



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

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

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tema:

**PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS PARA LA EMPRESA
MADERAS GUERRERO**

Trabajo de Integración Curricular Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado
previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

ÁREA: Seguridad, calidad y ambiente

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño, materiales y producción

AUTOR: David Fernando Ortega Núñez

TUTOR: Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo, Mg.

Ambato - Ecuador

marzo - 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del Trabajo de Integración Curricular con el tema: PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS PARA LA EMPRESA MADERAS GUERRERO, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor David Fernando Ortega Núñez, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 de las segundas reformas al Reglamento para la ejecución de la Unidad de Integración Curricular y la obtención del título de tercer nivel, de grado en la Universidad Técnica de Ambato y sus reformas y el numeral 7.4 del respectivo instructivo del reglamento.

Ambato, marzo 2023.

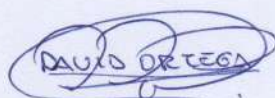
Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de Integración Curricular titulado: PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS PARA LA EMPRESA MADERAS GUERRERO, 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, marzo 2023.



David Fernando Ortega Núñez

C.C. 1804387957

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

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

Cedo los derechos de mi Trabajo de Integración Curricular en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, marzo 2023.



David Fernando Ortega Núñez

C.C. 1804387957

AUTOR

APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Integración Curricular presentado por el señor David Fernando Ortega Núñez, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS PARA LA EMPRESA MADERAS GUERRERO, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 de las segundas reformas al Reglamento para la ejecución de la Unidad de Integración Curricular y la obtención del título de tercer nivel, de grado en la Universidad Técnica de Ambato y sus reformas y al numeral 7.6 del respectivo instructivo del reglamento. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidenta del Tribunal.

Ambato, marzo 2023.

.....

Ing. Pilar Urrutia, Mg.

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

.....

Ing. Christian Mariño, Mg.

PROFESOR CALIFICADOR

.....

Ing. Edith Tubón, Mg.

PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado principalmente a Dios por la vida y sabiduría para cumplir con esta anhelada meta en mi formación académica.

A mis padres, Gilberto y Blanca, por el esfuerzo, comprensión y apoyo incondicional brindado durante esta dura etapa, por hacer de mí una persona de bien, esta meta culminada es únicamente de ustedes.

A mis hermanos Paulo, Lorena, Andrea y José por haber llenado mi vida de buenos momentos, por su apoyo y consejos, por siempre estar junto a mí.

A mi querida familia y amigos, por su apoyo, un infinito gracias.

Por ustedes soy quien soy y por ustedes seguiré superándome como persona y profesionalmente.

David Fernando Ortega Núñez

AGRADECIMIENTO

A Dios, por saber guiarme y por poner en mi camino personas correctas.

A mi querida FISEI, que con sus docentes llenos de sabiduría, conocimientos y paciencia supieron constituir un excelente ser humano y profesional.

A los propietarios de Maderas Guerrero, por su colaboración y predisposición, para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Al Ing. Edison Jordán por su tiempo, paciencia, sabiduría y calidez como profesional y persona, sin los cuales este proyecto no hubiese sido posible culminar.

A todas las personas que de una u otra manera fueron parte de este logro, mis agradecimientos sinceros.

David Fernando Ortega Núñez

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PÁGINAS PRELIMINARES	i
PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xix
RESUMEN EJECUTIVO	xx
ABSTRACT	xxi
INTRODUCCIÓN	1
CONTENIDOS	1
CAPÍTULO I.....	2
MARCO TEÓRICO.....	2
1.1. Tema de Investigación	2
1.1.1. Planteamiento de Problema	2
1.2. Antecedentes Investigativos.....	4
1.3. Fundamentación Teórica.....	9
1.3.1. Leyes normativas aplicadas en el Ecuador	9

1.3.2.	Fuego	11
1.3.3.	Triángulo y tetraedro de fuego.....	11
1.3.4.	Tipos de fuego	12
1.3.5.	Medios de extinción.....	14
1.3.6.	Plan de emergencia	18
1.3.7.	Brigada de emergencia.....	19
1.3.8.	Evacuación.....	19
1.3.9.	Simulacro.....	19
1.3.10.	Riesgo de incendio.....	19
1.3.11.	NFPA 704	20
1.3.12.	Métodos de evaluación de factor de riesgo por incendio.....	20
1.3.13.	Clasificación de emergencias.....	22
1.3.14.	Función de las personas y equipos en las emergencias.....	23
1.4.	Objetivos.....	24
1.4.1.	Objetivo general.....	24
1.4.2.	Objetivos específicos	24
CAPÍTULO II		25
METODOLOGÍA		25
2.1.	Materiales.....	25
2.2.	Métodos.....	26
2.2.1.	Modalidad de la Investigación.....	26
2.2.2.	Población y Muestra	29
2.2.3.	Recolección de Información	29
2.2.4.	Procesamiento y Análisis de Datos.....	29
CAPÍTULO III		30

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
3.1. Descripción de la empresa	30
3.2. Descripción de las áreas de trabajo.....	33
3.2.1. Flujograma de los procesos de producción.....	33
3.2.2. Información general.....	36
3.2.3. Área de producción para pisos, muebles y utilitarios, acabos de construcción.....	36
3.2.4. Área de producción de tablonces de balsa.....	46
3.2.5. Factores externos que generan posibles amenazas	62
3.3. Áreas de vulnerabilidad	63
3.4. Evaluación de los factores detectados.....	68
3.4.1. Método Meseri.....	68
3.4.2. Método Gretener	84
3.5. Prevención y control de riesgos	103
3.5.1. Acciones preventivas y de control para minimizar o controlar los riesgos evaluados	103
3.6. Mantenimiento.....	106
3.6.1. Registro de mantenimientos.....	106
3.7. Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias.....	106
3.7.1. Detección de la emergencia	106
3.7.2. Forma para aplicar la alarma	107
3.7.3. Grados de emergencia y determinación de actuación.....	108
3.7.4. Otros medios de comunicación.....	111
3.8. Protocolos de intervención ante emergencias	111
3.8.1. Organización de brigadas y sistemas de emergencias	111

3.8.2.	Coordinación interinstitucional.....	118
3.8.3.	Forma de actuación durante la emergencia.....	119
3.8.4.	Actuación especial	119
3.8.5.	Actuación de rehabilitación de emergencia	125
3.9.	Evacuación.....	125
3.9.1.	Decisiones de evacuación	125
3.9.2.	Vías de evacuación y salidas de emergencias.....	125
3.10.	Implantación del plan de emergencia	129
3.10.1.	Sistema de señalización	129
3.10.2.	Carteles informativos de rutas y recursos	130
3.10.3.	Cursos y capacitaciones	131
3.10.4.	Simulacro	133
CAPÍTULO IV		139
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		139
4.1.	Conclusiones.....	139
4.2.	Recomendaciones	140
MATERIALES DE REFERENCIA		142
	Referencia bibliográfica.....	142
ANEXOS.....		146

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Pirámide de Kelsen.....	9
Fig. 2. Triángulo y tetraedro de fuego	12
Fig. 3. Fuego Clase "A"	12
Fig. 4. Fuego Clase "B"	13
Fig. 5. Fuego Clase "C"	13
Fig. 6. Fuego Clase "D"	14
Fig. 7. Fuego Clase "K"	14
Fig. 8. Extintor de agua.....	15
Fig. 9. Extintor de espuma	15
Fig. 10. Extintor dióxido de carbono	16
Fig. 11. Extintor de polvo químico seco triclase ABC	16
Fig. 12. Extintor a base de reemplazantes de los halógenos.....	17
Fig. 13. Extintor a base de polvos especiales para la clase D.....	17
Fig. 14. Extintor a base de agua pulverizada	18
Fig. 15. Diamante de materiales peligrosos	20
Fig. 16. Selección de documentos.....	28
Fig. 17. Maderas Guerrero - Planta de producción.....	30
Fig. 18. Organigrama Estructural de Maderas Guerrero.....	32
Fig. 19. Producción para pisos, muebles y utilitarios, acabos de construcción	34
Fig. 20. Producción de tablonos de balsa.....	35
Fig. 21. Área de cámara de secado y recepción de materia prima.....	39
Fig. 22. Área de carpintería.....	41
Fig. 23. Área de pisos y lacados	43
Fig. 24. Área de lacado	45
Fig. 25. Área de despuntadora	48
Fig. 26. Área de maquinado.....	50
Fig. 27. Área de cepillado.....	52
Fig. 28. Área de resanado	54
Fig. 29. Área de teleras	56

Fig. 30. Área de encolado	58
Fig. 31. Área de prensado	60
Fig. 32. Área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera	62
Fig. 33. Trayectoria del cuerpo de bomberos.	93
Fig. 34. Resistencia al fuego de elementos constructivos.....	95
Fig. 35. Resultados evaluación Meseri	102
Fig. 36. Resultados evaluación Gretener	103
Fig. 37. Procedimiento para aplicar alarma	107
Fig. 38. Proceso de actuación ante Conato de Incendio	108
Fig. 39. Proceso de actuación ante Emergencia Parcial.....	109
Fig. 40. Proceso de actuación ante una Emergencia General	110
Fig. 41. Organigrama de sistema de emergencias.....	111
Fig. 42. Organigrama Sistema de Emergencia Maderas Guerrero	117
Fig. 43. Actuación ante emergencia de incendio	121
Fig. 44. Actuación ante emergencia de erupción volcánica.....	122
Fig. 45. Actuación ante emergencia de sismo, terremotos o deslaves	123
Fig. 46. Actuación especial ante una emergencia.....	124
Fig. 47. Sistema de señalización	130
Fig. 48. Carteles informativos de rutas y recursos.....	131
Fig. 49. Capacitación manejo de extintores	132
Fig. 50. Capacitación Primeros Auxilios	132
Fig. 51. Evacuación y socialización.....	133
Fig. 52. Conato de incendio	134
Fig. 53. Reporte de la emergencia	135
Fig. 54. Reunión del sistema de emergencia.....	135
Fig. 55. Evacuación del personal	136
Fig. 56. Atención de brigadista de primeros auxilios	136
Fig. 57. Actuación brigada contra incendios	136
Fig. 58. Reunión y control en el punto de encuentro	137
Fig. 59. Retorno a actividades.....	137

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales.....	25
Tabla 2. Definición de RQS	27
Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión	27
Tabla 4. Población.....	29
Tabla 5. Productos ofertados.....	32
Tabla 6. Información de la empresa	36
Tabla 7. Turnos de trabajo y cantidad de personas	36
Tabla 8. Tipo y años de construcción del área de cámara de secado y recepción de materia prima	37
Tabla 9. Maquinaria y equipos utilizados del área de cámara de secado y recepción de materia prima	37
Tabla 10. Materia prima empleada del área de cámara de secado y recepción de materia prima	38
Tabla 11. Desechos generados del área de cámara de secado y recepción de materia prima	38
Tabla 12. Materiales peligrosos empleados del área de cámara de secado y recepción de materia prima	38
Tabla 13. Tipo y año de construcción del área de carpintería.....	39
Tabla 14. Maquinaria y equipos utilizados del área de carpintería	40
Tabla 15. Materia prima empleada del área de carpintería	40
Tabla 16. Desechos generados del área de carpintería.....	40
Tabla 17. Materiales peligrosos empleados del área de carpintería.....	41
Tabla 18. Tipo y año de construcción del área de pisos y lacados.....	41
Tabla 19. Maquinaria y equipos utilizados del área de pisos y lacados.....	42
Tabla 20. Materia prima empleada del área de pisos y lacados	42
Tabla 21. Desechos generados del área de pisos y lacados.....	43
Tabla 22. Materiales peligrosos empleados del área de pisos y lacados.....	43
Tabla 23. Tipo y años de construcción del área de lacado	44
Tabla 24. Maquinaria y equipos utilizados del área de lacado.....	44

Tabla 25. Materia prima empleada del área de lacado	44
Tabla 26. Desechos generados del área de lacado	45
Tabla 27. Materiales peligrosos empleados del área de lacado.....	45
Tabla 28. Tipo y años de construcción del área de despuntadora	46
Tabla 29. Maquinaria y equipos utilizados del área de despuntadora.....	46
Tabla 30. Materia prima empleada del área de despuntadora	47
Tabla 31. Desechos generados del área de despuntadora.....	47
Tabla 32. Materiales peligrosos empleados del área de despuntadora.....	47
Tabla 33. Tipo y años de construcción del área de maquinado.....	48
Tabla 34. Maquinaria y equipos utilizados del área de maquinado	49
Tabla 35. Materia prima empleada del área de maquinado.....	49
Tabla 36. Desechos generados del área de maquinado	49
Tabla 37. Materiales peligrosos empleados del área de maquinado	49
Tabla 38. Tipo y años de construcción del área de cepillado.....	50
Tabla 39. Maquinaria y equipos utilizados del área de cepillado	51
Tabla 40. Materia prima empleada del área de cepillado.....	51
Tabla 41. Desechos generados del área de cepillado	51
Tabla 42. Materiales peligrosos empleados del área de cepillado	51
Tabla 43. Tipo y años de construcción del área de resanado	52
Tabla 44. Maquinaria y equipos utilizados del área de resanado.....	53
Tabla 45. Materia prima empleada del área de resanado	53
Tabla 46. Desechos generados del área de resanado.....	53
Tabla 47. Materiales peligrosos empleados del área de resanado.....	54
Tabla 48. Tipo y años de construcción del área de teleras	54
Tabla 49. Maquinaria y equipos utilizados del área de teleras.....	55
Tabla 50. Materia prima empleada del área de teleras	55
Tabla 51. Desechos generados del área de teleras	55
Tabla 52. Materiales peligrosos empleados del área de teleras.....	56
Tabla 53. Tipo y años de construcción del área de encolado.....	56
Tabla 54. Maquinaria y equipos utilizados del área de encolado.....	57
Tabla 55. Materia prima empleada del área de encolado.....	57

Tabla 56. Desechos generados del área de encolado	57
Tabla 57. Materiales peligrosos empleados del área de encolado.....	58
Tabla 58. Tipo y años de construcción del área de prensado.....	58
Tabla 59. Maquinaria y equipos utilizados del área de prensado.....	59
Tabla 60. Materia prima empleada del área de prensado.....	59
Tabla 61. Desechos generados del área de prensado	59
Tabla 62. Materiales peligrosos empleados del área de prensado.....	60
Tabla 63. Tipo y años de construcción del área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera	61
Tabla 64. Maquinaria y equipos utilizados del área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera	61
Tabla 65. Materia prima empleada del área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera	61
Tabla 66. Desechos generados del área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera	62
Tabla 67. Materiales peligrosos empleados del área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera	62
Tabla 68. Determinación de vulnerabilidad - Recepción de materia prima y cámara de secado.....	64
Tabla 69. Determinación de vulnerabilidad - Balsa.....	65
Tabla 70. Determinación de vulnerabilidad - Carpintería.....	66
Tabla 71. Determinación de vulnerabilidad - Almacenaje de residuos y caldera	67
Tabla 72. Determinación de vulnerabilidad - Pisos y lacados	68
Tabla 73. Altura.....	69
Tabla 74. Mayor sector de incendio.....	69
Tabla 75. Resistencia al fuego.....	70
Tabla 76. Falsos techos	70
Tabla 77. Distancia de los bomberos	71
Tabla 78. Accesibilidad del edificio.....	71
Tabla 79. Peligro de activación.....	71
Tabla 80. Carga térmica	73

Tabla 81. Carga térmica - Área de balsa	73
Tabla 82. Combustibilidad	74
Tabla 83. Orden y limpieza.....	74
Tabla 84. Almacenamiento en altura.....	75
Tabla 85. Factor de concentración	75
Tabla 86. Propagación vertical.....	76
Tabla 87. Propagación horizontal.....	76
Tabla 88. Destructibilidad por calor.....	77
Tabla 89. Destructibilidad por humo.....	77
Tabla 90. Destructibilidad por corrosión.....	78
Tabla 91. Destructibilidad por agua.....	78
Tabla 92. Factores de protección.....	79
Tabla 93. Valores de coeficiente Área de balsa	80
Tabla 94. Método Meseri Área de balsa	81
Tabla 95. Elementos de riesgo potencial.....	84
Tabla 96. Carga térmica mobiliaria.....	85
Tabla 97. Factor de combustibilidad.....	85
Tabla 98. Factor formación de humo	86
Tabla 99. Factor peligro de corrosión	86
Tabla 100. Carga térmica inmobiliaria.....	87
Tabla 101. Nivel de planta o altura de local.....	87
Tabla 102. Tamaño de compartimiento de fuego.....	88
Tabla 103. Medidas normales de protección.....	90
Tabla 104. Medidas especiales de protección	93
Tabla 105. Medidas constructivas de protección	96
Tabla 106. Peligro de activación.....	97
Tabla 107. Método Gretener - Área de Balsa.....	100
Tabla 108. Estimación de daños y pérdidas	101
Tabla 109. Recursos contra incendios.....	105
Tabla 110. Detectores de humo.....	105
Tabla 111. Sistema de alarma manual.....	106

