resbalarse</p> | |

| CLASIFICACION DE RIESGOS | |
|---|------|
| | NFPA |
| Riesgo para la Salud * | 1 |
| Riesgo de Incendio | 3 |
| Reactividad | 0 |
| * = Riesgo Crónico para la Salud | |
|  | |

| EQUIPO DE PROTECCION |
|--|
| Recomendado mínimo Ver detalles en la Sección 8 |
|  |

| | |
|--|---|
| Elaborado Por: Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial Ing. D. Vivanco; Ing. G. Guayaquil | Revisado Por; Jefe Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial Ing. Marina García |
| Fecha: Marzo 2007 | Fecha: Marzo 2007 |

Anexo N° 2 Hoja de Seguridad – MSDS - GLP



HOJA DE SEGURIDAD – MSDS – GLP

IMPORTANTE: Lea esta MSDS antes de manejar y desechar este producto y haga llegar esta información a sus empleados, clientes y usuarios de este producto.

RESEÑA DE EMERGENCIA

Estado Físico: Líquido, Vapor

Color: Incoloro



Olor: Inodoro (se añade mercaptanos para darle olor característico)

ADVERTENCIA!

Líquido Combustible: el vapor puede causar fuego repentino. Puede ser dañino o fatal si es ingerido – puede entrar en los pulmones y causar daño severo. La niebla o el vapor pueden irritar el tracto respiratorio. El contacto con el líquido puede causar irritación en los ojos o en la piel. Puede ser nocivo si se inhala o se absorbe por la piel

Sobreexposición puede causar depresión del sistema nervioso central (SNC) y efectos sobre órganos seleccionados. Los derrames pueden crear riesgo a resbalarse.

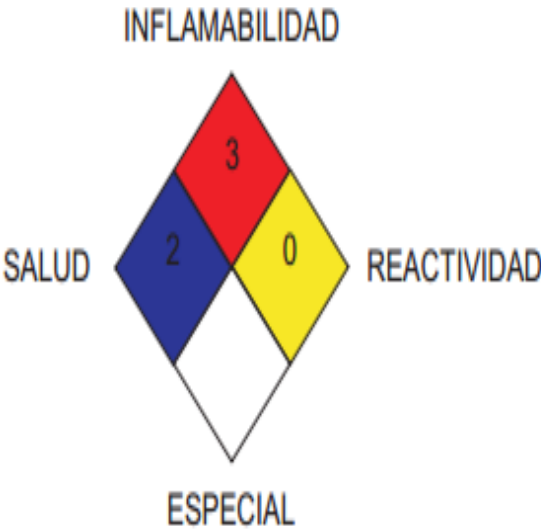
Clasificación de riesgos y equipos de protección (GLP)

| | | |
|---|---|--|
| Riesgo para la Salud * | NFPA 1 | Recomendado mínimo Ver detalles en la Sección 8  |
| Riesgo de Incendio | 4 | |
| Reactividad | 1 | |
| * = Riesgo Crónico para la Salud | | |
|  |  | |

Anexo N° 3 Hoja de Seguridad – HMIS – NFPA – Thinner

HOJA DE SEGURIDAD

| HMIS (Estados Unidos) | THINNER | | | | | | | | |
|--|----------------|----|----------------|---|-------------|---|-------------------------------|---|--|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #000080; color: white; padding: 5px;">SALUD</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2*</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FF0000; color: white; padding: 5px;">INFLAMABILIDAD</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFF00; padding: 5px;">REACTIVIDAD</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">C</td> </tr> </table> | SALUD | 2* | INFLAMABILIDAD | 3 | REACTIVIDAD | 0 | EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL | C | <p>Hazardous Material Information System (ESCALA)</p> <p>4 SEVERO 3 SERIO 2 MODERADO 1 LIGERO 0 MINIMO</p> |
| SALUD | 2* | | | | | | | | |
| INFLAMABILIDAD | 3 | | | | | | | | |
| REACTIVIDAD | 0 | | | | | | | | |
| EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL | C | | | | | | | | |

| NFPA (Estados Unidos) | National Fire Protection Association (ESCALA) |
|---|---|
| <p>INFLAMABILIDAD</p>  <p>SALUD</p> <p>REACTIVIDAD</p> <p>ESPECIAL</p> | <p>4 EXTREMO 3 ALTO 2 MODERADO 1 LIGERO 0 INSIGNIFICANTE</p> |

Anexo N° 4 Método Simplificado Meseri

METODO SIMPLIFICADO EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO MESERI

- **Construcción**

Altura del edificio

Se entiende por altura de un edificio la diferencia de cotas entre el piso de planta baja o último sótano y la losa que constituye la cubierta. Entre el coeficiente correspondiente al número de pisos y el de la altura del edificio, se tomará el menor.

| N° de pisos | Altura | Coeficiente |
|--------------------|-----------------|--------------------|
| 1 ó 2 | menor de 6 m | 3 |
| 3, 4 ó 5 | entre 6 y 12 m | 2 |
| 6, 7, 8 ó 9 | entre 15 y 20 m | 1 |
| 10 ó más | más de 30 m | 0 |

Si el edificio tiene distintas alturas y la parte más alta ocupa más del 25% de la superficie en planta de todo el conjunto, se tomará el coeficiente a esta altura. Si es inferior al 25% se tomará el del resto del edificio.