Tabla 112. Registros de mantenimiento.....	106
Tabla 113. Sistema de emergencia - Colores identificados	112
Tabla 114. Funciones y responsabilidades del Sistema de Emergencias.....	112
Tabla 115. Funciones y responsabilidades del Sistema de Emergencias.....	113
Tabla 116. Funciones y responsabilidades del Sistema de Emergencias.....	114
Tabla 117. Funciones y responsabilidades del Sistema de Emergencias.....	114
Tabla 118. Funciones y responsabilidades del Sistema de Emergencias.....	115
Tabla 119. Funciones y responsabilidades del Sistema de Emergencias.....	116
Tabla 120. Identificativo del personal de sistema de emergencia.....	118
Tabla 121. Instituciones de Apoyo Externo.	119
Tabla 122. Abreviaturas en los procedimientos de actuación.....	120
Tabla 123. Medios de evacuación.....	125
Tabla 124. Procedimiento de evacuación.....	126
Tabla 125. Forma de actuación Incendio.....	127
Tabla 126. Detalles del ejercicio de evacuación	133
Tabla 127. Ficha de evaluación de evacuación.....	138

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1. Cargas térmicas de las Áreas de la empresa.	146
Anexo N° 2. Método Meseri Área de carpintería	150
Anexo N° 3. Método Meseri Área de pisos y lacados	152
Anexo N° 4. Método Meseri Área de cámara de secado	155
Anexo N° 5. Método Meseri Área de almacenamiento de residuos y caldera.....	157
Anexo N° 6. Método Meseri Planta de Producción	160
Anexo N° 7. Método Gretener Área de carpintería.....	163
Anexo N° 8. Método Gretener Área de pisos y lacados	164
Anexo N° 9. Método Gretener Área de cámara de secado	165
Anexo N° 10. Método Gretener Área de almacenamiento de residuos y caldera.....	166
Anexo N° 11. Método Gretener Área de producción.....	167
Anexo N° 12. Mapa de recursos y evacuación	168
Anexo N° 13. Mapa de riesgos	169
Anexo N° 14. Check list de metodología 5"S", lista de chequeo evaluación, orden y limpieza.....	170
Anexo N° 15. Inspección de extintores.....	172
Anexo N° 16. Inspecciones de luces, alarmas y señalética.....	173
Anexo N° 17. Registro de asistencia capacitación de manejo de extintores.....	178
Anexo N° 18. Registro de asistencia capacitación primeros auxilios.....	180
Anexo N° 19. Registro de incendio.....	181
Anexo N° 20. Tríptico para socialización de Plan de Emergencia	182
Anexo N° 21. Participación en socialización y evacuación	183
Anexo N° 22. Video de simulacro	185

RESUMEN EJECUTIVO

La inexistencia de la identificación de las áreas vulnerables ante un factor de riesgo y la carencia de procedimientos y protocolos para actuar y responder ante una emergencia acarrea deficiencia en la seguridad del personal ante una eventualidad adversa. Por ende, el objetivo de la investigación es diseñar un plan de emergencia contra incendios para la empresa Maderas Guerrero.

La investigación se basa en el análisis de las instalaciones y personal de la empresa, en relación a la planta de producción, lugar donde se lleva a cabo el plan de emergencia contra incendios, mismo que comprende las fases de: identificación de las áreas de vulnerabilidad a través de la recopilación de información de los procesos de producción, equipos, materia prima y materiales utilizados, de forma que permita determinar las zonas vulnerables ante un incendio; evaluación del riesgo de incendio mediante la aplicación de los métodos de Gretener y Meseri, con el que se establece el nivel de riesgo de las áreas estudiadas y con ello establecer protocolos de intervención y actuación en caso de una emergencia, por último para la validación del plan de emergencia contra incendio en las instalaciones de la empresa, se realiza el simulacro para determinar la respuesta del personal ante una emergencia y el tiempo de actuación de los equipos internos de la empresa y organismo de ayuda externa.

Finalmente los resultados obtenidos en la evaluación de riesgo de incendio demuestran que la empresa en su planta de producción, mediante la evaluación de Método Meseri cuyo valor es de 4.68 se considera un riesgo de incendio no aceptable, de igual forma con la evaluación del método Gretener se obtiene un valor de 0.33 que confirma el riesgo no aceptable en la empresa, por lo que es necesario implementar y complementar equipos de lucha contra incendio, para mejorar la efectividad de control y minimizar el riesgo por incendio.

Palabras clave: Brigada, simulacro, evacuación, Meseri, Gretener.

ABSTRACT

The non-existence of the identification of vulnerable areas in the face of a risk factor, the lack of procedures, protocols to act and respond to an emergency it leads to a deficiency in the safety of personnel before an adverse event.

The investigation was based on the analysis of the company's facilities and personnel, in relation to the production plant , place where the fire emergency plan was carried out, same that comprises the phases of: identification of the areas of vulnerability through the collection the information of the production processes, equipment, raw material and materials used, so that it allows to determine the vulnerable areas before a fire; fire risk assessment through the application of the Gretener and Meseri methods, with which the risk level of the studied areas is established and with this, establish intervention and action protocols in the event of an emergency, lastly, for the validation of the emergency plan against fire in the company's facilities, the drill is carried out to determine the response of the personnel in an emergency and the time of performance of the internal teams of the company and external aid organizations.

Finally, the results obtained in the evaluation for fire risk demonstrate that the company in its production plant, through the evaluation of the Meseri Method whose value is 4.68, is considered an unacceptable fire risk, in the same way with the evaluation of the Gretener method, a value of 0.33 is obtained confirming the unacceptable risk in the company, so it is necessary to implement and complement fire fighting equipment, to improve control effectiveness of control and minimize the risk of fire.

Keywords: Emergency Plan, fire, evacuation, Meseri, Gretener.

INTRODUCCIÓN

Los incendios son situaciones de emergencia de mayor incidencia y que de acuerdo con su magnitud puede ocasionar pérdidas materiales y humanas si no se cuenta con las medidas de prevención y control necesarias para este tipo de sucesos. Las emergencias pueden suscitar no solamente en industrias que cuentan con procesos productivos peligrosos, sino en cualquier edificio que albergue personas, por tal razón, es indispensable prepararse para casos de emergencia con la finalidad de mitigar sus efectos, mediante planes y procedimientos adecuados [1] [2].

En la legislación ecuatoriana, en el reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios, se menciona que es necesario determinar normas técnicas y medidas de seguridad contra incendios, siniestros y demás eventos adversos para proteger la vida y los bienes [3].

La investigación tiene por objetivo, elaborar un plan de emergencia contra incendios para la empresa Maderas Guerrero, de manera que se suministre al personal una guía de acción para emergencia por incendios, identificando las áreas vulnerables ante un posible suceso de incendio, por lo que el establecimiento de acciones, procedimientos, protocolos a desarrollarse antes, durante y después de un incendio es indispensable para salvaguardar la vida de todas las personas que componen la organización.

La implementación de un plan de emergencia contra incendios aportará a la formación de cada uno de los integrantes de la organización con relación a cómo actuar frente a una emergencia de incendio para prevenir consecuencias fatales y pérdidas económicas.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Tema de Investigación

PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS PARA LA EMPRESA MADERAS GUERRERO

1.1.1. Planteamiento de Problema

La Seguridad y Salud Ocupacional es un tema que ha tomado un grado de importancia muy elevado a nivel internacional, debido a las leyes y reglamentos que controlan el desarrollo de la era industrial moderna. En Latinoamérica ocurre más del 50 por ciento de tragedias ocurridas por un incendio debido a la falta de cultura de prevención, reglamentos homologados y especialización en temas de seguridad y protección humana. Por lo que en algunos países latinoamericanos como Colombia, se ha optado por la creación de una asociación Nacional de Sistemas de Rociadores Automáticos Contra Incendio (ANRACI), con lo que se busca que las obras más robustas y significativas respondan criterios de seguridad de manera que se salvaguarde a las personas, así como las grandes inversiones, logrando la continuidad del funcionamiento de los negocios y evitando grandes pérdidas económicas como de empleados a causa de eventos catastróficos de incendios [4].

Hasta la década de los 70 en Brasil no se había registrado grandes incendios, por lo que las normas y leyes estipuladas en este país se dan debido a un trágico incendio ocurrido en el condado de Santa María, en Rio Grande do Sul, en donde se registró la pérdida de 242 víctimas fatales, por ello las leyes y normas han sido más rigurosas además se optó por establecer un Grupo de Trabajo, quienes se encargan en elaborar estudios y presentar

una minuta de proyecto de ley enfocado a la seguridad contra incendio y pánico en este territorio, logrando de esta manera reducir las muertes ocasionadas por incendios [5].

Existen entidades como la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo y el cuerpo de bomberos dedicados a estructurar formatos para elaborar el plan de emergencia, de manera que se aporta a las empresas una base para prevenir, actuar y controlar emergencias como la suscitada en el Parque Industrial Sauce, considerado de grandes proporciones [6]. De igual forma se busca determinar las capacidades de reacción ante una emergencia, evaluando al personal y los equipos contra incendios existentes, un claro ejemplo es el simulacro de conato de incendio en el Centro Operativo del Sur, donde se identificó las fortalezas y acciones de mejora en el manejo de una emergencia, además de verificar el funcionamiento de los sistemas de detección de humo, el correcto uso de extintores y la identificación de las rutas de salidas y evacuación [7], esta actividad está estipulada en el Acuerdo Ministerial 825 y el Art. 32 y 389 de la Constitución del Ecuador; donde se expone las normativas y disposiciones vigentes, que fomentan la implementación de un sistema descentralizado de control de Gestión de Riesgos Institucional [8].

En la NTP 45: Plan de emergencia contra incendios, se establece pautas y principios básicos que deben seguirse en el diseño de cualquier plan, con lo que se busca minimizar el número de emergencias y en caso de suceder se controle con rapidez para que las consecuencias sean mínimas y evitar lo sucedido en el incendio registrado en el Sur Quito, debido al derrame de gasolina súper y a explosiones de gases, donde se constató las debilidades existentes en la política de prevención y manejo de emergencia [3].

En Ecuador, el objetivo principal de los empleadores es velar por la salud y seguridad de los trabajadores, por lo que deben cumplir con las disposiciones establecidas en leyes y normativas enfocadas a prevención, mitigación y protección contra incendios, de manera que brinde la mayor seguridad a sus trabajadores para el desarrollo de las actividades [9].

Maderas Guerrero es una empresa que cuenta con un gran sentido estético y alto nivel técnico para lograr cumplir con los requerimientos de sus clientes, cuyos trabajos se enfocan a sectores comerciales, industriales y residenciales en cuanto a la elaboración y

comercialización de productos y accesorios en madera, como son acabados de construcción, muebles en base de diferentes tipos de madera, entre otros. La empresa Maderas Guerrero cuenta con máquinas para realizar los trabajos de corte y diseño de la madera, cámara de secado con tecnología de punta, herramientas manuales y la existencia de materia prima, además de contar con el uso del aserrín y viruta como biocombustible.

Las actividades que se llevan a cabo en la empresa dan origen a la generación de material de alta combustibilidad como: aserrín, viruta, trozos de maderas, plásticos de residuos de los empaques, esto sumado a los materiales empleados en la producción. Debido a esta problemática se opta por el diseño de un Plan de Emergencia contra incendios para la empresa Maderas Guerrero de la ciudad de Ambato, enfocándose principalmente en la identificación de peligros y evaluación de riesgos por incendios presentes en las áreas de la empresa, de manera que se pueda plantear acciones de control en las fuentes que la pueden originar, suministrando al personal una guía de acción para este tipo de suceso, además de disminuir consecuencias de carácter mayor, desde aspectos económicos como la pérdida parcial o total de la maquinaria, productos en procesos y terminados, hasta en el aspecto humano que, al no contar con recursos y criterios de control, comunicación, intervención, evacuación pueden desencadenar en pérdidas humanas llevando a la empresa a problemas legales.

1.2. Antecedentes Investigativos

Exploradas diferentes investigaciones se ha considerado documentos como tesis y artículos científicos, que tengan relación con el tema de trabajo propuesto, dentro de este marco se realiza un análisis de la información detallada por los distintos autores, tanto a nivel nacional como internacional.

En la investigación publicada por la revista Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación se desarrolló un estudio cuantitativo de riesgo de incendios para instalaciones industriales, en donde se indica que las industrias son diferentes en cuanto a su operación y niveles de

riesgos que existe, por lo que es imposible estandarizar los riesgos y equipamientos de incendio para industrias, lo que provoca un análisis del riesgo de incendio para definir el nivel del mismo mediante diferentes metodologías [10].

En la revista *Metarevistas* se publicó la investigación sobre Apoyo de Terapia Ocupacional al 8vo simulacro municipal de evacuación por sismo, en donde se considera diferentes aspectos y metodología de simulaciones especificados en el Decreto 1072 del 2015 y en la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, con la cual se dio a conocer a los integrantes el proceso que se debe realizar antes, durante y después de un sismo, mediante la socialización del plan de emergencia, además se fortaleció la cultura de prevención de desastres y estar preparados [11].

En el proyecto de investigación publicado por la Universidad de Guayaquil, se desarrolla un plan de emergencia contra incendios para el edificio Matriz de la Empresa Productos Metalúrgicos S.A., ya que presentaba escasez de recursos para una eventualidad como incendio, además de la carencia de condiciones adecuadas en las instalaciones y la deficiencia de conocimiento del personal para estos sucesos, con lo que se estableció procedimientos y conformación de brigadas para actuar ante un suceso de incendio [12].

En la tesis publicada por la Universidad de Navarra de tema La gestión de la seguridad contra incendios en edificios en España. Propuesta para un nuevo enfoque, se basa en un análisis sobre la normativa técnica con relación al marco jurídico de la edificación con lo cual se establece una estrategia más compleja para disminuir el riesgo de incendio [13].

En la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir se encuentra una tesis enfocada al Estudio del riesgo de incendio en el quirófano. Medidas y soluciones en el ámbito de la prevención de riesgos laborales, en donde se realiza un estudio completo en el entorno quirúrgico evidenciando la inexistencia de un sistema de extinción, con lo cual se establece medidas de actuación ante incendios [14].

En la tesis publicada en la Universidad de Navarra de tema Desarrollo de una metodología dinámica de evaluación y control de riesgos de accidentes laborales, en donde se identifica las fallas en equipos, explosiones e incendios y la accidentabilidad laboral por lo que se establece una metodología dinámica llamada Control Estadístico de Riesgo de manera que se detecte situaciones de peligro con antelación y establecer acciones correctivas para disminuir el riesgo antes de que surja [15].

El proyecto de investigación publicado por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, se elabora un plan de emergencia contra incendios en la empresa Plasencia Cigars en base a las condiciones que presentaba la empresa, evaluando el riesgo por incendio mediante la aplicación del método Gretener, con lo que se comparó el riesgo admisible con el riesgo efectivo de incendio y principalmente se generó un plan de actuación en caso de emergencia para la empresa [1].

En la Universidad Técnica de Ambato se encuentra la tesis: Evaluación de accidentes mayores y su incidencia en el riesgo de incendios en la Empresa Globalparts S.A., trata sobre la identificación del estado actual de la empresa con relación a seguridad, aparición de algún siniestro, mediante el empleo del método Meseri que permite evidenciar la falta de condición de las instalaciones ante un suceso de incendio, gracias a esto se elabora un plan de emergencia [16].

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se publicó la tesis: Diseño de un plan de emergencia y contingencia según la Norma NFPA 2010 en la empresa Metálicas Pillapa del cantón Pelileo, en donde se valora la situación de la empresa y una evaluación de riesgo por incendio empleando la metodología Meseri para proseguir a la elaboración del plan de emergencia según los parámetros establecidos por la Secretaria de Gestión de Riesgo y la normativa NFPA y finalmente realizar un simulacro según los parámetros establecidos [17].

En la tesis: Implementación de señalética de seguridad y elaboración del plan de emergencia para el Parque Temático Agroambiental "RICPAMBA" de la Escuela Superior

Politécnica de Chimborazo se elaboró un plan de emergencia contra incendios según el Modelo Integral de Plan Institucional de Gestión de Riesgos y basado en la norma NTE INEN-ISO 3864-1:2013, de manera que se busca disminuir los sucesos catastróficos que afectan a la instalación y los integrantes de la empresa, además se implementó señalética de seguridad, alarma contra incendios y ,mapas de evacuación y recursos mejorando la capacidad de respuesta de los trabajadores [18].

Según la tesis: Diseño e implementación de un plan de emergencia para la Dirección Provincial del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, publicada por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se detalla una evaluación estructural de la organización mediante la metodología FEMA-154, se consideró además la norma NTE INEN-739 para aspectos de extintores y finalmente se capacitó y socializo el plan para realizar los simulacros pertinentes [19].

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se encuentra la tesis: Diseño e implementación de un plan de emergencia aplicando el método MESERI en la Compañía ASSISTECNI Cía. Ltda., en la cual se emplea el método Meseri para la evaluación del riesgo de incendio, por otra parte se consideró los criterios de la norma NFPA 10 para los equipos de protección contra incendio y se implementó el plan de emergencia en donde se recomienda capacitación, revisión y mantenimiento periódico de los equipos contra incendios [20].

Según la tesis: Implementación de un plan de emergencia y evacuación para el Centro Comercial “Izamba Plaza” de la ciudad de Ambato, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se reconoció los riesgos y amenazas a las que se expone el local además del nivel de vulnerabilidad, igualmente se empleó el método Meseri con lo cual se evalúa las características de la infraestructura como los medios de protección mejorando el actuar del personal de este centro comercial ante eventos adversos [21].

En el repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se encuentra la tesis: Elaboración de un plan de emergencia y contingencia e implementación de señalética para

las instalaciones del parque acuático perteneciente al Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Pallatanga aplicando la Norma NTP 330, en la cual se realiza un análisis de la infraestructura y se determina que no es aceptable debido a que los medios de protección contra incendios no se encuentran por ellos la necesidad de elaborar el plan de emergencia y contingencia [22].

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se localiza la tesis: Elaboración e implementación de un plan de emergencia para el complejo turístico La Moya del G.A.D. municipal del cantón San Pedro de Pelileo, en la cual se realiza una identificación de amenazas y vulnerabilidades tanto internas como externas de factores de riesgo, se ha considerado la NTP 330, NTP 324 para los análisis y resultados respectivamente, con cual se ha establecido los protocolos a considerarse antes, durante y después de una emergencia [23].

En la tesis: Diseño de un sistema de prevención y defensa contra incendios en base a la normativa NFPA para todas las áreas de la Empresa Calzado Gamo's ubicada en la Provincia de Tungurahua, se enfoca en la realización de un sistema de protección contra incendios bajo la normativa NFPA en base a los resultados obtenidos previamente, se estableció que la seguridad contra incendios es deficiente por lo que se establecieron extintores, rociadores en las áreas de la empresa [24].

En la revista Contra Incendio, se menciona: que el impacto de un incendio puede ser económicamente el doble de lo que vale el escenario perdido, además de que toda actividad industrial se encuentra expuesta a una variedad de peligros, como riesgos en ventas, fiscales, legales entre otros, se ha desarrollado medidas de seguridad y protección para cualquier contingencia, por lo que protegerse contra un riesgo de incendio es primordial de manera que se logre precautelar el desarrollo de las empresas [25].

De acuerdo con el libro Prevención de Riesgos Laborales: un plan de emergencia no es preventivo, pero puede evitar que un accidente se convierta en tragedia, por lo que para conseguir el éxito es necesario, realizar una inversión económica en medios materiales,

adecuados a la peligrosidad de la actividad de trabajo; así como una formación del personal humano y entrenamiento práctico según la formación teórica [26].

1.3. Fundamentación Teórica

Se muestra a continuación en la Fig. 1, la Pirámide de Kelsen, en la que se detalla las normativas enfocadas en Seguridad y Salud Ocupacional vigentes en el país, estipulado en la Constitución del Ecuador en el Artículo 425. [9].



Fig. 1. Pirámide de Kelsen

1.3.1. Leyes normativas aplicadas en el Ecuador

Constitución de la República del Ecuador

En su sección novena, Gestión del Riesgos, 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 [9].

Capítulo Sexto: Trabajo y Producción, Sección Tercera: Formas de Trabajo y su Retribución, Art. 326, principio 5 menciona que; “Toda persona tendrá derecho a

desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” [9].

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 de fuerza mayor [27].

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 [28].

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

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) (Reformado por el Art. 12 del Decreto 4217) [3].

Capítulo IV, Art. 160 Evacuación de ocales, 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 [3].

Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra incendios

Art. 29.- Todo establecimiento de trabajo, comercio prestación de servicios, alojamiento, concentración de público, parqueaderos, industrias, transportes, instituciones educativas públicas y privadas hospitalarios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, de toda actividad que represente riesgos de incendio; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase riesgo [3].

1.3.2. Fuego

Es aquel proceso de combustión, se origina debido a una reacción química exotérmica de oxidación-reducción, en donde interviene una sustancia combustible que genera calor y una comburente, generando llamas y emanación de vapor de agua y dióxido de carbono, de este modo el fuego es la representación visual (llama) del proceso de combustión, misma que depende del tipo de combustible, cantidad de oxígeno y características del entorno [29].

1.3.3. Triángulo y tetraedro de fuego

Triángulo de fuego: el fuego no puede existir sin la unión simultánea del combustible (material que arde), comburente (oxígeno), calor (energía de activación), como se puede observar en la Fig. 2. La carencia de uno de estos factores la combustión no se puede generar [29].

Tetraedro de fuego: en este aspecto se agrega un elemento llamado acción en cadena, su representación es una combustión con llama, como se puede observar en la Fig. 2 [29].

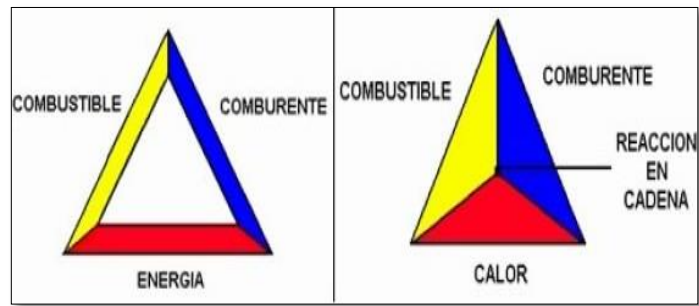


Fig. 2. Triángulo y tetraedro de fuego

1.3.4. Tipos de fuego

CLASE “A”: Incendios combustibles de fácil combustión cuyo principio de extinción se enfoca en el enfriamiento por acción del agua o soluciones acuosas. Dentro de esta clase de incendios se considera: la madera, papeles, textiles, telas, basuras, entre otros, como se puede apreciar en la Fig. 3. [20].



Fig. 3. Fuego Clase "A"

Clase “B”: Incendios producidos en líquidos inflamables cuyo principio de extinción se basa en el ahogamiento por acción de espuma, CO₂ y Halón. En esta clase se tiene: gasolina, aceites, grasas, pinturas y en general aquellos productos derivados del petróleo que arden en superficies, como se puede observar en la Fig. 4. [20].



Fig. 4. Fuego Clase "B"

Clase "C": Son aquellos incendios originados en equipos eléctricos que están en funcionamiento, como se observa en la Fig. 5, se propagan más rápido y son difíciles de extinguir, para su extinción es necesario eliminar el material combustible [20].



Fig. 5. Fuego Clase "C"

Clase "D": Incendios denominados especiales ya que se producen en metales livianos o productos químicos, como se aprecia en la Fig. 6, dentro de esta clase de fuego se tiene: cromo: magnesio, zinc, aluminio, entre otros, para su extinción es necesario procesos y agentes especiales [20].



Fig. 6. Fuego Clase "D"

Clase ‘K’: En este tipo de incendios se consideran grasas y aceites de cocina como se ilustra en la Fig. 7, a altas temperaturas los agentes de extinción normales son inefectivos [20]



Fig. 7. Fuego Clase "K"

1.3.5. Medios de extinción

Los extintores son instrumentos portátiles cuya funcionalidad radica en la lucha contra fuego de manera que se pueda controlar y extinguir de forma breve [1].

- Extintores de agua

El agua es considerada como un agente físico que actúa por enfriamiento debido al gran poder de absorción de calor que posee y actúa por sofocación, son aptos para fuegos de clase “A”, en la Fig. 8 se puede apreciar el extintor de agua [1].



Fig. 8. Extintor de agua

- Extintores de espuma

Estos agentes actúan por enfriamiento y sofocación, debido a que la espuma genera una capa de material húmedo que suprime el aire, enfría y evita que el vapor escape de manera que se detiene la combustión, en la Fig. 9 se puede observar este tipo de extintor. Son aptos para fuegos de clase “A” y clase “B” [1].



Fig. 9. Extintor de espuma

- Extintores de dióxido de carbono

Este agente se encuentra a presión dentro del extintor que al ser liberado se expande abruptamente de manera que la temperatura de este agente desciende considerablemente hasta valores de los $-79\text{ }^{\circ}\text{C}$ originando a la formación de hielo seco, en la Fig. 10 se ilustra el tipo de extintor mencionado [1].



Fig. 10. Extintor dióxido de carbono

- Extintores de polvo químico seco triclase ABC

Este agente actúa de manera que interrumpe la reacción en cadena, además actúa por sofocación ya que los químicos que lo componen se funden a temperaturas de combustión generando una sustancia pegajosa, este tipo de extintores se puede observar en la Fig. 11 [1].



Fig. 11. Extintor de polvo químico seco triclase ABC

- Extintores a base de reemplazantes de los halógenos (Haloclean y Halotron1)

La forma de acción es parecida a la de polvo químico, interrumpe la reacción en cadena, son agentes limpios ya que no dejan residuos y no son conductores de electricidad, en la Fig. 12 se ilustra esta clase de extintores [1].



Fig. 12. Extintor a base de reemplazantes de los halógenos

- Extintores a base de polvos especiales para la clase D

Al aplicar un agente extintor sobre metales estos pueden reaccionar de manera violenta de manera que existe una variedad de fórmulas para combatir este tipo de incendios con metales, por lo general actúan por sofocación generando una costra de separación entre el metal y aire, en la Fig. 13 se puede ver este tipo de extintor [1].



Fig. 13. Extintor a base de polvos especiales para la clase D

- Extintores a base de agua pulverizada

Estos tipos de extintores presentan una boquilla de descarga distinta, lo que hace que la salida del agente sea en finas gotas, además de contar con agua destilada y no son conductores de electricidad, generan una mayor absorción de calor y sofocación, como se ilustra en la Fig. 14 [1].



Fig. 14. Extintor a base de agua pulverizada

1.3.6. Plan de emergencia

Son procedimientos que se desarrollan antes, durante y después de que surja un accidente o incidente, estos son diseñados bajo criterios de Seguridad y debe ser lo más eficaces posible. Lo más relevante que se considera es que todo el personal tenga conocimiento sobre los puntos tratados en el plan de emergencia y que se actualice cada año con el objetivo de que esté acorde a los cambios que se produjeran en la organización [29].

Para el plan de emergencia se considera el sitio, edificación, estructura o instalaciones, puesto que los peligros se ubican en diferentes sectores, además se debe reconocer los medios de protección y las necesidades, de manera que se logre conocer lo que falta y que se debe implementar [12].

Además, se debe actuar en cada etapa de la emergencia debido a que previene la ocurrencia de una emergencia, así como cada uno de los actos a ejecutar en el transcurso del plan, además de los procedimientos a seguir una vez finalizado el plan de emergencia [12].

El plan de emergencia debe contar con ciertas características como son [12]:

- Básico: debe permitir una respuesta de emergencia.
- Flexible: debe adaptarse a cada uno de los aspectos que pudiesen ocurrir.

- Conocido: para ser eficaz el plan debe ser conocido por las personas involucradas.
- Ejercitado: las personas deben conocer su función en el plan de emergencia.
- Probado: el plan de emergencia se debe probar mediante simulacro.
- Actualizado: se debe ajustar regularmente el plan de emergencia con los cambios propuestos por la organización.

1.3.7. Brigada de emergencia

Es un grupo que se encuentra constituido por personas relacionadas a la organización que además recibieron una capacitación y entrenamiento específico. Estas personas deben estar capacitadas de manera que puedan actuar en caso de suceder un incendio o cualquier situación imprevista [1].

1.3.8. Evacuación

Se define como la acción de desalojar de manera ordenada y organizada un lugar, considerando que la evacuación se debe realizar de manera rápida y segura [1].

1.3.9. Simulacro

Es un procedimiento o ejercicio práctico mediante el que se actúa ante una situación de emergencia mayor o siniestro mediante el seguimiento de protocolos establecidos en un plan de emergencia [12].

1.3.10. Riesgo de incendio

El término riesgo de incendio es empleado en un sentido específico para mencionar cosas materiales o condiciones dadas, de manera que pueda causar directa o indirectamente un incendio o explosión [29].

1.3.11. NFPA 704

Norma en donde se expone el “diamante de materiales peligrosos” en donde se especifica los riesgos de los materiales en cuatro divisiones [30], como se observa en la Fig. 15.



Fig. 15. Diamante de materiales peligrosos

1.3.12. Métodos de evaluación de factor de riesgo por incendio

Método Gretener: Hace referencia al conjunto o parte de edificio que forman compartimentos cortafuegos separados. Este método parte del cálculo del riesgo potencial de incendio (B), donde se considera la relación existente entre los riesgos potenciales presentes a causa del edificio y al contenido (P) y los medios de protección presentes (M) [29].

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

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

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.

Para el cálculo del riesgo de incendio efectivo (R) para el comportamiento cortafuego más grande o peligroso del edificio, se calcula como se muestra a continuación:

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

El factor (A) es el peligro de activación, donde se establece un riesgo de incendio aceptado (R_u), a partir del riesgo normal corregido mediante un factor que tenga en cuenta el mayor o menor peligro.

Para valorar el nivel de seguridad contra incendios se relaciona el riesgo de incendio efectivo con el riesgo de incendio aceptado, con lo que se consigue un factor de seguridad contra incendio (γ) expresado de la siguiente manera:

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

Se considera el nivel de seguridad suficiente cuando ($\gamma \geq 1$) y de igual forma insuficiente cuando ($\gamma \leq 1$) [29].

Método Meseri

Es un método cuya finalidad es evaluar de manera visual factores ponderados de acuerdo con una escala determinada y aplicación de fórmulas matemáticas. Además, este método cuenta factores generadores y agravantes, mismo que permite el incremento y propagación del incendio, así también los factores reductores y protectores que contribuyen a limitar el aumento del incendio y las consecuencias [29].

En este método se considera una serie de factores que ocasionan o empeoran el riesgo de incendio, es decir son factores propios de las instalaciones (X) y factores que protegen frente al riesgo de incendio (Y) [29].

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

Donde:

P: Riesgo Ponderado.

X: Factores propios de las instalaciones.

Y: Factores de protección.

BCI: Brigada contra Incendio [29].

1.3.13. Clasificación de emergencias

Se considera diferentes niveles de emergencia en donde se considera la gravedad de la emergencia, problemas y conflictos por ellos se presentan los niveles.

- **Conato de emergencia:** Se trata de aquella situación en donde el flagelo puede ser contralado y neutralizado de manera rápida y sencilla mediante los recursos con los que cuenta la empresa y las capacidades del personal [18].

- **Emergencia parcial:** Se considera aquella situación que no se puede controlar y que requiere de aquel personal preparado y capacitado ante esta situación [18].
- **Emergencia general:** Es aquella situación en la que es necesario la intervención de entidades de socorro y salvamento externo, debido a que las capacidades de los equipos establecidos no son lo suficiente [18].

1.3.14. Función de las personas y equipos en las emergencias

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

Es considerada la máxima autoridad durante la emergencia, se encargará de enviar las ayudas internas y externas en caso de requerirlas y estará en la capacidad de indicar el momento de la evacuación del establecimiento [18].

- **Jefe de Intervención (J.I.)**

Es la persona que asume la dirección de los equipos de intervención cumpliendo con las órdenes dadas por el Jefe de Emergencia [18].

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

Son aquellos equipos de primera respuesta de la empresa, quienes se encuentran capacitados y adiestrados ante un siniestro, cabe mencionar que intervienen en conatos de incendio con el empleo de extintores portátiles[18].

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

Es el personal encargado de generar la alarma y asegurar la evacuación total [2].

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

Personal capacitado en el área de la salud, quienes prestaran la asistencia médica a las víctimas ante la emergencia hasta la llegada de la ayuda externa [2].

- **Puntos de reunión (P.R.)**

Son lugares establecidos en el exterior de la empresa donde los trabajadores se ubicarán al realizar la evacuación, de manera que se verificará si algún trabajador se encuentra aún en el edificio [2].

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Diseñar un plan de emergencia contra incendios para la empresa Maderas Guerrero.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar las áreas vulnerables en las instalaciones de la empresa Maderas Guerrero.
- Evaluar el riesgo de accidente por incendio en las instalaciones de la empresa.
- Realizar un simulacro para la comprobación del plan de emergencia contra incendios en la empresa Maderas Guerrero.



CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Materiales

En la Tabla 1 se muestra los materiales que se utilizan para el desarrollo del presente proyecto.

Tabla 1. Materiales

MATERIALES	FIGURA	DESCRPCIÓN
Software Microsoft Word		Software empleado para crear documentos y procesar la información de manera digital
Software Microsoft Excel		Software empelado para la representación de información en tablas.
Software Microsoft Visio		Software empleado para la elaboración de flujogramas y organigramas.
Internet		Plataforma empleada para la recolección de información
Computadora		Dispositivo empleado para la elaboración de información
Cámara fotográfica		Dispositivo empleado para imágenes que ilustran la empresa.
Matriz Meseri y Gretener		Método en el que se evalúa el riesgo por incendio según ciertos factores que posee la empresa.

2.2. Métodos

2.2.1. Modalidad de la Investigación

En el presente estudio se empleó diferentes tipos de investigación con la finalidad de proponer una posible solución a la problemática establecida.

Investigación documental

Se realizó una investigación documental de manera que se logró obtener información confiable sobre el tema planteado. Esta información se centrará en libros, artículos científicos, revistas, publicaciones, tesis de grado y normas vigentes para el diseño de un Plan de Emergencia contra incendios.