Mayor sector de incendio

Se entiende por sector de incendio a los efectos del presente método, la zona del edificio limitada por elementos resistentes al fuego 120 minutos. En el caso que sea un edificio aislado se tomará su superficie total, aunque los cerramientos tengan resistencia inferior.

| Mayor sector de incendio | Coeficiente |
|---------------------------------|--------------------|
| Menor de 500 m ² | 5 |
| De 501 a 1.500 m ² | 4 |
| De 1.501 a 2.500 m ² | 3 |
| De 2.501 a 3.500 m ² | 2 |
| De 3.501 a 4.500 m ² | 1 |
| Mayor de 4.500 m ² | 0 |

Resistencia al fuego

Se refiere a la estructura del edificio. Se entiende como resistente al fuego, una estructura de hormigón. Una estructura metálica será considerada como no combustible y, finalmente, combustible si es distinta de las dos anteriores. Si la estructura es mixta, se tomará un coeficiente intermedio entre los dos dados.

| Resistencia al fuego | Coefficiente |
|--------------------------------|--------------|
| Resistente al fuego (hormigón) | 10 |
| No combustible (metálica) | 5 |
| Combustible (madera) | 0 |

Falsos techos

Se entiende como tal a los recubrimientos de la parte superior de la estructura, especialmente en naves industriales, colocados como aislantes térmicos, acústicos o decoración.

| Falsos techos | Coefficiente |
|--|--------------|
| Sin falsos techos | 5 |
| Falsos techos incombustible (metálico) | 3 |
| Falsos techos combustibles (madera) | 0 |

- **Situación**

Son los que dependen de la ubicación del edificio. Se consideran dos:

Distancia de los bomberos

Se tomará, preferentemente, el coeficiente correspondiente al tiempo de respuesta de los bomberos, utilizándose la distancia al cuartel únicamente a título orientativo.

| Distancia | Tiempo | Coefficiente |
|------------------|--------------------|--------------|
| Menor de 5 km | 5 minutos | 10 |
| Entre 5 y 10 km | de 5 a 10 minutos | 8 |
| Entre 10 y 15 km | de 10 a 15 minutos | 6 |
| Entre 15 y 25 km | de 15 a 25 minutos | 2 |
| Mas de 25 km | más de 25 minutos | 0 |

Accesibilidad del edificio

Se clasificarán de acuerdo con la anchura de la vía de acceso, siempre que cumpla una de las otras dos condiciones de la misma fila o superior. Si no, se rebajará al coeficiente inmediato inferior.

| Ancho vía de acceso | Fachadas accesibles | Distancia entre puertas | Calificación | Coeficiente |
|---------------------|---------------------|-------------------------|--------------|-------------|
| Mayor de 4 m | 3 | Menor de 25 m | BUENA | 5 |
| Entre 4 y 2 m | 2 | Menor de 25 m | MEDIA | 3 |
| Menor de 2 m | 1 | Mayor de 25 m | MALA | 1 |
| No existe | 0 | Mayor de 25 m | MUY MALA | 0 |

- **Procesos y/o destinos**

Deben recogerse las características propias de los procesos de fabricación que se realizan, los productos utilizados y el destino del edificio.

Peligro de activación

Intenta recoger la posibilidad de inicio de un incendio. Hay que considerar fundamentalmente el factor humano que, por imprudencia puede activar la combustión de algunos productos. Otros factores se relacionan con las fuentes de energía presentes en el riesgo analizado.

Instalación eléctrica: centros de transformación, redes de distribución de energía, mantenimiento de las instalaciones, protecciones y diseño correctos.

Calderas de vapor y de agua caliente: distribución de combustible y estado de mantenimiento de los quemadores.

Puntos específicos peligrosos: operaciones a llama abierta, como soldaduras, y secciones con presencia de inflamables pulverizados.

| Peligro de activación | Coeficiente |
|-----------------------|-------------|
| Bajo | 10 |
| Medio | 5 |
| Alto | 0 |

Carga de fuego

Se entenderá como el peso en madera por unidad de superficie (kg/m²) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

| Carga de fuego | | Coeficiente |
|----------------|-----------------|-------------|
| Baja | $Q < 100$ | 10 |
| Media | $100 < Q < 200$ | 5 |
| Alta | $Q > 200$ | 0 |

Combustibilidad

Se entenderá como combustibilidad la facilidad con que los materiales reaccionan en un fuego. Si se cuenta con una calificación mediante ensayo se utilizará esta como guía, en caso contrario, deberá aplicarse el criterio del técnico evaluador.

| Combustibilidad | Coeficiente |
|-----------------|-------------|
| Bajo | 5 |
| Medio | 3 |
| Alto | 0 |

Orden y limpieza

El criterio para la aplicación de este coeficiente es netamente subjetivo. Se entenderá **alto** cuando existan y se respeten zonas delimitadas para almacenamiento, los productos estén apilados correctamente en lugar adecuado, no exista suciedad ni desperdicios o recortes repartidos por la nave indiscriminadamente.

| Orden y limpieza | Coeficiente |
|------------------|-------------|
| Bajo | 0 |
| Medio | 5 |
| Alto | 10 |

Almacenamiento en altura

Se ha hecho una simplificación en el factor de almacenamiento, considerándose únicamente la altura, por entenderse que una mala distribución en superficie puede asumirse como falta de orden en el apartado anterior.

| Altura de almacenamiento | Coficiente |
|---------------------------------|-------------------|
| h < 2m | 3 |
| 2 < h < 4m | 2 |
| h > 6 m | 0 |

- **Factor de concentración**

Representa el valor en U\$\$/m² del contenido de las instalaciones o sectores a evaluar. Es necesario tenerlo en cuenta ya que las protecciones deben ser superiores en caso de concentraciones de capital importantes.

| Factor de concentración | Coficiente |
|---------------------------------------|-------------------|
| Menor de 500 U\$\$/m ² | 3 |
| Entre 500 y 1500 U\$\$/m ² | 2 |
| Mayor de 1500 U\$\$/m ² | 0 |

- **Factor de Propagabilidad**

Se entenderá como tal la facilidad para propagarse el fuego, dentro del sector de incendio. Es necesario tener en cuenta la disposición de los productos y existencias, la forma de almacenamiento y los espacios libres de productos combustibles.

Vertical

Reflejará la posible transmisión del fuego entre pisos, atendiendo a una adecuada separación y distribución.

| Propagación vertical | Coficiente |
|-----------------------------|-------------------|
| Baja | 5 |
| Media | 3 |
| Alta | 0 |

Horizontal

Se evaluará la propagación horizontal del fuego, atendiendo también a la calidad y distribución de los materiales

| Propagación horizontal | Coefficiente |
|-------------------------------|---------------------|
| Baja | 5 |
| Media | 3 |
| Alta | 0 |

- **Destructibilidad**

Se estudiará la influencia de los efectos producidos en un incendio, sobre los materiales, elementos y máquinas existentes. Si el efecto es francamente negativo se aplica el coeficiente mínimo. Si no afecta el contenido se aplicará el máximo.

Calor

Reflejará la influencia del aumento de temperatura en la maquinaria y elementos existentes. Este coeficiente difícilmente será 10, ya que el calor afecta generalmente al contenido de los sectores analizados.

Baja: cuando las existencias no se destruyan por el calor y no exista maquinaria de precisión u otros elementos que puedan deteriorarse por acción del calor.

Media: cuando las existencias se degraden por el calor sin destruirse y la maquinaria es escasa

Alta: cuando los productos se destruyan por el calor.

| Destructibilidad por calor | Coefficiente |
|-----------------------------------|---------------------|
| Baja | 10 |
| Media | 5 |
| Alta | 0 |

Humo

Se estudiarán los daños por humo a la maquinaria y materiales o elementos existentes.

Baja: cuando el humo afecta poco a los productos, bien porque no se prevé su producción, bien porque la recuperación posterior será fácil.

Media: cuando el humo afecta parcialmente a los productos o se prevé escasa formación de humo

Alta: cuando el humo destruye totalmente los productos.

| Destructibilidad por humo | Coefficiente |
|----------------------------------|---------------------|
| Baja | 10 |
| Media | 5 |
| Alta | 0 |

Corrosión

Se tiene en cuenta la destrucción del edificio, maquinaria y existencias a consecuencia de gases oxidantes desprendidos en la combustión. Un producto que debe tenerse especialmente en cuenta es el ácido clorhídrico producido en la descomposición del cloruro de polivinilo (PVC).

Baja: cuando no se prevé la formación de gases corrosivos o los productos no se destruyen por corrosión.

Media: cuando se prevé la formación de gases de combustión oxidantes que no afectarán a las existencias ni en forma importante al edificio.

Alta: cuando se prevé la formación de gases oxidantes que afectarán al edificio y la maquinaria de forma importante.

| Destructibilidad por corrosión | Coefficiente |
|---------------------------------------|---------------------|
| Baja | 10 |
| Media | 5 |
| Alta | 0 |

Agua

Es importante considerar la destructibilidad por agua ya que será el elemento fundamental para conseguir la extinción del incendio.

Alta: cuando los productos y maquinarias se destruyan totalmente por efecto del agua.

Media: cuando algunos productos o existencias sufran daños irreparables y otros no.

Baja: cuando el agua no afecte a los productos.

| Destructibilidad por Agua | Coefficiente |
|----------------------------------|---------------------|
| Baja | 10 |

| | |
|-------|---|
| Media | 5 |
| Alta | 0 |

- **Factores de protección**

Instalaciones

La existencia de medios de protección adecuados se considera fundamentales en este método de evaluación para la clasificación del riesgo. Tanto es así que, con una protección total, la calificación nunca será inferior a 5.

Naturalmente, un método simplificado en el que se pretende gran agilidad, debe reducir la amplia gama de medidas de protección de incendios al mínimo imprescindible, por lo que únicamente se consideran las más usuales.

Los coeficientes a aplicar se han calculado de acuerdo con las medidas de protección existentes en los locales y sectores analizados y atendiendo a la existencia de vigilancia permanente o la ausencia de ella. Se entiende como vigilancia permanente, a aquella operativa durante los siete días de la semana a lo largo de todo el año.

Este vigilante debe estar convenientemente adiestrado en el manejo del material de extinción y disponer de un plan de alarma.

Se ha considerado también la existencia de medios como la protección de puntos peligrosos con instalaciones fijas especiales, con sistemas fijos de agentes gaseosos y la disponibilidad de brigadas contra incendios.

| Factores de protección por instalaciones | Sin Vigilancia (SV) | Con Vigilancia (CV) |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Extintores portátiles | 1 | 2 |
| Bocas de incendio equipada | 2 | 4 |
| Columnas hidrantes exteriores | 2 | 4 |
| Detectores de incendio | 0 | 4 |
| Rociadores automáticos | 5 | 8 |
| Extinción por agentes gaseosos | 2 | 4 |

Las bocas de incendio para riesgos industriales y edificios de altura deben ser de 45 mm de diámetro interior como mínimo.

Los hidrantes exteriores se refieren a una instalación perimetral al edificio o industria, generalmente correspondiendo con la red pública de agua.

En el caso de los detectores automáticos de incendio, se considerará también como vigilancia a los sistemas de transmisión remota de alarma a lugares donde haya vigilancia permanente (policía, bomberos, guardias permanentes de la empresa, etc.), aunque no exista ningún volante en las instalaciones.

Las instalaciones fijas a considerar como tales, serán aquellas distintas de las anteriores que protejan las partes más peligrosas del proceso de fabricación, depósitos o la totalidad del sector o edificio analizado. Fundamentalmente son sistemas fijos con agentes extintores gaseosos (anhídrido carbónico, mezclas de gases atmosféricos, FM 200, etc.).

- **Brigadas internas contra incendios**

Cuando el edificio o planta analizados posea personal especialmente entrenado para actuar en el caso de incendios, con el equipamiento necesario para su función y adecuados elementos de protección personal, el coeficiente **BCI** asociado adoptará los siguientes valores:

| Brigada interna | Coficiente |
|------------------------|-------------------|
| Si existe brigada | 1 |
| Si no existe brigada | 0 |

METODO DE CÁLCULO

Para facilitar la determinación de los coeficientes y el proceso de evaluación, los datos requeridos se han ordenado en una planilla la que, después de completarse, lleva el siguiente cálculo numérico:

Subtotal X: suma de los coeficientes correspondientes a los primeros 18 factores.

Subtotal Y: suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes.

Coficiente B: es el coeficiente hallado en 2.2 y que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendio.