Metodología PRISMA

- **Definición de Preguntas de Investigación (RQS)**

En primera instancia se consideró 3 preguntas de investigación (RQS), de manera que se pudo obtener información sobre plan de emergencia contra incendios. Además, para este análisis se consideró tres puntos de vista: (VP1) plan de emergencia, (VP2) Método de evaluación de riesgo, (VP3) simulacro. En la Tabla 2 se presenta las RQS y la motivación en relación con los objetivos de investigación planteados.

- **Selección de bases de datos científicas**

Se realizó una búsqueda bibliográfica entre los años 2015 y 2022. Se determinó este lapso debido a que se pudo considerar información actualizada y de calidad. Se utilizó términos específicos de acuerdo con las 3 perspectivas planteadas anteriormente.

Para VP1 (“plan” OR “procedimiento”) AND (“de emergencia”), para VP2 (“método” OR “procedimiento” OR “técnica”) AND (evaluación de riesgo), para VP3 (“simulacro” OR procedimiento”), con base en los títulos y resúmenes se revisó la información.

Tabla 2. Definición de RQS

Preguntas de investigación	Motivación
¿De qué manera se puede reconocer las áreas vulnerables de una empresa?	Identificar las áreas vulnerables en las instalaciones de una empresa.
¿Existen métodos que permitan evaluar los riesgos por incendio?	Presentar resultados que permitan definir el riesgo por incendio en las instalaciones.
¿Qué procedimiento se considera para realizar simulacros?	Dar a conocer el procedimiento a seguir durante un suceso, antes durante y después de un incendio

- Búsqueda de artículos, revistas y tesis

Esta etapa de la metodología se aplicó criterios de inclusión y exclusión, aspectos como el idioma, fecha de publicación, según se especifica en la Tabla 3.

Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión

N	Inclusión	Exclusión
C1	Artículos, tesis relacionadas con el reconocimiento de áreas vulnerables.	Artículos, tesis que no abarquen el tema de estudio
C2	Artículos, tesis publicadas entre el 2015 y 2022	Artículos con más de 8 años de publicación
C3	Artículos, tesis con métodos de evaluación de riesgos.	Artículos, tesis publicada con enfoque en otra área
C4	Artículos, tesis relacionadas con simulacros	Artículos, tesis duplicadas en base de datos seleccionados

A continuación, en la Fig. 16, se describe el proceso de selección de los documentos en las diferentes bases de datos para la obtener la información.

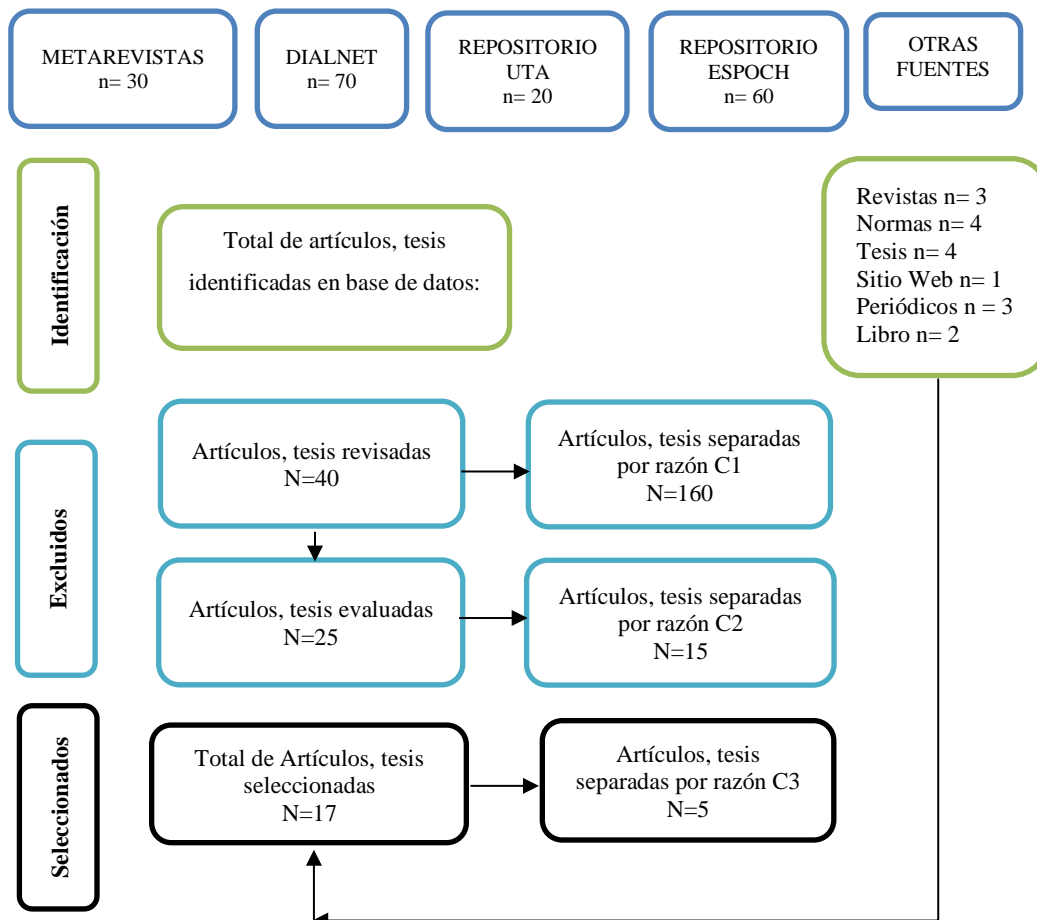


Fig. 16. Selección de documentos

- **Extracción de datos**

Una vez seleccionado los documentos se recopila información que permitirá el desarrollo de la presente investigación.

Investigación de campo

El presente proyecto se enfocó en una investigación de campo, puesto que la recolección de información se realizó en las instalaciones de la empresa Maderas Guerrero de manera que se pudo investigar y recabar información que permitió el desarrollo de la propuesta y el cumplimiento de los objetivos planteados.

Con ello se identificó la estructura de la edificación de la empresa, los procesos que se llevan a cabo, desechos generados por la línea de producción, además de los recursos que posee la empresa en tema de control de riesgo de incendio.

2.2.2. Población y Muestra

Para el presente caso de estudio se consideró a todos los trabajadores de la empresa Maderas Guerrero como población, detallado en la Tabla 4.

Tabla 4. Población

ÁREA	NÚMERO TRABAJADORES
Administrativa	4
Producción	11
Total	15

2.2.3. Recolección de Información

Se emplea la técnica de observación con lo que se recolectó datos importantes y necesarios para la elaboración del presente proyecto, además aquella información que no se pudo recolectar por diferentes situaciones, se realizó en su lugar la entrevista, por lo que el empleo de estas dos herramientas permitió la obtención de información más precisa y en menor tiempo.

2.2.4. Procesamiento y Análisis de Datos

- Se analiza el escenario actual de la empresa a través de la observación directa en las distintas áreas que componen la empresa, mediante la elaboración de tablas.
- Se compara los datos obtenidos mediante el empleo de métodos necesarios para definir el nivel de vulnerabilidad presentes.
- Se interpreta los resultados obtenidos con la ayuda del marco teórico según la relevancia de los resultados.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Descripción de la empresa

Maderas Guerrero

- **Reseña Histórica**



Fig. 17. Maderas Guerrero - Planta de producción

Maderas Guerrero es una empresa de carácter familiar, con una experiencia de más de 25 años al servicio de la comunidad del centro del país. El mes de julio de 1981 abrió sus puertas el primer local de Maderas Guerrero en Quiz Quiz 14-40 y los Shyris, bajo la atención de Ángel Guerrero y su esposa, Carmita Coloma.

Con tres empleados abrieron el Taller Maderas Guerrero junto a la oficina con el respectivo permiso municipal. Así se mantuvieron hasta 1990 cuando por el avance de la ciudad, esta zona se volvió residencial y trasladaron la maquinaria a la Avda. Tangaiche sin número detrás de la cárcel. Dos años después construyeron el primer secadero de la provincia con la dirección del técnico alemán Joseph Apple y el técnico local Gustavo Llerena. Al ser los primeros en Tungurahua que vendían madera seca la producción aumentó y decidieron construir en 2007 un secadero con mayores dimensiones.

Cuentan hoy con una planta solvente para las necesidades del mercado en el área de pisos, puertas y carpintería fina. En la actualidad y a raíz de la pandemia se diversificaron a otras especies madereras como es la balsa, trabajándola y tratándola para poder competir a nivel internacional.

- **Visión**

Ser la empresa líder dentro del sector de la madera, que elabore productos de calidad, cumpliendo las expectativas de los clientes, tratando de llegar a un perfil exportador, en aseguramiento de una mayor rentabilidad, generando mayores y mejores puestos de trabajo y mejorando los programas de gestión de talento humano, afianzando las relaciones con la comunidad con una nueva imagen y respetando el medio ambiente.

- **Misión**

Ser reconocidos como empresa líder e innovadora de acabados para la construcción en madera, garantizando calidad en sus productos, servicios y procesos, destinados al mercado nacional y cumpliendo con las expectativas del cliente.

- **Organigrama estructural**

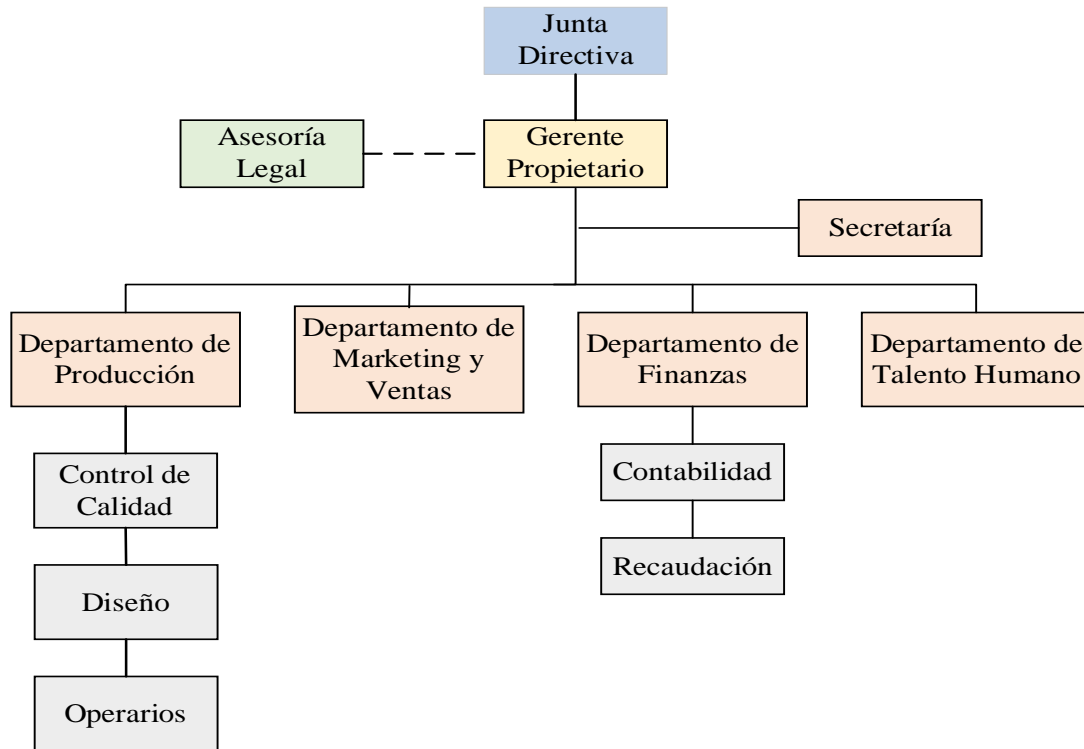


Fig. 18. Organigrama Estructural de Maderas Guerrero

- **Productos ofertados**

A continuación, en la Tabla 5 se muestra los distintos productos que realiza la empresa en sus líneas de producción .

Tabla 5. Productos ofertados

PRODUCTO	ILUSTRACIÓN
Pisos	

PRODUCTO	ILUSTRACIÓN
Muebles y utilitarios	
Acabados de construcción	
Balsa	

Con el objetivo de identificar las áreas vulnerables ante un suceso de incendio se las áreas con la que cuenta la empresa mediante un levantamiento de información con lo que se pueda recopilar información necesaria.

3.2. Descripción de las áreas de trabajo

3.2.1. Flujograma de los procesos de producción

El área productiva de la línea de producción para pisos, muebles y utilitarios, acabos de construcción, cuenta con los procesos de recepción de madera, clasificación de madera, secado de la madera, canteado, cepillado, puesta a ancho, moldurera, lijado, lacado, presado, almacenaje representado en la Fig. 19.

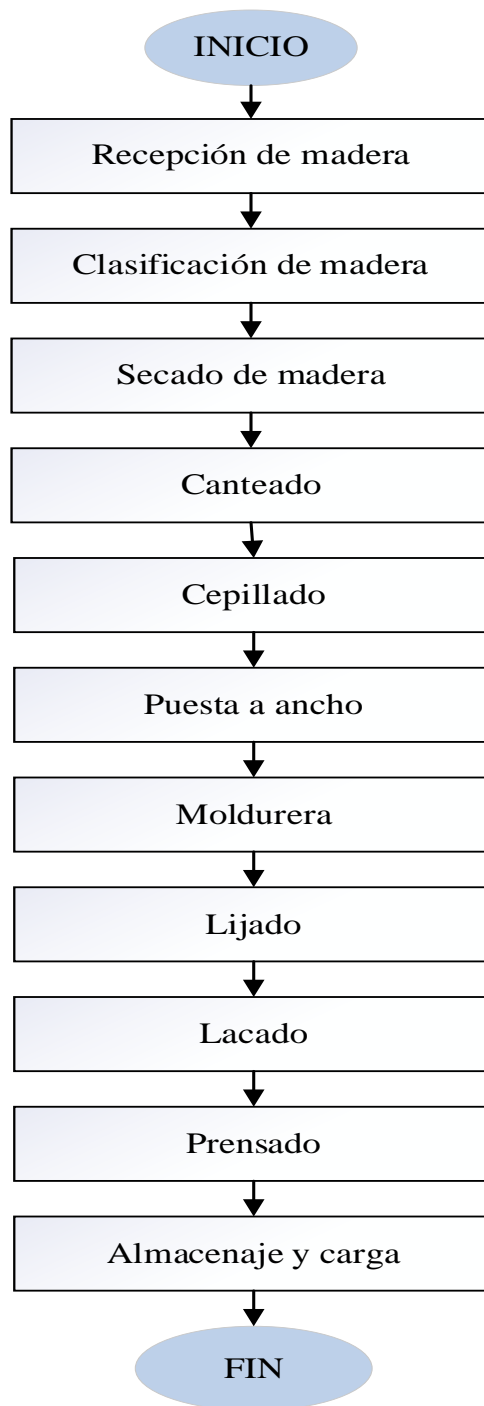


Fig. 19. Producción para pisos, muebles y utilitarios, acabos de construcción

Además, para la línea de producción de tablonés de balsa se cuenta con las secciones de recepción de madera, clasificación de la madera, cámara de secado, pendulado, cepillado

3 caras, resanado de cepillo, cierra telera, plantillado, presentado, encolado, prensado, almacenaje y carga como se visualiza en la Fig. 20.