El coeficiente de protección frente al incendio (P), se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$P = 5X / 129 + 5Y / 26 + BCI$$

El valor de P ofrece la evaluación numérica objeto del método, de tal forma que:

Para una **evaluación cualitativa**:

| Valor de P | Categoría |
|------------|------------------|
| 0 a 2 | Riesgo muy grave |
| 2,1 a 4 | Riesgo grave |
| 4,1 a 6 | Riesgo medio |
| 6,1 a 8 | Riesgo leve |
| 8,1 a 10 | Riesgo muy leve |

Para una **evaluación taxativa**:

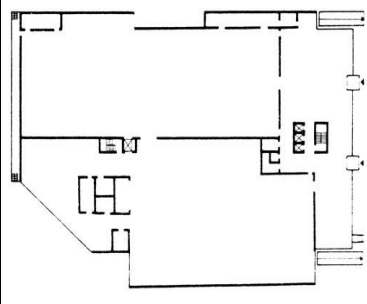
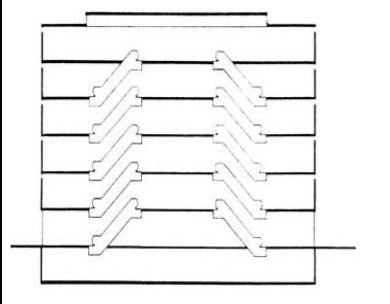
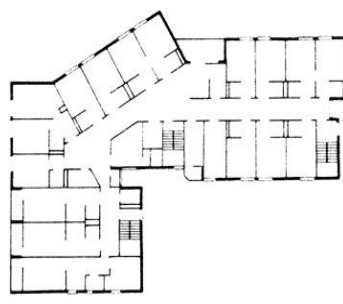
| Aceptabilidad | Valor de P |
|---------------------|------------|
| Riesgo aceptable | $P > 5$ |
| Riesgo no aceptable | $P \leq 5$ |

Exposición al riesgo de incendio

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 | Peligros inherentes al edificio |
| E | Nivel de la planta o altura del local | E,H | |
| G | Tamaño de los compartimentos cortafuegos y su relación longitud / anchura | AB l:b | |

Cuadro para determinar el tipo de construcción

| Tipo de Construcción | A MACIZA (Resistencia al fuego definida) | C COMBUSTIBLE (Escasa resistencia al fuego) | B MIXTA (Resistencia al fuego variable) |
|---|---|---|---|
| Compartimentado | | | |
| Células Locales 30-200 m2 | Z | V | Z ¹ G ² V ³ |
| Grandes superficies Plantas separadas entre ellas y > 200 m2 | G | V | G ² V ³ |
| Grandes volúmenes Conjunto del edificio, varias plantas unidas | V | V | V |
| Construcción Tipo G | Construcción Tipo V | | Construcción tipo Z |
|  |  | |  |

Carga de incendio mobiliario Qm: factor (q)

| Qm (MJ/m ²) | | q | Qm (MJ/m ²) | | q | Qm (MJ/m ²) | | q |
|-------------------------|-----|-----|-------------------------|-------|-----|-------------------------|--------|-----|
| Hasta | 50 | 0,6 | 401 | 600 | 1,3 | 5.001 | 7.000 | 2,0 |
| 51 | 75 | 0,7 | 601 | 800 | 1,4 | 7.001 | 10.000 | 2,1 |
| 76 | 100 | 0,8 | 801 | 1.200 | 1,5 | 10.001 | 14.000 | 2,2 |
| 101 | 150 | 0,9 | 1.201 | 1.700 | 1,6 | 14.001 | 20.000 | 2,3 |
| 151 | 200 | 1,0 | 1.701 | 2.500 | 1,7 | 20.001 | 28.000 | 2,4 |
| 201 | 300 | 1,1 | 2.501 | 3.500 | 1,8 | más de | 28.000 | 2,5 |
| 301 | 400 | 1,2 | 3.501 | 5.000 | 1,9 | | | |

Grado de combustibilidad: factor (c)

| Grado de Combustibilidad | c |
|--------------------------|-----|
| 1 | 1,6 |
| 2 | 1,4 |
| 3 | 1,2 |
| 4 | 1,0 |
| 5 | 1,0 |
| 6 | 1,0 |

Peligro de humo: factor (r)

| Clasificación de Materias y Mercancías | Grado | Peligro de humo | r |
|--|-------|-----------------|-----|
| Fu | 3 | Normal | 1,0 |
| | 2 | Medio | 1,1 |
| | 1 | Grande | 1,2 |

Peligro de corrosión o toxicidad: factor (k)

| Clasificación de Materias y Mercancías | Peligro de Corrosión o Toxicidad | k |
|--|----------------------------------|-----|
| Co | Normal | 1,0 |
| | Medio | 1,1 |
| | Grande | 1,2 |

Carga de incendio inmobiliaria: factor (i)

| Carga de incendio Inmobiliaria | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Estructura portante | Elementos de fachadas/tejadados |

| | Hormigón Ladrillos Metal (incombustible) | Componentes de fachadas multicapas con capas exteriores incombustibles (combustible protegida) | Maderas Materias sintéticas (combustible) |
|---|---|--|--|
| Hormigón, ladrillo, acero, otros metales (incombustible) | 1.0 | 1.05 | 1.1 |
| Construcción en madera revestida (combustible protegida) | 1.1 | 1.15 | 1.2 |
| Construcción en madera contrachapada y/o maciza (combustible) | 1.1 | 1.15 | 1.2 |
| Construcción en madera ligera (combustible) | 1.2 | 1.25 | 1.3 |