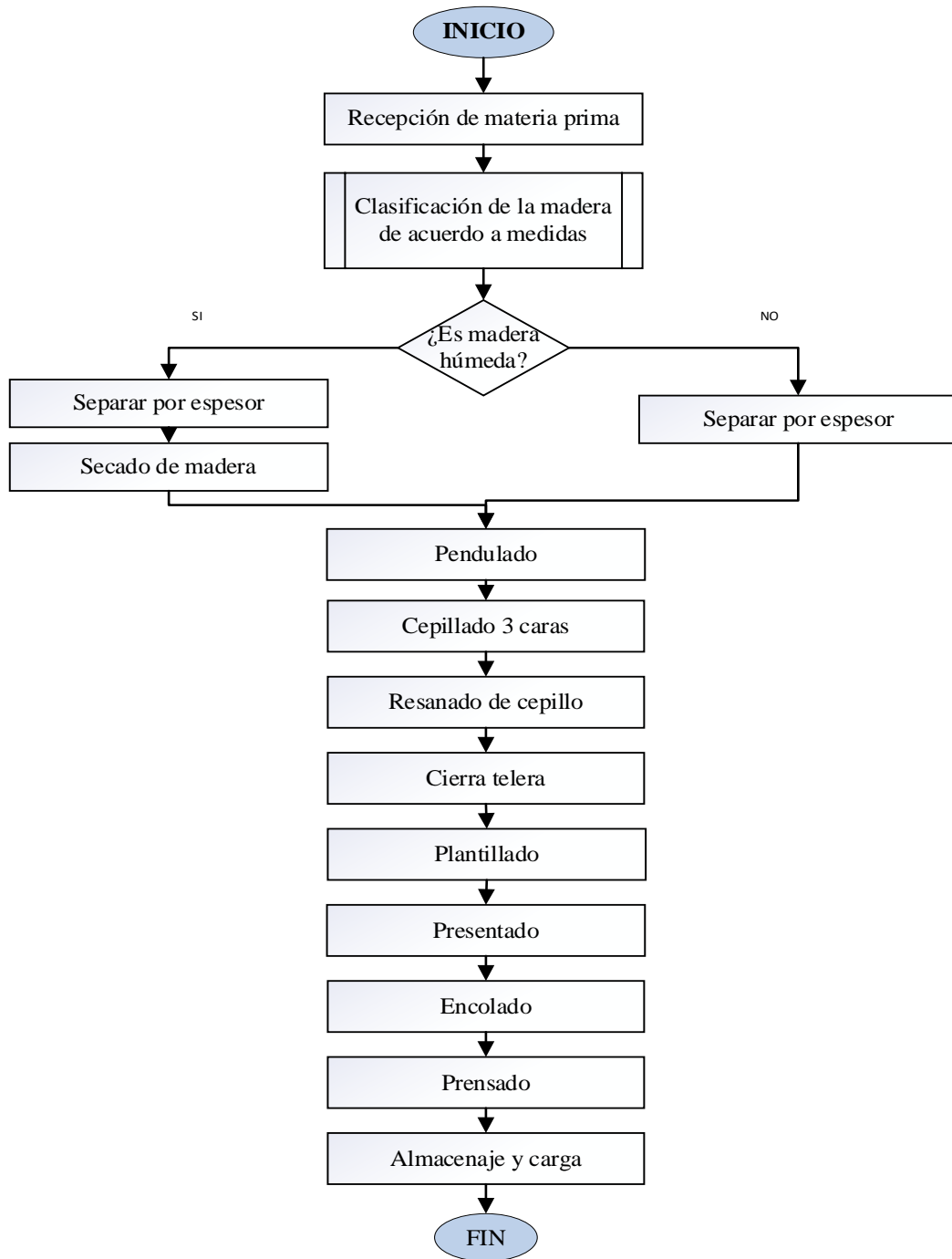


Fig. 20. Producción de tabloncillos de balsa

3.2.2. Información general

Tabla 6. Información de la empresa

Razón Social	Maderas Guerrero
Actividad Empresarial	Fabricación de pisos de madera, duela. Fabricación de puertas de madera Fabricación de muebles para el hogar Fabricación de tablones de balsa.
Dirección exacta	Provincia: Tungurahua Cantón: Ambato Parroquia: Picaihua Barrio: San Pedro Calle: Vía Tangaiche Número: S/N. Referencia: A 5 cuadras de la cárcel Teléfono: 032846559-0991226991
Medidas de superficie total	Planta de producción: 3070 m ²
Área útil de trabajo	Planta de producción: 325 m ²
Cantidad aproximada de visitantes	20 personas/semana

- **Cantidad de personas por turno de trabajo**

Tabla 7. Turnos de trabajo y cantidad de personas

Turno	Horario	Número de personas
Único	08:00 - 17:00	15

3.2.3. Área de producción para pisos, muebles y utilitarios, acabos de construcción

A continuación, se procede a describir aquellos equipos, materia prima que se emplea, así como residuos peligrosos que se generan en cada una de las áreas en lo que corresponde a la fabricación de pisos, muebles y utilitarios, acabados de construcción, con lo cual se busca establecer aquellos factores que puede desencadenar un incendio.

1. Área de cámara de secado y recepción de materia prima

En esta área se receipta la madera y balsa que llegan en camiones de 3, 4 y 5 metros cúbicos, además en esta área se considera aquella madera húmeda que pasa a la cámara de secado para poder ser procesada en lo posterior.

- **Tipo y años de construcción**

Se detalla en la Tabla 8 los años de construcción, tipo de material de la estructura, pared, pisos y techos, además se especifica la superficie que ocupa el área de cámara de secado y recepción de materia prima.

Tabla 8. Tipo y años de construcción del área de cámara de secado y recepción de materia prima

PLANTA	AÑOS DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA	PARED	PISO	TECHO	ÁREA/ALTURA
Producción	15	Hormigón armado	Bloque macizo	Hormigón	Eternit	1000 m ² 5 m

- **Maquinaria y equipos utilizados**

Por otra parte, en la Tabla 9 se describe la maquinaria y equipos que se utilizan en el área de cámara de secado y recepción de materia prima con la finalidad de reconocer si puede presentar un riesgo de incendio, explosión o derrame.

Tabla 9. Maquinaria y equipos utilizados del área de cámara de secado y recepción de materia prima

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RIESGO		
		INCENDIO	EXPLOSIÓN	DERRAME
Montacargas	Mecánica			
Sierra de cinta	Eléctrica 220 v	X		
Canteadora	Eléctrica 220 v	X		

- **Materia prima empleada**

Por otra parte, en la Tabla 10 se especifica la materia prima que se utiliza en el área de cámara de secado y recepción de materia prima reconociendo si es madera, madera procesada, además de su inflamabilidad respectivamente.

Tabla 10. Materia prima empleada del área de cámara de secado y recepción de materia prima

NOMBRE	DESCRIPCIÓN GENERAL	CARACTERÍSTICAS
Madera sólida	Madera	Inflamabilidad alta
MDF	Madera procesada	Inflamabilidad alta
Listones	Madera	Inflamabilidad alta
Chapas	Madera	Inflamabilidad alta

- **Desechos generados**

En la Tabla 11 se especifica los desechos que se generan a causa de la actividad, detallando el riesgo para cada una de las cuatro divisiones expuestas.

Tabla 11. Desechos generados del área de cámara de secado y recepción de materia prima

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Viruta	1000 kg	1	1	0	-

- **Materiales peligrosos empleados**

Los materiales peligrosos empleados en la actividad y la cantidad que se usa se detallan en la Tabla 12.

Tabla 12. Materiales peligrosos empleados del área de cámara de secado y recepción de materia prima

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Desinfectantes	2 kg	1	0	0	-

IMÁGENES DEL ÁREA



Fig. 21. Área de cámara de secado y recepción de materia prima

2. Área de carpintería

En el área de carpintería se encuentran aquellos procesos en los que se modifica la madera como es el corte, lijado, cepillado y rebajadora de acuerdo con los requerimientos de producción.

- **Tipo y años de construcción**

En la Tabla 13 se detalla los años de construcción, tipo de material de la estructura, pared, pisos y techos, además se especifica el área y la altura que ocupa.

Tabla 13. Tipo y año de construcción del área de carpintería

PLANTA	AÑOS DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA	PARED	PISO	TECHO	ÁREA/ ALTURA
Producción	20	Hormigón	Bloque	Hormigón	Eternit	289 m ² 5 m

- **Maquinaria y equipos utilizados**

Asimismo, en la Tabla 14 se describe aquella maquinaria y equipos que se utilizan en el área de carpintería para reconocer si puede ocasionar un riesgo de incendio, explosión o derrame.

Tabla 14. Maquinaria y equipos utilizados del área de carpintería

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RIESGO		
		INCENDIO	EXPLOSIÓN	DERRAME
Tupi	Eléctrica 220 v	X		
Sierra Circular	Eléctrica 220 v	X		
Lijadora	Eléctrica 220 v	X		
Sierra Radial	Eléctrica 220 v	X		
Cepillo eléctrico	Eléctrica 220 v	X		
Rebajadora	Eléctrica 220 v	X		
Compresor	2 HP / 1000 W	X	X	

- **Materia prima empleada**

Por otra parte, en la Tabla 15 se especifica la materia prima que se emplea en el área de carpintería reconociendo si es madera o madera procesada y su inflamabilidad.

Tabla 15. Materia prima empleada del área de carpintería

NOMBRE	DESCRIPCIÓN GENERAL	CARACTERÍSTICAS
Madera sólida	Madera	Inflamabilidad alta
MDF	Madera procesada	Inflamabilidad alta
Listones	Madera	Inflamabilidad alta
Chapas	Madera	Inflamabilidad alta

- **Desechos generados**

En la Tabla 16 se especifica los desechos que se generan a causa de la actividad, detallando el riesgo de los desechos.

Tabla 16. Desechos generados del área de carpintería

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Viruta	6 kg	1	1	0	-

- **Materiales peligrosos empleados**

Los materiales peligrosos empleados en la actividad y la cantidad que se usa se detallan en la Tabla 17.

Tabla 17. Materiales peligrosos empleados del área de carpintería

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Pegamento	30 kg	1	0	0	-
Desinfectantes	2 kg	1	0	0	-



Fig. 22. Área de carpintería

3. Área de pisos y lacados

En esta área se elabora los pisos de acuerdo con los requerimientos el cliente, además se coloca laca en estos productos de manera que pueda dar brillo y protección a la madera.

- **Tipo y años de construcción**

Se detalla en la Tabla 18 los años de construcción, tipo de material de la estructura, pared, pisos y techos, además se especifica el área y la altura que ocupa el área de pisos y lacados.

Tabla 18. Tipo y año de construcción del área de pisos y lacados

PLANTA	AÑOS DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA	PARED	PISO	TECHO	ÁREA/ ALTURA
Producción	6	Hormigón armado y madera	Bloque macizo	Hormigón Cemento	Eternit	1000 m ² 5 m

- **Maquinaria y equipos utilizados**

Por otra parte, en la Tabla 19 se describe la maquinaria y equipos que se utilizan en el área de pisos y lacados con la finalidad de reconocer si puede ocasionar un riesgo de incendio, explosión o derrame.

Tabla 19. Maquinaria y equipos utilizados del área de pisos y lacados

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RIESGO		
		INCENDIO	EXPLOSIÓN	DERRAME
Cepillo (4)	Eléctrica 220 v	X		
Sierra Múltiple	Eléctrica 220 v	X		
Lijadora	Eléctrica 220 v	X		
Mandrinadora (2)	Eléctrica 220 v	X		
Canteadora (2)	Eléctrica 220 v	X		
Sierra circular	Eléctrica 220 v	X		
Lijadora (3)	Eléctrica 220 v	X		
Ingleteadora	Eléctrica 220 v	X		
Mesa de lijado (2)	Eléctrica 220 v	X		
Cámara de secado (2)	Eléctrica 220 v	X	X	

- **Materia prima empleada**

Por otra parte, en la Tabla 20 se especifica la materia prima que se utiliza en el área de pisos y lacados reconociendo si es madera, madera procesada o combustible además de su inflamabilidad respectivamente.

Tabla 20. Materia prima empleada del área de pisos y lacados

NOMBRE	DESCRIPCIÓN GENERAL	CARACTERÍSTICAS
Madera	Madera	Inflamabilidad alta
Listones	Madera procesada	Inflamabilidad alta
Lacas	Combustible	Inflamabilidad alta

- **Desechos generados**

En la Tabla 21 se especifica los desechos que se generan a causa de la actividad, detallando el riesgo para cada una de las cuatro divisiones expuestas.

Tabla 21. Desechos generados del área de pisos y lacados

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Viruta	300 kg	1	1	0	-

- **Materiales peligrosos empleados**

Los materiales peligrosos empleados en la actividad y la cantidad que se usa se detallan en la Tabla 22, considerando los riesgos de los materiales utilizados.

Tabla 22. Materiales peligrosos empleados del área de pisos y lacados

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Pintura	8kg	1	3	0	-
Desinfectantes	2 kg	1	0	0	-
Thinner	6 kg	2	3	0	-
Laca a base de agua	8 kg	2	3	0	-
Poliuretano	5 kg	3	0	1	-



Fig. 23. Área de pisos y lacados

4. Área de lacado

En el área de lacado se procede a colocar la laca a los diferentes productos de acabados de construcción, muebles y utilitarios, pisos con la finalidad de dar una mejor presentación y protección a los productos.

- **Tipo y años de construcción**

Se especifica en la Tabla 23 los años de construcción, tipo de material de la estructura, pared, pisos y techos, además se especifica la superficie que ocupa el área de lacado.

Tabla 23. Tipo y años de construcción del área de lacado

PLANTA	AÑOS DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA	PARED	PISO	TECHO	ÁREA/ ALTURA
Producción	6	Hormigón armado	Bloque macizo	Hormigón	Eternit	1000 m ² 5 m

- **Maquinaria y equipos utilizados**

Por otra parte, en la Tabla 24 se describe la maquinaria y equipos que se utilizan en el área de lacado con la finalidad de reconocer si puede presentar un riesgo de incendio, explosión o derrame.

Tabla 24. Maquinaria y equipos utilizados del área de lacado

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RIESGO		
		INCENDIO	EXPLOSIÓN	DERRAME
Mesa de pulido	Madera sólida	X		
Soplete		X		
Lijadora	Eléctrica 220 v	X		

- **Materia prima empleada**

Por otra parte, en la Tabla 25 se especifica la materia prima que se utiliza en el área de lacado reconociendo si es madera, madera procesada, además de su inflamabilidad respectivamente.

Tabla 25. Materia prima empleada del área de lacado

NOMBRE	DESCRIPCIÓN GENERAL	CARACTERÍSTICAS
Madera sólida	Madera	Inflamabilidad alta
MDF	Madera procesada	Inflamabilidad alta

- **Desechos generados**

En la Tabla 26 se especifica los desechos que se generan a causa de la actividad, detallando el riesgo de acuerdo con el diamante de materiales peligrosos.

Tabla 26. Desechos generados del área de lacado

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Plásticos	2	1	1	0	-

- **Materiales peligrosos empleados**

Los materiales peligrosos empleados en la actividad y la cantidad que se usa se detallan en la Tabla 27.

Tabla 27. Materiales peligrosos empleados del área de lacado

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Pintura	8 kg	1	3	0	-
Desinfectantes	2 kg	1	0	0	-
Tinner	6 kg	2	3	0	-
Laca a base de agua	8 kg	2	3	0	-
Poliuretano	5 kg	3	0	1	-



Fig. 24. Área de lacado

3.2.4. Área de producción de tablonés de balsa

En el área de producción de tablonés de balsa se enfoca principalmente en dar las dimensiones requeridas por los diferentes clientes, es decir que su grosor, ancho y largo estén de acuerdo con las medidas especificadas para después ser empacadas y cargadas en los respectivos contenedores.

1. Área de despuntadora

En esta área lo que se busca es cortar las puntas, corregir fallas en el tablón de la balsa empleado la maquina despuntadora.

- **Tipo y años de construcción**

Se especifica en la Tabla 28 los años de construcción, tipo de material de la estructura, pared, pisos y techos, además se especifica la superficie que ocupa el área de maquinado.

Tabla 28. Tipo y años de construcción del área de despuntadora

PLANTA	AÑOS DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA	PARED	PISO	TECHO	ÁREA/ ALTURA
Producción	20	Estructura de hormigón	Bloque	Hormigón	Techo de Eternit	4 m ² / 5 m

- **Maquinaria y equipos utilizados**

Por otra parte, en la Tabla 29 se describe la maquinaria y equipos que se utilizan en el área de maquinado con la finalidad de reconocer si puede presentar un riesgo de incendio, explosión o derrame.

Tabla 29. Maquinaria y equipos utilizados del área de despuntadora

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RIESGO		
		INCENDIO	EXPLOSIÓN	DERRAME
Despuntadora	Eléctrica 220 V	X		

- **Materia prima empleada**

Por otra parte, en la Tabla 30 se especifica la materia prima que se utiliza en el área de lacado reconociendo si es madera, madera procesada, además de su inflamabilidad respectivamente.

Tabla 30. Materia prima empleada del área de despuntadora

NOMBRE	DESCRIPCIÓN GENERAL	CARACTERÍSTICAS
Balsa	Madera	Inflamabilidad alta

- **Desechos generados**

En la Tabla 31 se especifica los desechos que se generan a causa de la actividad, detallando el riesgo para cada una de las cuatro divisiones expuestas.

Tabla 31. Desechos generados del área de despuntadora

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Aserrín	10 kg	1	1	0	-
Viruta	10 kg	1	1	0	-
Retazos	5 kg	0	1	0	-

- **Materiales peligrosos empleados**

Los materiales peligrosos empleados en la actividad y la cantidad que se usa se detallan en la Tabla 32.

Tabla 32. Materiales peligrosos empleados del área de despuntadora

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Balsa	30 kg	0	2	0	-



Fig. 25. Área de despuntadora

2. Área de maquinado

En esta área lo que se busca es que el tablón de balsa tenga el largo adecuado según las medidas requeridas.

- **Tipo y años de construcción**

Se especifica en la Tabla 33 los años de construcción, tipo de material de la estructura, pared, pisos y techos, además se especifica la superficie que ocupa el área de maquinado.

Tabla 33. Tipo y años de construcción del área de maquinado

PLANTA	AÑOS DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA	PARED	PISO	TECHO	ÁREA/ ALTURA
Producción	20	Estructura de hormigón	Bloque	Hormigón	Techo de Eternit	9 m ² / 5 m

- **Maquinaria y equipos utilizados**

Por otra parte, en la Tabla 34 se describe la maquinaria y equipos que se utilizan en el área de maquinado con la finalidad de reconocer si puede presentar un riesgo de incendio, explosión o derrame.

Tabla 34. Maquinaria y equipos utilizados del área de maquinado

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RIESGO		
		INCENDIO	EXPLOSIÓN	DERRAME
Pendulera	Eléctrica 3.5 HP	X		

- **Materia prima empleada**

Por otra parte, en la Tabla 35 se especifica la materia prima que se utiliza en el área de lacado reconociendo si es madera, madera procesada, además de su inflamabilidad respectivamente.