Nivel de la planta o altura útil del local: factor (e)

| Edificios de un solo nivel | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Altura útil del local | Qm pequeño <=200 MJ/m2 | Qm mediano <= 1.000 MJ/m2 | Qm grande > 1.000 MJ/m2 |
| Grande más de 10 | 1.0 | 1.3 | 1.5 |
| Medio hasta 10 m | 1.0 | 1.2 | 1.3 |
| Normal 7m | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Edificios de varias plantas | | | |
| Planta | Altura | e | |
| Cuarto sótano y restantes | - 12m | 3.00 | |
| Tercer sótano | - 9m | 2.60 | |
| Segundo sótano | - 6m | 1.90 | |
| Primer sótano | - 3m | 1.00 | |
| Planta baja | | 1.00 | |
| Planta 1 | ≤ 4m | 1.00 | |
| Planta 2 | ≤ 7m | 1.30 | |
| Planta 3 | ≤ 10m | 1.50 | |
| Planta 4 | ≤ 13m | 1.65 | |
| Planta 5 | ≤ 16m | 1.75 | |
| Planta 6 | ≤ 19m | 1.80 | |
| Planta 7 | ≤ 22m | 1.85 | |
| Plantas 8, 9 y 10 | ≤ 25m | 1.90 | |
| Planta 11 y superiores | ≤ 34m | 2.00 | |

Dimensión superficial: factor (g)

| TAMAÑO DEL COMPARTIMIENTO CORTAFUEGO | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|
| l:b Relación longitud/anchura del compartimiento cortafuego | | | | | | | | Factor g |
| 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 |
| 1,200 | 1,150 | 1,090 | 1,030 | 950 | 870 | 760 | 600 | 0.5 |
| 1,600 | 1,530 | 1,450 | 1,370 | 1,270 | 1,150 | 1,010 | 800 | 0.6 |

| | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 2,000 | 1,900 | 1,800 | 1,700 | 1,600 | 1,450 | 1,250 | 1,000 | 0.8 |
| 2,400 | 2,300 | 2,200 | 2,050 | 1,900 | 1,750 | 1,500 | 1,200 | 1.0 |
| 4,000 | 3,800 | 3,600 | 3,400 | 3,200 | 2,900 | 2,500 | 2,000 | 1.2 |
| 6,000 | 5,700 | 5,500 | 5,100 | 4,800 | 4,300 | 3,800 | 3,000 | 1.4 |
| 8,000 | 7,700 | 7,300 | 6,800 | 6,300 | 5,800 | 5,000 | 4,000 | 1.6 |
| 10,000 | 9,600 | 9,100 | 8,500 | 7,900 | 7,200 | 6,300 | 5,000 | 1.8 |
| 12,000 | 11,500 | 10,900 | 10,300 | 9,500 | 8,700 | 7,600 | 6,000 | 2.0 |
| 14,000 | 13,400 | 12,700 | 12,000 | 11,100 | 10,100 | 8,800 | 7,000 | 2.2 |
| 16,000 | 15,300 | 14,500 | 13,700 | 12,700 | 11,500 | 10,100 | 8,000 | 2.4 |
| 18,000 | 17,200 | 16,400 | 15,400 | 14,300 | 13,000 | 11,300 | 9,000 | 2.6 |
| 20,000 | 19,100 | 18,200 | 17,100 | 15,900 | 14,400 | 12,600 | 10,000 | 2.8 |
| 22,000 | 21,000 | 20,000 | 18,800 | 17,500 | 15,900 | 13,900 | 11,000 | 3.0 |
| 24,000 | 23,000 | 21,800 | 20,500 | 19,000 | 17,300 | 15,100 | 12,000 | 3.2 |
| 26,000 | 24,900 | 23,600 | 22,200 | 20,600 | 18,700 | 16,400 | 13,000 | 3.4 |
| 28,000 | 26,800 | 25,400 | 23,900 | 22,200 | 20,200 | 17,600 | 14,000 | 3.6 |
| 32,000 | 30,600 | 29,100 | 27,400 | 25,400 | 23,100 | 20,200 | 16,000 | 3.8 |
| 36,000 | 34,400 | 32,700 | 30,800 | 28,600 | 26,000 | 22,700 | 18,000 | 4.0 |
| 40,000 | 38,300 | 36,300 | 35,300 | 31,700 | 28,800 | 25,200 | 20,000 | 4.2 |
| 44,000 | 42,100 | 40,000 | 37,600 | 34,900 | 31,700 | 27,700 | 22,000 | 4.4 |
| 52,000 | 49,800 | 47,200 | 44,500 | 41,300 | 37,500 | 32,800 | 26,000 | 4.6 |
| 60,000 | 57,400 | 54,500 | 51,300 | 47,600 | 43,300 | 37,800 | 30,000 | 4.8 |
| 68,000 | 65,000 | 61,800 | 58,100 | 54,000 | 49,000 | 42,800 | 34,000 | 5.0 |

Medidas Normales: factor (N)

| Extintores portátiles (n1) | | | | |
|---|--------------------|--------------|--------------|------|
| Suficientes | | | | 1.00 |
| Insuficientes o inexistentes | | | | 0.90 |
| Hidrantes interiores (BIE) (n2) | | | | |
| Suficientes | | | | 1.00 |
| Insuficientes o inexistentes | | | | 0.80 |
| Fiabilidad de la aportación de agua (n3) | | | | |
| | Presión - Hidrante | | | |
| | menos de 2 bar | más de 2 bar | más de 4 bar | |
| Depósito elevado con reserva de agua para extinción | 0.70 | 0.85 | 1.00 | |
| Depósito con bombeo de aguas subterráneas independiente de la red eléctrica con reserva de agua para extinción | 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 eléctrica, sin reserva | 0.60 | 0.70 | 0.85 | |
| Bomba de capa subterránea dependiente de la red eléctrica, sin reserva | 0.50 | 0.60 | 0.70 | |
| Aguas naturales con sistema de impulsión | 0.50 | 0.55 | 0.60 | |
| Longitud de la manguera de aportación de agua (n4) (distancia entre el hidrante y la entrada al edificio) | | | | |
| Longitud del conducto < 70 m | | | | 1.00 |

| | |
|-------------------------------------|------|
| Longitud del conducto de 70 a 100 m | 0.95 |
| Longitud del conducto > 100 m | 0.90 |
| Personal instruido (n5) | |
| Disponible y formado | 1.00 |
| Inexistente | 0.80 |

Medidas Especiales: factor (S)

| | | | | | | |
|---|--------------------------|---------|-----------|---------|---------|------------|
| Detección del Fuego (s1) | | | | | | |
| Vigilancia: al menos 2 rondas durante la noche y los días festivos | 1.05 | | | | | |
| Vigilancia: rondas cada dos horas | 1.10 | | | | | |
| Instalación de detección automática | 1.45 | | | | | |
| Instalación de rociadores automáticos | 1.20 | | | | | |
| Transmisión de la alarma al puesto de alarma contra el fuego (s2) | | | | | | |
| Desde un puesto ocupado permanentemente (ej. Portería) y teléfono | 1.05 | | | | | |
| Desde un puesto ocupado permanentemente (de noche al menos 2 personas) y teléfono | 1.10 | | | | | |
| Transmisión de la alarma automática por central de detección o por rociadores a puesto de alarma contra el fuego mediante un tele transmisor | 1.10 | | | | | |
| Transmisión de la alarma automática por central de detección o sprinkler ha puesto de alarma contra el fuego mediante línea telefónica vigilada permanentemente (línea reservada o TUS) | 1.20 | | | | | |
| Intervención: Cuerpo de bomberos oficiales (SP) y de empresa (SPE) (s3) | | | | | | |
| Oficiales SP | SPE | | | | | |
| | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | sin SPE | |
| Cuerpos SP | 1.20 | 1.30 | 1.40 | 1.50 | 1.00 | |
| SP + alarma simultanea | 1.30 | 1.40 | 1.50 | 1.60 | 1.15 | |
| SP + alarma simultanea + TP | 1.40 | 1.50 | 1.60 | 1.70 | 1.30 | |
| Centro B* | 1.45 | 1.55 | 1.65 | 1.75 | 1.35 | |
| Centro A* | 1.50 | 1.60 | 1.70 | 1.80 | 1.40 | |
| Centro A + retén | 1.55 | 1.65 | 1.75 | 1.85 | 1.45 | |
| SP Profesional | 1.70 | 1.75 | 1.80 | 1.90 | 1.60 | |
| * o un cuerpo local de bomberos equipado y formado de la misma manera | | | | | | |
| Estaciones de intervención de los cuerpos locales de bomberos (s4) | | | | | | |
| Escalón: tiempo : distancia | Instalación sprinkler | | SPE | | | |
| | cl.1 | cl.2 | Nivel 1+2 | Nivel 3 | Nivel 4 | sin SPE |
| E1: <15 min. : < 5 Km. | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| E2: <30 min. : > 5 Km. | 1.00 | 0.95 | 0.90 | 0.95 | 1.00 | 0.80 |
| E3: >30 min. | 0.95 | 0.90 | 0.75 | 0.90 | 0.95 | 0.60 |
| Instalaciones de extinción (s5) | | | | | | |
| Sprinkler cl. 1 (abastecimiento doble) | | | | | 2.00 | |
| Sprinkler cl. 2 (abastecimiento sencillo o superior) o instalación de agua pulverizada | | | | | 1.70 | |
| Protección automática de extinción por gas (protección de local), etc. | | | | | 1.35 | |
| Instalaciones de evacuación de humos (s6) | | | | | | |
| Instalación de evacuación de humos (ECF) (automática o manual) | | | | | 1.20 | |

Resistencia al fuego (Medidas inherentes a la construcción): factor (F)

| Estructura portante (elementos portantes: paredes, dinteles, pilares) (f1) | | | | |
|---|-----------------|---|----------------|---------------|
| F90 y más | | | 1.30 | |
| F30 / F60 | | | 1.20 | |
| < F30 | | | 1.00 | |
| Fachadas: Altura de las ventanas $\leq 2/3$ de la altura de la planta (f2) | | | | |
| F90 y más | | | 1.15 | |
| F30 / F60 | | | 1.10 | |
| < F30 | | | 1.00 | |
| Suelos y techos (no válidos para las cubiertas) (f3) | | | | |
| Oficiales SP | Número de pisos | Aberturas verticales | | |
| | | Z + G | V | V |
| | | Ninguna u obturadas | Protegidas (*) | no protegidas |
| F90 | ≤ 2 | 1.20 | 1.10 | 1.00 |
| F90 | > 2 | 1.30 | 1.15 | 1.00 |
| F30 / F60 | ≤ 2 | 1.15 | 1.05 | 1.00 |
| F30 / F60 | > 2 | 1.20 | 1.10 | 1.00 |
| < F30 | ≤ 2 | 1.50 | 1.00 | 1.00 |
| < F30 | > 2 | 1.10 | 1.05 | 1.00 |
| * Aberturas protegidas en su contorno por una instalación de sprinkler reforzada o por una instalación de diluvio | | | | |
| Superficie de células (f4) | | | | |
| Relación de las superficies AF/AZ | | Cortafuegos provistos de tabiques F30, puertas cortafuegos T30. | | |
| | | $\geq 10\%$ | $< 10\%$ | $< 5\%$ |
| AZ < 50 m ² | | 1.40 | 1.30 | 1.20 |
| AZ < 100 m ² | | 1.30 | 1.20 | 1.10 |
| AZ ≤ 200 m ² | | 1.20 | 1.10 | 1.00 |

Peligro de Activación: factor (A)

| FACTOR | PELIGRO DE | EJEMPLOS |
|---------------|-------------------|---|
| 0,85 | Débil | Museos. |
| 1,00 | Normal | Apartamentos, hoteles, fabricación de papel. |
| 1,20 | Medio | Fabricación de maquinaria y aparatos. |
| 1,45 | Alto | Laboratorios químicos, talleres de pintura. |
| 1,80 | Muy elevado | Fabricación de fuegos artificiales, fabricación de barnices y pinturas. |