Tabla 35. Materia prima empleada del área de maquinado

NOMBRE	DESCRIPCIÓN GENERAL	CARACTERÍSTICAS
Balsa	Madera	Inflamabilidad alta

- **Desechos generados**

En la Tabla 36 se especifica los desechos que se generan a causa de la actividad.

Tabla 36. Desechos generados del área de maquinado

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Aserrín	1 kg	1	1	0	-
Viruta	1 kg	1	1	0	-
Retazos	10 kg	0	1	0	-

- **Materiales peligrosos empleados**

Los materiales peligrosos empleados en la actividad y la cantidad que se usa se detallan en la Tabla 37.

Tabla 37. Materiales peligrosos empleados del área de maquinado

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Balsa	30 kg	0	2	0	-

IMÁGENES DEL ÁREA



Fig. 26. Área de maquinado

3. Área de cepillado

En esta área lo que se busca es que el tablón de balsa este con el espesor adecuado de manera que pasa por la máquina de cepillado de 3 caras para lograr este aspecto.

- **Tipo y años de construcción**

Se especifica en la Tabla 38 los años de construcción, tipo de material de la estructura, pared, pisos y techos, además se especifica la superficie que ocupa el área de cepillado.

Tabla 38. Tipo y años de construcción del área de cepillado

PLANTA	AÑOS DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA	PARED	PISO	TECHO	ÁREA/ALTURA
Producción	20	Estructura de hormigón	Bloque	Hormigón	Techo de Eternit	9 m ² / 5 m

- **Maquinaria y equipos utilizados**

Por otra parte, en la Tabla 39 se describe la maquinaria y equipos que se utilizan en el área de cepillado con la finalidad de reconocer si puede presentar un riesgo de incendio, explosión o derrame.

Tabla 39. Maquinaria y equipos utilizados del área de cepillado

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RIESGO		
		INCENDIO	EXPLOSIÓN	DERRAME
Cepillo de 3 caras	Eléctrica 3.5 HP	X		

- **Materia prima empleada**

Por otra parte, en la Tabla 40 se especifica la materia prima que se utiliza en el área de cepillado reconociendo si es madera, madera procesada, además de su inflamabilidad respectivamente.

Tabla 40. Materia prima empleada del área de cepillado

NOMBRE	DESCRIPCIÓN GENERAL	CARACTERÍSTICAS
Balsa	Madera	Inflamabilidad alta

- **Desechos generados**

En la Tabla 41 se especifica los desechos que se generan a causa de la actividad.

Tabla 41. Desechos generados del área de cepillado

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Viruta	1 kg	1	1	0	-

- **Materiales peligrosos empleados**

Los materiales peligrosos empleados en la actividad y la cantidad que se usa se detallan en la Tabla 42.

Tabla 42. Materiales peligrosos empleados del área de cepillado

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Balsa	30 kg	0	2	0	-



Fig. 27. Área de cepillado

4. Área de resanado

En esta área lo que se busca es tener el espesor que no se logró en el área de cepillado de manera que pasa por la máquina de cepillo de 2 caras para lograr este aspecto.

- **Tipo y años de construcción**

Se especifica en la Tabla 43 los años de construcción, tipo de material de la estructura, pared, pisos y techos, además se especifica la superficie que ocupa el área de resanado.

Tabla 43. Tipo y años de construcción del área de resanado

PLANTA	AÑOS DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA	PARED	PISO	TECHO	ÁREA/ ALTURA
Producción	20	Estructura de hormigón	Bloque	Hormigón	Techo de Eternit	4 m ² / 5 m

- **Maquinaria y equipos utilizados**

Por otra parte, en la Tabla 44 se describe la maquinaria y equipos que se utilizan en el área de resanado con la finalidad de reconocer si puede presentar un riesgo de incendio, explosión o derrame.

Tabla 44. Maquinaria y equipos utilizados del área de resanado

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RIESGO		
		INCENDIO	EXPLOSIÓN	DERRAME
Cepillo de 2 caras	Eléctrica 7 HP/ 3 HP	X		

- **Materia prima empleada**

Por otra parte, en la Tabla 45 se especifica la materia prima que se utiliza en el área de resanado reconociendo si es madera, madera procesada, además de su inflamabilidad respectivamente.

Tabla 45. Materia prima empleada del área de resanado

NOMBRE	DESCRIPCIÓN GENERAL	CARACTERÍSTICAS
Balsa	Madera	Inflamabilidad alta

- **Desechos generados**

En la Tabla 46 se especifica los desechos que se generan a causa de la actividad.

Tabla 46. Desechos generados del área de resanado

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Viruta	1 kg	1	1	0	-

- **Materiales peligrosos empleados**

Los materiales peligrosos empleados en la actividad y la cantidad que se usa se detallan en la Tabla 47.

Tabla 47. Materiales peligrosos empleados del área de resanado

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Balsa	30 kg	0	2	0	-



Fig. 28. Área de resanado

5. Área de telera

En esta área se realiza el corte de la madera de manera que se logre tener el ancho de la balsa según las especificaciones requeridas por los clientes.

- **Tipo y años de construcción**

Se especifica en la Tabla 48 los años de construcción, tipo de material de la estructura, pared, pisos y techos, además se especifica la superficie que ocupa el área de teleras.

Tabla 48. Tipo y años de construcción del área de teleras

PLANTA	AÑOS DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA	PARED	PISO	TECHO	ÁREA/ ALTURA
Producción	20	Estructura de hormigón	Bloque	Hormigón	Techo de Eternit	10 m2 / 5 m

- **Maquinaria y equipos utilizados**

Por otra parte, en la Tabla 49 se describe la maquinaria y equipos que se utilizan en el área de teleras con la finalidad de reconocer si puede presentar un riesgo de incendio, explosión o derrame.

Tabla 49. Maquinaria y equipos utilizados del área de teleras

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RIESGO		
		INCENDIO	EXPLOSIÓN	DERRAME
Telera blanca	Eléctrica 7 HP/3 HP	X		
Telera verde (2)	Eléctrica 8/9 HP	X		

- **Materia prima empleada**

Por otra parte, en la Tabla 50 se especifica la materia prima que se utiliza en el área de teleras reconociendo si es madera, madera procesada, además de su inflamabilidad respectivamente.

Tabla 50. Materia prima empleada del área de teleras

NOMBRE	DESCRIPCIÓN GENERAL	CARACTERÍSTICAS
Balsa	Madera	Inflamabilidad alta

- **Desechos generados**

En la Tabla 51 se especifica los desechos que se generan a causa de la actividad.

Tabla 51. Desechos generados del área de teleras

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Aserrín	1 kg	1	1	0	-

- **Materiales peligrosos empleados**

Los materiales peligrosos empleados en la actividad y la cantidad que se usa se detallan en la Tabla 52.

Tabla 52. Materiales peligrosos empleados del área de teleras

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Balsa	30 kg	0	2	0	-



Fig. 29. Área de teleras

6. Área de encolado

En el área de encolado se realiza la colocación de pegamento en los bloques de balsa para apilarlos y posterior pasar al prensado.

- **Tipo y años de construcción**

Se especifica en la Tabla 53 los años de construcción, tipo de material de la estructura, pared, pisos y techos, además se especifica la superficie que ocupa el área de encolado.

Tabla 53. Tipo y años de construcción del área de encolado

PLANTA	AÑOS DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA	PARED	PISO	TECHO	ÁREA/ ALTURA
Producción	20	Estructura de hormigón	Bloque	Hormigón	Techo de Eternit	2 m ² / 5 m

- **Maquinaria y equipos utilizados**

Por otra parte, en la Tabla 54 se describe la maquinaria y equipos que se utilizan en el área de encolado con la finalidad de reconocer si puede presentar un riesgo de incendio, explosión o derrame.

Tabla 54. Maquinaria y equipos utilizados del área de encolado

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RIESGO		
		INCENDIO	EXPLOSIÓN	DERRAME
Encoladora	Eléctrica 0.37 kW	X		

- **Materia prima empleada**

Por otra parte, en la Tabla 55, se especifica la materia prima que se utiliza en el área de encolado reconociendo si es madera, madera procesada, además de su inflamabilidad respectivamente.

Tabla 55. Materia prima empleada del área de encolado

NOMBRE	DESCRIPCIÓN GENERAL	CARACTERÍSTICAS
Balsa	Madera	Inflamabilidad alta

- **Desechos generados**

En la Tabla 56, se especifica los desechos que se generan a causa de la actividad.

Tabla 56. Desechos generados del área de encolado

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Residuos	60 g	1	0	0	-

- **Materiales peligrosos empleados**

Los materiales peligrosos empleados en la actividad y la cantidad que se usa se detallan en la Tabla 57.

Tabla 57. Materiales peligrosos empleados del área de encolado

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Pegamento	5 kg	1	0	0	-
Balsa	30 kg	0	2	0	-



Fig. 30. Área de encolado

7. Área de prensado

En el área de prensado se busca que los apilados de bloques de balsa se compacten con el pegamento de manera que se pueda embarcar en los contenedores.

- **Tipo y años de construcción**

Se especifica en la Tabla 58, los años de construcción, tipo de material de la estructura, pared, pisos y techos, además se especifica la superficie que ocupa el área de prensado.

Tabla 58. Tipo y años de construcción del área de prensado

PLANTA	AÑOS DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA	PARED	PISO	TECHO	ÁREA/ALTURA
Producción	20	Estructura de hormigón	Bloque	Hormigón	Techo de Eternit	21 m2 / 5 m

- **Maquinaria y equipos utilizados**

Por otra parte, en la Tabla 59, se describe la maquinaria y equipos que se utilizan en el área de prensado con la finalidad de reconocer si puede presentar un riesgo de incendio, explosión o derrame.

Tabla 59. Maquinaria y equipos utilizados del área de prensado

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RIESGO		
		INCENDIO	EXPLOSIÓN	DERRAME
Prensadora (1)	Hidráulica 3500 PSI	X		X
Prensadora (2)	Hidráulica 3000 PSI	X		X

- **Materia prima empleada**

Por otra parte, en la Tabla 60, se especifica la materia prima que se utiliza en el área de prensado reconociendo si es madera, madera procesada, además de su inflamabilidad respectivamente.

Tabla 60. Materia prima empleada del área de prensado

NOMBRE	DESCRIPCIÓN GENERAL	CARACTERÍSTICAS
Balsa	Madera	Inflamabilidad alta

- **Desechos generados**

En la Tabla 61, se especifica los desechos que se generan a causa de la actividad.

Tabla 61. Desechos generados del área de prensado

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Residuos de pegamento	60 g	0	1	0	-
Balsa	30 kg	0	2	0	-

- **Materiales peligrosos empleados**

Los materiales peligrosos empleados en la actividad y la cantidad que se usa se detallan en la Tabla 62.

Tabla 62. Materiales peligrosos empleados del área de prensado

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Pegamento	2 kg	1	0	0	-
Balsa	30 kg	0	2	0	-



Fig. 31. Área de prensado

8. Área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera

En el área de almacenamiento de residuos de procesos se encuentra el aserrín y la viruta generada en los procesos, así como los pedazos de maderas, por otra parte, se ubica la caldera en donde se quema estos residuos para generar la energía para la cámara de secado.

- **Tipo y años de construcción**

Se especifica en la Tabla 63, los años de construcción, tipo de material de la estructura, pared, pisos y techos, además se especifica la superficie que ocupa el área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera.

Tabla 63. Tipo y años de construcción del área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera

PLANTA	AÑOS DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA	PARED	PISO	TECHO	ÁREA/ ALTURA
Producción	15	Hormigón armado	Bloque macizo	Hormigón	Techo de Eternit	150 m2 / 5 m

- **Maquinaria y equipos utilizados**

Por otra parte, en la Tabla 64, se describe la maquinaria y equipos que se utilizan en el área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera con la finalidad de reconocer si puede presentar un riesgo de incendio, explosión o derrame.

Tabla 64. Maquinaria y equipos utilizados del área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RIESGO		
		INCENDIO	EXPLOSIÓN	DERRAME
Caldera	Energía empleada para la cámara de secado	X	X	

- **Materia prima empleada**

Por otra parte, en la Tabla 65, se especifica la materia prima que se utiliza en el área de prensado reconociendo si es madera, madera procesada, además de su inflamabilidad respectivamente.

Tabla 65. Materia prima empleada del área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera

NOMBRE	DESCRIPCIÓN GENERAL	CARACTERÍSTICAS
Aserrín	Madera	Inflamabilidad alta
Viruta	Madera	Inflamabilidad alta
Retazos	Madera	Inflamabilidad alta

- **Desechos generados**

En la Tabla 66, se especifica los desechos que se generan a causa de la actividad.

Tabla 66. Desechos generados del área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Carbón	1 kg	1	2	0	-

- **Materiales peligrosos empleados**

Los materiales peligrosos empleados en la actividad y la cantidad que se usa se detallan en la Tabla 67.

Tabla 67. Materiales peligrosos empleados del área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera

NOMBRE	CANTIDAD	RIESGO			
		Salud	Inflamabilidad	Reactividad	Especial
Aserrín	20 kg	1	1	0	-
Viruta	20 kg	1	1	0	-
Retazos	30 kg	0	1	0	-



Fig. 32. Área de almacenamiento de residuos de procesos y caldera

3.2.5. Factores externos que generan posibles amenazas

- **Factores Antrópicos (riesgos por incendios)**

Considerando que las áreas con riesgos de incendios se ubican dentro de la empresa, no se aplica este riesgo, además las áreas circundantes a la empresa son viviendas y carreteras de bajo tránsito, no existe construcciones o procesos que generen este riesgo.

- **Factores Naturales**

Lluvia e inundación: las precipitaciones en Ambato según los detalles de los pronósticos, se detallan precipitaciones de 1 a 50 mm, considerando rara vez fuertes lluvias [31], además gracias al mantenimiento y limpieza existente en el sistema de alcantarillado y sistemas de recolección de agua lluvia, no existe la acumulación de agua, mitigando el riesgo de inundaciones. No se debe descuidar la limpieza y mantenimiento de los techos y canales de drenaje.

Vientos: no existe un historial estadístico en referencia a daños por este factor, debido a que la velocidad del viento en el sector donde se ubica la planta de producción presenta vientos con velocidades que se encuentran de entre 1 a 12 km/h por lo que este factor no representa algún riesgo para la empresa [31].

Colapso: La construcción tiene aproximadamente 30 años y se encuentra en operación. Por el tipo de construcción y el mantenimiento que se realiza no se considera que exista este tipo de riesgo.

Sismos y terremotos: En Tungurahua se ubican dos fallas geológicas una se la ubica en Poaló, parroquia Pisayambo del cantón Píllaro y la segunda en la parroquia Huambaló del cantón Pelileo, además al norte limita con la provincia de Cotopaxi, donde se sitúa la falla geológica en el cantón Pujilí, por lo que se considera como una amenaza para las instalaciones ante estos sucesos.

3.3. Áreas de vulnerabilidad

Para estimar la vulnerabilidad en las instalaciones de la empresa, se realiza un estudio de las áreas establecidas, como se indica en la Tabla 68 – 72.

Tabla 68. Determinación de vulnerabilidad - Recepción de materia prima y cámara de secado


MADERAS GUERRERO		
Área: Producción	Sección: Recepción de materia prima y cámara de secado	Fecha: 20/10/2022
DETERMINACIÓN DE ÁREA DE VULNERABILIDAD POR RIESGO DE INCENDIO		
Elaborador por: David Ortega		Revisado por: Ing. Edisson Jordán
<p>Riesgo: Incendio – Explosión</p> <p>Peligro: Fallo en la cámara de secado.</p> <p>Estudio: En la sección de recepción de materia prima y cámara de secado, es el lugar en donde se coloca la madera hasta que ingrese a la cámara de secado, al originarse un fallo en la máquina puede originarse una explosión y a la vez puede generarse un incendio de la madera que se encuentra en la cámara de secado.</p>		
		
<p>Conclusión: Al requerir la madera disminuir el agua que posee en su estructura, se ingresa a la cámara de secado aproximadamente 3000 kg de madera, al generarse un fallo en la máquina puede ocasionarse una explosión derivando el incendio y rápida propagación en la madera que se ubica en el lugar.</p>		

Tabla 69. Determinación de vulnerabilidad - Balsa


MADERAS GUERRERO		
Área: Producción	Sección: Balsa	Fecha: 20/10/2022
DETERMINACIÓN DE ÁREA DE VULNERABILIDAD POR RIESGO DE INCENDIO		
Elaborador por: David Ortega		Revisado por: Ing. Edison Jordán
<p>Riesgo: Incendio - Explosión</p> <p>Peligro: Fallo en las máquinas.</p> <p>Estudio: En la sección de balsa, se emplea maquinaria que trabaja con voltaje 220V, que al generarse un fallo puede originarse una explosión, se genera viruta y aserrín, además se encuentra madera de balsa en grandes proporciones en la sección.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Conclusión: Se realiza los trabajos enfocados en obtener bloques de balsa, de manera que se procesa para tener según los requerimientos del cliente, para lograr esto se emplea maquinaria cuyo que requiere de 220V para su funcionamiento, al generarse un fallo en la maquina puede ocasionar una explosión e incendio inmediato debido a las partículas que se encuentran en el lugar.</p>		

Tabla 70. Determinación de vulnerabilidad - Carpintería

MADERAS GUERRERO		
Área: Producción	Sección: Carpintería	Fecha: 20/10/2022
DETERMINACIÓN DE ÁREA DE VULNERABILIDAD POR RIESGO DE INCENDIO		
Elaborador por: David Ortega		Revisado por: Ing. Edison Jordán
<p>Riesgo: Incendio - Explosión</p> <p>Peligro: Fallo en las máquinas.</p> <p>Estudio: En la sección de carpintería se genera viruta y aserrín empleando maquinaria que trabaja con voltaje de 220V, en la sección se ubica diferentes tipos de materia de acuerdo con los requerimientos de trabajo.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Conclusión: Para la elaboración de pisos, puertas, muebles y utilitarios y acabados de construcción se emplea diferentes tipos de maderas de acuerdo con la especificación del cliente, con lo que se emplea diferentes maquinarias para lograr la forma, diseño y tamaño, con lo cual se corre riesgo de que exista un fallo en la maquinaria y pueda ocasionarse una explosión y por consiguiente un incendio.</p>		

Tabla 71. Determinación de vulnerabilidad - Almacenaje de residuos y caldera


MADERAS GUERRERO		
Área: Producción	Sección: Almacenamiento de residuos y caldera.	Fecha: 20/10/2022
Determinación de área de vulnerabilidad por riesgo de incendio		
Elaborador por: David Ortega		Revisado por: Ing. Edison Jordán
<p>Riesgo: Incendio - Explosión</p> <p>Peligro: Fallo en la caldera.</p> <p>Estudio: En la cámara de secado se quema la viruta y aserrín para generar energía, al ser una caldera antigua se corre el riesgo de que sufra algún fallo y pueda generarse un incendio, la parte de almacenamiento se encuentra cerca al caldero.</p>		
		
<p>Conclusión: Los residuos generados a causa de la actividad propia de la producción (viruta, aserrín), se transportan por tuberías hacia un cuarto, de tal forma que se emplea esta materia en la caldera para generar la energía necesaria para funcionar la cámara de secado, al estar tan cerca este cuarto de la caldera puede ocasionarse un incendio.</p>		

Tabla 72. Determinación de vulnerabilidad - Pisos y lacados

MADERAS GUERRERO		
Área: Producción	Sección: Pisos y lacados	Fecha: 20/10/2022
DETERMINACIÓN DE ÁREA DE VULNERABILIDAD POR RIESGO DE INCENDIO		
Elaborador por: David Ortega		Revisado por: Ing. Edison Jordán
<p>Riesgo: Incendio - Explosión</p> <p>Peligro: Fallo en el compresor.</p> <p>Estudio: En la sección de pisos y lacados se aplican lacas y demás productos que dan una mejor estética al producto.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Conclusión: Para los productos ya elaborados se aplican laca, barnice y demás productos para dar una mejor estética, se aplica mediante el compresor, con ello al generarse una falla puede originarse una explosión y puede ocasionar un incendio.</p>		

3.4. Evaluación de los factores detectados

3.4.1. Método Meseri

Para la evaluación del método se ha considerado el área de carpintería, área de pisos y lacados, área de cámara de secado, área de balsa, área de almacenamiento de residuos y caldera para obtener un valor de riesgo más específico, además se realizó la evaluación general de toda la planta de producción.

En el Método Meseri se establece las características propias de las instalaciones y medios de protección para tener una valoración del riesgo ponderado por ambos factores, además el método permite realizar una evaluación rápida durante la inspección y establecer recomendaciones para disminuir la peligrosidad del riesgo de incendio [32]. A continuación se describen los factores que intervienen en el método y a la vez se asigna los coeficientes de acuerdo con las características que se presenta la empresa.

- **Factores de construcción**

Número de plantas o altura del edificio

En este factor se determina el número de plantas y la altura respectiva según la empresa, Maderas Guerrero cuenta con una planta y una altura de 6 metros por lo que el valor otorgado será de 3 según los valores establecidos en la Tabla 73.

Tabla 73. Altura [32]

Número de pisos	Altura	Coeficiente
1 o 2	menor de 6 m	3
3, 4 o 5	entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 20 m	1
10 o mas	más de 30 m	0

Mayor sector de incendio

Se determina la superficie de construcción que presenta el área, Maderas Guerrero cuenta con una superficie comprendida entre 0 y 500 m², por lo que el valor otorgado será de 5 según los valores establecidos en la Tabla 74.

Tabla 74. Mayor sector de incendio [32]

Superficie mayor sector de incendio	Coeficiente
de 0 a 500 m ²	5
de 501 a 1500 m ²	4
de 1501 a 2500 m ²	3
de 2501 a 3500 m ²	2
de 3501 a 4500 m ²	1
más de 4500 m ²	0

Resistencia al fuego

En este factor se considera la estructura del edificio, en Maderas Guerrero se considera que la estructura es resistente al fuego debido por lo que se establece el coeficiente 10 de acuerdo con la Tabla 75.

Tabla 75. Resistencia al fuego [32]

Resistencia al fuego	Coficiente
Resistente al fuego (hormigón)	10
No combustible (metálica)	5
Combustible (madera)	0

Falsos techos

Se considera en este factor al recubrimiento superior de la estructura, en Maderas Guerrero no presenta falsos techos por lo que se asigna un coeficiente de 5 de acuerdo con la Tabla 76.

Tabla 76. Falsos techos [32]

Falsos techos	Coficiente
Sin falsos techos	5
Falsos techos incombustibles (metálico)	3
Falsos techos combustibles (madera)	0

- **Factores de situación**

Distancia de los bomberos

En este factor se considera el tiempo de respuesta de los bomberos y la distancia existente desde el cuartel más cercano hasta la empresa, para Maderas Guerrero se ha considerado un coeficiente de 8 según la Tabla 77, debido a que la estación de bomberos se encuentra a 8 minutos de la empresa.

Tabla 77. Distancia de los bomberos [32]

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 considera el ancho de la vía de acceso siempre y cuando cumpla con las otras dos condiciones de la misma fila, en Maderas Guerrero se considera un ancho de vía de acceso de entre 4 a 2 m, por ello se asigna el coeficiente de 3 según la Tabla 78.

Tabla 78. Accesibilidad del edificio [32]

Ancho de vía de acceso	Fachadas accesibles	Distancia entre puertas	Calificación	Coefficiente
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**

Peligro de activación

En este factor se considera la posibilidad de inicio de incendio, además considerar el factor humano que por imprudencia pueda activar una combustión, en Maderas Guerrero se emplea maquinaria que puede presentar desperfectos y ocasionar chispas que pueden ocasionar un incendio por ello se considera un coeficiente de 5 de acuerdo con la Tabla 79.

Tabla 79. Peligro de activación [32]

Peligro de activación	Coefficiente
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

Carga térmica

Se considera el peso en madera por unidad de superficie (kg/m^2) que pueda generar una cantidad de calor equivalente a los materiales que se encuentra en el área de incendio y se calcula como se expresa a continuación:

$$Q_s = \frac{\sum_{i=1}^n G_i * q_i * C_i}{A} * R_a \quad (6)$$

Donde:

- Q_s = densidad de carga de fuego en MJ/m^2 o Mcal/m^2
- G_i = masa en kg de cada uno de los combustibles existentes en el sector
- q_i = poder calorífico en MJ/kg o Mcal/kg
- C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad)
- S = superficie construida del sector de incendio en m^2
- R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación)

$$Q_s = \frac{(10000 \text{ kg}) * (4.4 \text{ Mcal/kg}) * (1)}{150 \text{ m}^2} + \frac{(1000 \text{ kg}) * (4 \text{ Mcal/kg}) * (1)}{150 \text{ m}^2} * 1.5$$

$$Q_s = 480 \text{ Mcal}/\text{m}^2$$

En Tabla 81 se expone el cálculo de la carga térmica del área de balsa, se ha establecido un coeficiente de 5 según la Tabla 80, debido a que la carga térmica se encuentra en el rango menor de $160000 \text{ (kcal}/\text{m}^2)$, además en el Anexo 1 se encuentra el cálculo de las cargas térmicas para las demás áreas.

Tabla 80. Carga térmica [32]

Carga térmica	Coefficiente
Baja. - $Q < 200$ Mcal/m ²	10
Media. - $200 < Q < 1600$ Mcal/m ²	5
Alto. - $Q > 1600$ Mcal/m ²	0

Tabla 81. Carga térmica - Área de balsa

	MADERAS GUERRERO						Versión: 01	
							Código: CP_1	
EVALUACIÓN RIESGO DE INCENDIO MÉTODO DE CARGA TÉRMICA PONDERADA								
LOCALIDAD:	MADERAS GUERRERO						HOJA	1
ÁREA/SECCIÓN	ÁREA DE Balsa						FECHA:	ENERO 2023
MATERIALES COMBUSTIBLES	Kgi (Kg)	Pci (Mcal/Kg)	S (m²)	Qt (Mcal/Kg)	Ci	Ra	QP (Mcal/m²)	NIVEL DE RIESGO
Madera	10000	4.4	150	320.00	1	1.5	480.00	MEDIO 3
Pegamento	1000	4			1	1.5		
FOTOGRAFÍA:								
								
ELABORADO POR	NOMBRE					FIRMA		
	DAVID ORTEGA							

Combustibilidad

En este factor se considera la facilidad que reaccionan los materiales en un incendio, en Maderas Guerrero la materia prima empleada es la madera por lo que se considera inflamabilidad de los combustibles media, asignando un coeficiente de 3 según la Tabla 82.

Tabla 82. Combustibilidad [32]

Combustibilidad	Coeficiente
Bajo	5
Medio	3
Alto	0

Orden y limpieza

En este factor se evaluará de manera subjetiva, considerando si se respeta las zonas de almacenamiento, una correcta ubicación de los productos, que no exista suciedad ni desperdicios, en Maderas Guerrero existe residuos de material en pequeñas cantidades y la distribución de los materiales no es el adecuado por lo cual se considera un coeficiente de 5 según la Tabla 83.

Tabla 83. Orden y limpieza [32]

Orden y limpieza	Coeficiente
Alto	10
Medio	5
Bajo	0

Almacenamiento en altura

En este factor se considera la altura de almacenamiento, Maderas presenta una altura de entre 2 y 6 m por lo que se asigna un coeficiente de 2 según la Tabla 84.

Tabla 84. Almacenamiento en altura [32]

Altura de almacenamiento	Coefficiente
$h < 2 \text{ m}$	3
$2 < h < 6 \text{ m}$	2
$h > 6 \text{ m}$	0

- **Factor de concentración**

En este factor se analiza el valor en U\$\$/m² de las instalaciones o sectores a evaluar, debe considerar este factor debido a que las protecciones deben ser superiores en el caso de que las concentraciones de capital sean altas, para Maderas Guerrero se asigna un coeficiente de 3, según la Tabla 85, debido a que la inversión monetaria por m² es menor de 800 U\$\$/m².

Tabla 85. Factor de concentración [32]

Factor de concentración	Coefficiente
Menor de U\$\$ 800/m ²	3
Entre U\$\$ 800 y 2.000/m ²	2
Más de U\$\$ 2.000/m ²	0

- **Factor de Propagabilidad**

Se entiende como la facilidad en la que el fuego se propaga en el sector del incendio, se considera la disposición de productos, manera de almacenamiento y espacios libres de productos combustibles.

Vertical

En este factor se establece la transmisión del fuego entre pisos, con una adecuada separación y distribución, en Maderas Guerrero se transporta por tuberías los residuos del material por lo cual se asigna un coeficiente 3 según la Tabla 86.

Tabla 86. Propagación vertical [32]

Propagación vertical	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Horizontal

En este apartado se evalúa la propagación horizontal del fuego considerando además la distribución de los materiales, en Maderas Guerrero la madera se apila de acuerdo con la salida del proceso para continuar con el siguiente proceso, por lo cual se asigna un coeficiente 3 según la Tabla 87.

Tabla 87. Propagación horizontal [32]

Propagación horizontal	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

- **Destructibilidad**

Se considera la influencia de los efectos que se genera en un incendio en relación con los materiales y maquinaria existen en la empresa.

Calor

Este factor hace referencia al aumento de temperatura en maquinaria y otros elementos, se ha considerado un coeficiente de 5 según la Tabla 88, debido a que en Maderas Guerrero su principal material es la madera y la maquinaria no puede presentar fallos debido a este factor.

- Baja: cuando los elementos no se destruyan por calor y no exista maquinas que puedan dañarse por calor.

- Media: cuando los elementos se degraden a causa del calor, pero no se destruyen y la presencia de maquinaria es escasa
- Alta: cuando los productos se destruyen por completo a causa del calor [32].

Tabla 88. Destructibilidad por calor [32]

Destructibilidad por calor	Coefficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Humo

Se evalúa los daños a causa del humo generado hacia maquinaria y elementos existentes, en Maderas Guerrero la madera y la maquinaria no se ve afectada gravemente por lo que se asignó un coeficiente 5 de acuerdo con la Tabla 89.

- Baja: cuando los productos se ven afectados y su recuperación será fácil.
- Media: cuando los productos son afectados parcialmente o se considera escasa formación de humo.
- Alta: cuando los productos son destruidos en su totalidad [32].

Tabla 89. Destructibilidad por humo [32]

Destructibilidad por humo	Coefficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Corrosión

Se debe a la destrucción por la liberación de ciertos gases generado en la reacción de combustión, en el área de balsa no se generan gases corrosivos por lo que se consignó un coeficiente de 10 según la Tabla 90.

- Baja: cuando no se genera gases corrosivos o no se dañan los productos.

- Media: cuando existe gases de combustión oxidantes que no afectan a los productos ni al edificio de manera significativa.
- Alta: cuando existe gases oxidantes que afectan de manera importante al edificio y elementos de la empresa [32].

Tabla 90. Destructibilidad por corrosión [32]

Destructibilidad por corrosión	Coefficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Agua

Se evalúa la destructibilidad por agua debido a que es el elemento fundamental para mitigar el fuego, para Maderas Guerrero este factor compromete la densidad de la madera, por ello se asignó un coeficiente de 5 según lo establecido en la Tabla 91.

- Alta: cuando la maquinaria y productos se destruyen en su totalidad.
- Media: cuando no todos los productos sufren daños irreparables.
- Baja: cuando el agua no afecta a los productos [32].

Tabla 91. Destructibilidad por agua [32]

Destructibilidad por agua	Coefficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

- **Factores de protección**

Es fundamental la existencia de medios de protección en el método de evaluación para la clasificación del riesgo. Al ser un método simplificados y se pretende agilidad en la evaluación se considera aquellos medios de protección más usuales [32].

Los coeficientes establecidos se han colado de acuerdo con la existencia de medios de protección y a la existencia permanente o ausencia de vigilancia. La vigilancia permanente son los siete días de la semana durante el año, el vigilante debe estar adiestrado para actuar ante la emergencia [32].

Las medidas para las bocas de incendio para riesgos industriales y edificios deben ser como mínimo de 45 mm de diámetro interior [32].

Los hidrantes exteriores mencionan a la instalación ubicada en las afueras de la empresa conectada a una red pública. Los detectores automáticos de incendio se considerará la vigilancia de transmisión remota a lugares de vigilancia permanente (bomberos, policías, vigilante de la empre, entre otros) [32].

Las instalaciones fijas serán aquellas que protejan las partes más peligrosas de la fabricación, principalmente son sistemas con agentes extintores gaseosos, según los valores especificados en la Tabla 92.

Tabla 92. Factores de protección [32]

Factor de protección por instalaciones	Sin vigilancia (SV)		Con vigilancia (CV)	
	SIN CRA	CON CRA	SIN CRA	CON CRA
Detección Automática (DET)	0	2	3	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	6	7	8
Extintores portátiles (EXT)	1		2	
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2		4	
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2		4	
Instalaciones fijas de extinción (IFE)	2		4	

Brigadas internas contra incendios

Cuando la empresa cuenta con el personal entrenado y con el equipamiento adecuado para actuar en caso de incendio se considera el coeficiente de 1 caso contrario 0, en Maderas Guerrero se asignó el valor de 1.

Método de cálculo

Para la determinación de los coeficientes y evaluación, los datos recopilados se han establecido en una plantilla que luego se realiza el siguiente cálculo, según los datos establecidos en la Tabla 93.

- **Subtotal X:** es la suma de los coeficientes referente a los 18 factores.
- **Subtotal Y:** es la suma de los coeficientes referente a los medios de protección
- **Coefficiente BCI:** coeficiente que evalúa la existencia de una brigada contra incendios [32].

Tabla 93. Valores de coeficiente Área de balsa [32]

Subtotal X	Subtotal Y	Coefficiente BCI
88	2	1

El coeficiente de protección frente al incendio (P), se determinará mediante la fórmula:


$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + BCI \quad (7)$$

$$P = \frac{5(88)}{129} + \frac{5(2)}{26} + 1 = \mathbf{4.80}$$

El valor de P encontrado permite establecer la evaluación cualitativa que con el valor de 4,80 se considera un riesgo medio y mediante una evaluación taxativa se establece Riesgo no aceptable debido a que el valor se encuentra en un rango inferior a 5.