Exposición al Riesgo de las personas: Ph,e


| Categorías para los establecimientos de pública concurrencia: | |
|---|--|
| 1 : | Exposiciones, museos, locales de diversión, salas de reunión, escuelas, restaurantes, grandes almacenes. |
| 2 : | Hoteles, pensiones, guarderías infantiles, albergues. |
| 3 : | Hospitales, asilos, establecimientos diversos. |
| El factor de corrección de establecimientos para los usos no mencionados es de 1,00 | |
| EXPOSICION AL RIESGO DE LAS PERSONAS Ph,e | |

| Categoría 1 | | | | Categoría 2 | | | | Categoría 3 | | | | Valor de Ph,e |
|---|-----------|-----------|----------------|---|-----------|-----------|----------------|---|-----------|-----------|----------------|---------------|
| Situación del compartimiento corta fuego considerado | | | | Situación del compartimiento corta fuego considerado | | | | Situación del compartimiento corta fuego considerado | | | | |
| Plant a baja + 1er piso | Pisos 2-4 | Pisos 5-7 | Pisos 8 y sup. | Planta baja + 1er piso | Pisos 2-4 | Pisos 5-7 | Pisos 8 y sup. | Planta baja + 1er piso | Pisos 2-4 | Pisos 5-7 | Pisos 8 y sup. | |
| > 1000 | ≤ 30 | | | > 1000 | | | | > 1000 | | | | 1.00 |
| | ≤ 100 | | | | ≤ 30 | | | | | | | 0.95 |
| | ≤ 300 | | | | ≤ 100 | | | | | | | 0.90 |
| | ≤ 1000 | ≤ 30 | | | ≤ 300 | | | | ≤ 30 | | | 0.85 |
| | > 1000 | ≤ 100 | | | ≤ 1000 | ≤ 30 | | | ≤ 100 | | | 0.80 |
| | | ≤ 300 | | | > 1000 | ≤ 100 | | | ≤ 300 | | | 0.75 |
| | | ≤ 1000 | ≤ 30 | | | ≤ 300 | | | ≤ 1000 | ≤ 30 | | 0.70 |
| | | > 1000 | ≤ 100 | | | ≤ 1000 | ≤ 30 | | > 1000 | ≤ 100 | | 0.65 |
| | | | ≤ 300 | | | > 1000 | ≤ 100 | | | ≤ 300 | | 0.60 |
| | | | ≤ 1000 | | | | ≤ 300 | | | ≤ 1000 | ≤ 30 | 0.55 |
| | | | > 1000 | | | | ≤ 1000 | | | > 1000 | ≤ 100 | 0.50 |
| | | | | | | | > 1000 | | | | ≤ 300 | 0.45 |
| | | | | | | | | | | | ≤ 1000 | 0.45 |
| | | | | | | | | | | | > 1000 | 0.40 |

*Anexo N° 6 Plano de Recursos
Área Administrativa*

***Anexo N° 7 Plano de Recursos
Área Producción***

Anexo N° 8 Inspección de Extintores


|  REGISTRO MENSUAL DE INSPECCIÓN DE EXTINTORES | | | | | | | | | | | | | | R01-ISS-IE | | |
|---|-----------|-------------|------|-------------------------------|--------------|-------------|---|----|----|----|---|----|----|---|---------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | | | Rev. No. | | |
| MES: | | Supervisor: | | | | | Revisado por: | | | | | | | Fecha/revisión: | | |
| No. | UBICACIÓN | MARCA | TIPO | CAPACIDAD | SERIE NÚMERO | FECHA CARGA | FECHA VCMTO. | a. | b. | c. | d. | e. | f. | g. | PESO Kg | OBSERVACIONES |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COLOCAR EXTINTORES EN: | | | | EXTINTORES DESCARGADOS | | | EXTINTORES PENDIENTES | | | | Nota: El peso es en la fecha de la recarga, cuando no tiene carátula | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a. Ubicado en el sitio asignado b. No obstruye la visibilidad c. Instrucciones de operación en la placa de identificación d. Sellos y seguros que no estén extraviados | | | | | | | e. Determinar si está lleno por su peso f. Examinar si existe daño físico obvio, legibles y con la corrosión o si la boquilla está atascada g. Manómetro de presión dentro del rango de operatividad | | | | | | | Responsable de la inspección Revisado por: | | |

Anexo N° 9 Inspección de luces, alarmas y señalización.


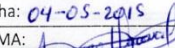

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------|--|-------------------------|----|---------------------------|----|----------------|----|---------------|------------|----------------------|
| | | | | | | | | | | | R06-PSS-01 | |
|  | | | INSPECCIÓN MENSUAL DE LUCES, ALARMAS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN | | | | | | | | | |
| Mes: | | | Fecha de revisión: | | | | | | | | | |
| CHECK LIST "LUCES DE EMERGENCIA" | | | | | | | | | | | | |
| | | Matricería | | Puerta de salida | | Mantenimiento | | Bombona | | Bodega | | Observaciones |
| | | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | |
| Las luces de emergencia están colocadas en el sitio asignado. | | | | | | | | | | | | |
| Obstruye el acceso a la visibilidad. | | | | | | | | | | | | |
| Existe daño físico externo. | | | | | | | | | | | | |
| Están obstaculizadas por productos o materiales. | | | | | | | | | | | | |
| Poseen el botón "Test" para realizar pruebas. | | | | | | | | | | | | |
| Están funcionando correctamente. | | | | | | | | | | | | |
| Están colocadas junto al tanque de gas o calentadores eléctricos. | | | | | | | | | | | | |
| Las luces de emergencia están limpias. | | | | | | | | | | | | |
| CHECK LIST "ALARMAS DE EMERGENCIA" | | | | | | | | | | | | |
| | | Matricería | | Puerta de salida | | Control de calidad | | | | | | Observaciones |
| | | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | |
| Las alarmas de emergencia están colocadas en el sitio asignado. | | | | | | | | | | | | |
| Obstruye el acceso a la visibilidad. | | | | | | | | | | | | |
| Existe daño físico externo. | | | | | | | | | | | | |
| Estan obstaculizadas por productos o materiales. | | | | | | | | | | | | |
| Están funcionando correctamente. | | | | | | | | | | | | |
| Visualmente los cables de la alarma están en buenas condiciones. | | | | | | | | | | | | |