En la Tabla 94 se muestra la matriz del Método Meseri con respecto al área de balsa, matriz que se empleó para la descripción de los factores que intervienen en el método y la asignación de valores correspondientes a las características de la empresa.

Tabla 94. Método Meseri Área de balsa [32]

	MADERAS GUERRERO			Versión: 01			
				Código: PEMG			
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO MESERI							
LOCALIDAD:	Parroquia: Picaihua, Barrio: Sector San Pedro, Calle: Vía Tangaiche, Número: S/N, Referencia: A cinco cuadras de la cárcel			HOJA:	1		
ÁREA / SECCIÓN:	ÁREA DE Balsa			FECHA:	Enero 2023		
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	N.º DE PISOS		ALTURA		COEFICIENTE	3	
	1 o 2		menor que 6 m		3		
	3, 4 o 5		entre 6 y 15 m		2		
	6, 7, 8 o 9		entre 15 y 27 m		1		
	10 o más		más de 27 m		0		
	SUPERFICIE DEL INMUEBLE (ÁREA ÚTIL EN m²)				COEFICIENTE	5	
	de 0 a 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		
	más de 4.500 m ²				0		
	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA				COEFICIENTE	10	
	Resistente al fuego (hormigón)				10		
	No combustible (metálica)				5		
	Combustible (maderas)				0		
FALSOS TECHOS				COEFICIENTE	5		
Sin falsos techos				5			
Con falso techo incombustible				3			
Con falso techo combustible				0			
FACTORES DE SITUACIÓN	DISTANCIA DE LOS BOMBEROS		TIEMPO DE LLEGADA		COEFICIENTE	8	
	Menor de 5 Km		5 minutos		10		
	Entre 5 y 10 Km.		5 y 10 minutos		8		
	Entre 10 y 15 Km.		10 y 15 minutos		6		
	Entre 15 y 25 Km.		15 y 25 minutos		2		
	Más de 25 Km.		más de 25 minutos		0		
	ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN				COEFICIENTE	3	
	ANCHO VÍA DE ACCESO	FACHADAS	DISTANCI A ENTRE PUERTAS	CALIFICACIÓN			
	> 4m	3	< 25m	Buena			5
	2 a 4m	2	< 25m	Media			3
< 2m	1	> 25m	Mala	1			

	no existe	0	>25m	Muy Mala	0	
FACTORES INTERNOS DE PROCESO / OPERACIÓN	PELIGROS DE ACTIVACIÓN POR MATERIALES DE REVESTIMIENTO				COEFICIENTE	OTORGADO
	Bajo.- Tiene elementos no combustibles o retardantes				10	5
	Medio.- Tiene maderas				5	
	Alto.- Tiene textiles, papeles, pinturas inflamables, otros				0	
	CARGA COMBUSTIBLE (TÉRMICA)				COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja.- $Q < 200$ Mcal/m ²				10	5
	Media.- $200 < Q < 1600$ Mcal/m ²				5	
	Alto.- $Q > 1600$ Mcal/m ²				0	
	INFLAMABILIDAD DE LOS COMBUSTIBLES				COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja.- Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero				5	3
	Media.- Sólidos combustibles, madera, plásticos				3	
	Alta.- Gases y líquidos combustibles a T° ambiente				0	
	ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO				COEFICIENTE	OTORGADO
	Alto.- Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ejm. 5"S", otro				10	5
	Medio.- Procedimientos de limpieza y orden irregular				5	
Bajo.- Lugares sucios y desordenados				0		
ALMACENAMIENTO EN ALTURA				COEFICIENTE	OTORGADO	
Menor de 2 m				3	2	
Entre 2 y 6 m				2		
Más de 6 m				0		
FACTOR DE CONCENTRACION	INVERSIÓN MONETARIA / m²				COEFICIENTE	OTORGADO
	Menor de US\$ 800/m ²				3	3
	Entre US\$ 800 y 2.000/m ²				2	
	Más de US\$ 2.000/m ²				0	
FACTORES DE PROPAGABILIDAD	EN SENTIDO VERTICAL				COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja				5	3
	Media				3	
	Alta				0	
	EN SENTIDO HORIZONTAL				COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja				5	3
Media				3		
Alta				0		
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	POR CALOR				COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja				10	5
	Media				5	
	Alta				0	
	POR HUMO				COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja				10	5
	Media				5	
	Alta				0	
	POR CORROSIÓN				COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja				10	10
	Media				5	
	Alta				0	
POR AGUA				COEFICIENTE	OTORGADO	
Baja				10	5	

	Media			5		
	Alta			0		
SUBTOTAL (X) =					88.00	
FACTORES DE REDUCCIÓN O PROTECCIÓN	INSTALACIONES Y EQUIPOS CONTRA INCENDIOS	VIGILANCIA HUMANA				OTORGADO
		SV		CV		
	Detección Automática (DET)	SIN CRA 0	CON CRA 2	SIN CRA 3	CON CRA 4	0
	Rociadores automáticos (ROC)	SIN CRA 5	CON CRA 6	SIN CRA 7	CON CRA 8	0
	Extintores portátiles (EXT)	1		2		2
	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2		4		0
	Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2		4		0
	Instalaciones fijas de extinción (IFE)	2		4		0
SUBTOTAL (Y) =					2.00	
	ORGANIZACIÓN	SV		CV		OTORGADO
	Plan de emergencia	0		1		1
BCI =					1	
RESULTADOS FINALES	APLICACIÓN					
	VALOR DEL RIESGO P = (5X/129) + (5Y/26) + BCI					4.80
	EVALUACIÓN CUALITATIVA		EVALUACIÓN TAXATIVA			VALOR DE P
	CATEGORÍA	VALOR DE P	ACEPTABILIDAD			
	INTOLERABLE O MUY GRAVE	0 a 2	RIESGO NO ACEPTABLE			P<=5
	IMPORTANTE O GRAVE	>2 <=4				
	MEDIO	>4 <=6				
	ACEPTABLE O LEVE	>6 <=8	RIESGO ACEPTABLE			P>5
TRIVIAL O MUY LEVE	>8 <=10					
CONCLUSIÓN, EL RIESGO ES:	4.80		4.80			
	MEDIO		RIESGO NO ACEPTABLE			
ELABORADO POR:	NOMBRE		FIRMA		CÓDIGO	
	DAVID ORTEGA				PEMG	

En los Anexos del 2 al 6, se expone las demás áreas establecidas para la evaluación por el Método Meseri.

3.4.2. Método Gretener

Para la aplicación del presente método se ha considerado el área de carpintería, área de pisos y lacados, área de cámara de secado, área de balsa, área de almacenamiento de residuos y caldera para obtener un valor de riesgo más específico, además se realizó la evaluación general de toda la planta de producción, para la representación del método se ha utilizado como ejemplo el área de balsa como se presenta en la Tabla 107.

La evaluación del riesgo de incendio por el método Gretener se enfoca en calcular el valor de riesgo de incendio efectivo, el cual es producto de la multiplicación del factor de exposición al riesgo de incendio por la evaluación del grado de probabilidad de incendio.

La exposición al riesgo de incendio (B), es el resultado de los factores de peligro (P), dividido para los factores de protección (M) [33].

Los factores de peligros están relacionados con el contenido del edificio y el edificio en sí, considerando elementos relevantes y que influyen directamente en el incendio, como mobiliario, materia prima, mercancías. Además, se evaluará la estructura, suelos, fachadas, techos, alturas y dimensiones [33]. Se considera en este apartado factores inherentes al contenido del edificio y factores inherentes al edificio según la Tabla 95.

Tabla 95. Elementos de riesgo potencial [33]

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ATRIBUCIÓN
q	Carga térmica mobiliaria	Peligros inherentes al contenido del edificio
c	Combustibilidad	
r	Formación de humos	
k	Peligro de corrosión – toxicidad	
i	Carga térmica inmobiliaria	Peligros inherentes al edificio
e	Nivel de planta o altura de local	
g	Tamaño de los compartimentos cortafuegos y su relación longitud anchura	

- **Factores inherentes al contenido de la edificación**

Factor “q” carga térmica mobiliaria

Este factor indica la cantidad total de calor que se desprende en el instante de la combustión de aquellos materiales mobiliarios, para la empresa Maderas Guerrero con respecto al área de balsa se ha obtenido un valor de 1499.83 MJ/m², según la Tabla 96, se asigna el valor de 1,7.

Tabla 96. Carga térmica mobiliaria [33]

DETERMINACIÓN DEL FACTOR q								
Qm	MJ/m²	q	Qm	MJ/m²	q	Qm	MJ/m²	q
Hasta	50	0,6	401	600	1,3	5001	7000	2,0
51	75	0,7	601	800	1,4	7001	10000	2,1
76	100	0,8	801	1200	1,5	10001	14000	2,2
101	150	0,9	1201	1700	1,6	14001	20000	2,3
151	200	1,0	1701	2500	1,7	20001	28000	2,4
201	300	1,1	2501	3500	1,8	más de 28000		2,5
301	400	1,2	3501	5000	1,9			

Factor “c” combustibilidad

Se hace referencia la inflamabilidad y velocidad de combustión de los materiales combustibles. Se considera el material predominante en el área, en el caso de Maderas Guerrero es la madera por lo que es un valor de 1.2, según la Tabla 97.

Tabla 97. Factor de combustibilidad [33]

Grado de combustibilidad	Clase	Factor c
Muy fácilmente inflamable	1	1.6
Fácilmente inflamable	2	1.4
Medianamente inflamable	3	1.2
Difícilmente inflamable	4	1.0
Materiales poco combustibles	5	1.0
Materiales incombustibles	6	1.0

Factor “r” peligro de formación de humos

Se hace referencia a las materias que arden desarrollando un humo intenso. Se considera el material predominante en el área, en el caso de Maderas Guerrero es la madera por lo que es un valor de 1, según la Tabla 98.

Tabla 98. Factor formación de humo [33]

Grado	Peligro de humo	r
3	Normal	1.0
2	Medio	1.1
1	Grande	1.2

Factor “k” peligro de corrosión

Se enfoca a las materias que producen cuando arden cantidades considerables de gases nocivos o tóxicos. Se considera el material predominante en el área, en el caso de Maderas Guerrero es la madera por lo que es un valor de 1, según los valores especificados en la Tabla 99.

Tabla 99. Factor peligro de corrosión [33]

Peligro de corrosión/toxicidad	k
Normal	1.0
Medio	1.1
Grande	1.2

- **Factores inherentes al edificio**

Factor “i” carga térmica inmobiliaria

En este apartado se establece la combustibilidad existente en los elementos de la construcción, es decir en techos, estructura, suelos y fachada y su incidencia en la propagación del incendio, en el caso de Maderas Guerrero se ha establecido el coeficiente

de 1, debido a la construcción es de hormigón y acero, según los valores establecidos en la Tabla 100.

Tabla 100. Carga térmica inmobiliaria [33]

Estructura portante	Elementos e fachadas, techos y suelos		
	Hormigón Ladrillos Metal	Componentes de fachadas multicapas con capas exteriores incombustible	Maderas Materias sintéticas
	Incombustibles	Combustibles protegida	Combustible
Hormigón, ladrillo, acero incombustible y otros metales	1.0	1.05	1.1
Construcción en madera: - revestida combustible - contrachapada protegida - maciza combustible	1.1	1.15	1.2
Construcción en madera: - ligera combustible	1.2	1.25	1.3

Factor “e” nivel de planta o altura del local

Se determina en base al número de plantas disponibles en la edificación, en caso de tener una sola planta como en el caso de Maderas Guerrero presenta una altura de 6 metros por lo que se considera el valor de 1, según los valores especificados en la Tabla 101.

Tabla 101. Nivel de planta o altura de local [33]

EDIFICIOS DE UN SOLO NIVEL			
Altura del local	Qm Pequeño	Qm Mediano	Qm Grande
	≤ 200 MJ/m ²	≤ 1000 MJ/m ²	>1000 MJ/m ²
Mas de 10 m	1.00	1.25	1.50
Hasta 10 m	1.00	1.15	1.30
Hasta 7 m	1.00	1.00	1.00

Factor “g” superficie de los compartimentos cortafuego

En este factor se enfoca en la probabilidad de que el incendio se propague de manera horizontal por el edificio, cuanto mayor sean las dimensiones de un área de incendio menos favorable es la lucha contra el fuego, para el área de balsa en Maderas Guerrero se ha

considerado un coeficiente de 0.4, según la Tabla 102, debido a la relación longitud anchura de los compartimentos en la empresa.

Tabla 102. Tamaño de compartimiento de fuego [33]

TAMAÑO DEL COMPARTIMIENTO CORTAFUEGO								
l:b Relación longitud/anchura del compartimiento cortafuego								Factor
8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	g
800	770	730	680	630	580	500	400	0.4
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
8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	g
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

Una vez obtenidos los coeficientes tanto de los factores inherentes al contenido como los factores inherentes al edificio se procede a reemplazar los valores del factor de peligro (P), en la fórmula de exposición del riesgo de incendio (B).

$$B = \frac{q \cdot c \cdot \Gamma \cdot k \cdot i \cdot e \cdot g}{N \cdot S \cdot F} = \frac{P}{N \cdot S \cdot F} \quad (8)$$

$$B = \frac{1.70 * 1.20 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 0.40}{N * S * F} = \frac{0.82}{N * S * F}$$

Una vez obtenido el valor de peligro potencial se procede al cálculo de los factores de protección que cuenta la empresa.

- **Medidas normales de protección (N)**

En este factor se considera cinco aspectos que son:

n1: Extintores portátiles. Se considera la existencia de estos en el área o célula cortafuego, para cuantificar este factor se debe considerar la existencia de un extintor de 10 libras por cada 100 m² de área y estos deben ubicarse a una distancia máxima de 15 m de recorrido. Para la empresa Maderas Guerrero se considera el valor de 0.90, como se muestra en la Tabla 103, debido a que no son los suficientes [33].

n2: Hidratantes interiores. Son sistemas hídricos con la que cuenta la edificación y que ayudará en una eventualidad de incendio, en Maderas Guerrero no existe este tipo de factor por lo que se asigna un valor de 0.80, como se muestra en la Tabla 103, debido a que no posee la empresa [33].

n3: Fiabilidad de la fuente de agua. Se considera las condiciones del caudal y de reserva de agua como la fiabilidad de alimentación y presión, para Maderas Guerrero se asignó un valor de 0.50 considerado como el valor más bajo expuesto en la Tabla 103, debido a la inexistencia de este factor [33].

n4: Longitud de los conductos para transporte de agua. Se enfoca en la existencia de hidrantes exteriores y la longitud entre el hidrante y el acceso principalmente a la empresa [33], no se ha identificado hidratantes a los alrededores de Maderas Guerrero por lo que el valor asignado será de 0.90, como se muestra en la Tabla 103.

n5: Personal instruido en materia de extinción de incendios. Se considera al personal que se encuentra en la capacidad de utilizar extintores portátiles, así como conocer las obligaciones y funciones en el plan de emergencia [33], en Maderas Guerrero no se cuenta con el personal capacitado en manejo de extintores por lo que asigna un valor de 0.80, según la Tabla 103.

Tabla 103. Medidas normales de protección [33]

Extintores portátiles según RT2-EXT (n1)				
Suficientes				1.00
Insuficientes o inexistentes				0.90
Hidrantes interiores (BIE) según RT2-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

Con los coeficientes establecidos se procede a calcular el valor de medida normal de protección (N), como se muestra a continuación:

$$B = \frac{1.70 * 1.20 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 0.40}{(n1 * n2 * n3 * n4 * n5) * S * F}$$

$$B = \frac{1.70 * 1.20 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 0.40}{(0.90 * 0.80 * 0.50 * 0.90 * 0.80) * S * F} = \frac{0.82}{0.26 * S * F}$$

Medidas especiales de protección (S)

Con este factor se pretende evaluar las medidas complementarias de protección enfocada a la detección y lucha contra incendio en el interior del edificio.

S₁: Detección de fuego. Para este cálculo se propone tres sugerencias.

- s₁₁: Servicio de vigilancia propios de la empresa o de empresas contratadas con control mediante dispositivos que verifiquen la realización de la ronda [33].
- s₁₂: Instalación automática de detección de incendio cuya función es la de detectar el incendio y transmitir la alarma automáticamente de manera que los equipos actúen inmediatamente [33].
- s₁₃: Rociadores automáticos de agua, este dispositivo actúa al detectar aumento de temperatura [33].

La empresa Maderas Guerrero cuenta con instalación de detección automática por lo cual se ha seleccionado el coeficiente de 1.45, según se muestra en la Tabla 99.

S₂: Transmisión de alarmas. Para la obtención del cálculo se presenta cuatro alternativas.

- S₂₁: Es el puesto de alarma ocupado continuamente por personal con capacidad de transmitir la alarma mediante contacto telefónico en caso de una emergencia [33].

- S