| CHECK LIST "SEÑALIZACIÓN" | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-------------------------|-----------|---------------------------|-----------|----------------|-----------|---------------|-----------|----------------------|
| | Matricería | | Puerta de salida | | Control de calidad | | Bombona | | Bodega | | Observaciones |
| | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | |
| Las señales y leyendas están colocadas en el sitio asignado. | | | | | | | | | | | |
| El acceso a la visibilidad está libre | | | | | | | | | | | |
| Existe daño físico que impide su lectura o interpretación | | | | | | | | | | | |
| Estan obstaculizadas por productos o materiales. | | | | | | | | | | | |
| Están en buen estado. | | | | | | | | | | | |
| COLOCAR LUCES, ALARMAS DE EMERGENCIA O SEÑALES EN: | | | | | | | | | | | |
| REVISADO POR: | | | | | | | | | | | |

Anexo N° 10: Registro Conformación de Brigadas

| | | |
|---|---|----------------------|
|  | SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO | |
| | DEPENDENCIA EMISORA: UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD CONFOMACIÓN DE BRIGADAS | EDICIÓN PRIMERA |
| PÁGINAS: 1 de 4 | CODIGO: S.G.S.S.T. | FECHA: ABRIL 2015 |
| RESPONSABLE ING. H. SALAZAR | | |

**REGISTRO DE
CONFORMACIÓN DE
BRIGADAS DE ECUAMATRIZ
CÍA. LTDA.**

| | | |
|--|--|---|
| ELABORADO POR: Ing. H. Salazar Responsable S S T | RESPALDADO POR: Ing. L. Valencia Presidente S S T | APROBADO POR: Ing. Alfonso Camacho Gerente General |
| Fecha: 04-03-2015 | Fecha: 04-05-2015 | Fecha: 08/VI/2015 |
| FIRMA:  | FIRMA:  | FIRMA:  |



CONFORMACIÓN DE BRIGADAS

Fecha de Aprobación:

Aprobado por: Ing. Alfonso Camacho

Para constancia, en aceptación de la participación voluntaria, se extiende el presente registro, que en prueba de conformidad firman los trabajadores.

| NOMBRE | Nº CEDULA | NOMINACIÓN | FIRMA |
|--------------------------------------|-------------|--|-------|
| Ing. Alfonso Camacho | 0201551207 | Director General Emergencia | |
| Salazar Yáñez Hugo Oswaldo | 18028022254 | Jefe de Brigadas | |
| Toasa Tapia Freddy Marcelo | 1802798239 | Coordinador de lucha contra incendio | |
| Ortiz Ortega Paul Leonel | 1803091394 | Brigadista de lucha contra incendio | |
| Arcos Portero Ángel Patricio | 1802992360 | Brigadista de lucha contra incendio | |
| Saquina Ushina Carlos Oma | 1803502390 | Brigadista de lucha contra incendio | |
| Cruz Cando Marco Vinicio | 1803140191 | Brigadista de lucha contra incendio | |
| Briceño Sanchez Robinson Santiago | 1804527826 | Brigadista de lucha contra incendio | |
| Mario Eduardo Pazmiño Pazmiño | 180096160-7 | Coordinador de primeros auxilios | |



ECUAMATRIZ CIA. LTDA.
MATRIZERIA Y PRODUCCION

CONFORMACIÓN DE BRIGADAS

Fecha de Aprobación:

Aprobado por: Ing. Alfonso Camacho

| | | | |
|-------------------------------------|------------|---|--|
| Chugchilan Tixilema Gerardo Abel | 0201807203 | Brigadista de primeros auxilios | |
| Poveda Guaigua Daniel Santiago | 1803279460 | Brigadista de primeros auxilios | |
| Toapanta Arévalo Esteban Gabriel | 1805010191 | Brigadista de primeros auxilios | |
| Quispe Santos Holguer Danilo | 1803557154 | Brigadista de primeros auxilios | |
| Paredes Valencia Jorge David | 1803217593 | Brigadista de primeros auxilios | |
| Proaño Portero Mario Javier | 1803076957 | Coordinador de Evacuación, búsqueda y rescate | |
| Mina Mina Hernan Marcelo | 1715108385 | Brigadista de Evacuación, búsqueda y rescate | |
| Clavon Ocaña Angel | 1708706120 | Brigadista de Evacuación, búsqueda y rescate | |
| Salinas Paredes Paul Rolando | 1803420494 | Brigadista de Evacuación, búsqueda y rescate | |
| Guaigua Guamancuri Luis Miguel | 1803749926 | Brigadista de Evacuación, búsqueda y rescate | |



ECUAMATRIZ CIA. LTDA.
MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

CONFORMACIÓN DE BRIGADAS

Fecha de Aprobación:

Aprobado por: Ing. Alfonso Camacho

| | | | |
|-----------------------------------|------------|--|--|
| Tubón Endara Edgar Alonso | 1803696242 | Brigadista de Evacuación, búsqueda y rescate | |
| Pico Portero Jenny Mariela | 1805017421 | Brigadista de Comunicación y seguridad | |
| Wilson Alberto Quichimbo Muñoz | 1714312947 | Brigadista de Comunicación y seguridad | |
| Morejon Chicaiza Juan Carlos | 1804147187 | Brigadista de Comunicación y seguridad | |
| Chisag Martinez Angel Humberto | 0202293544 | Brigadista de Comunicación y seguridad | |

Miembros suplentes

| | | | |
|---------------------------------------|-------------|--|--|
| Lopez Puerto Jorge Rafael | 6103419637 | Suplente de Jefe de brigadas | |
| Peñalosa Constante Mauricio Manuel | 1803344041 | Suplente de Director General de emergencia | |
| Chuquian Toapanta Daniel Urtado | 18003164019 | Suplente de Director General de emergencia | |

*Anexo N° 11 Plano de
Evacuación - Área
Administrativa*

*Anexo N° 12 Plano de
Evacuación - Área
Producción*

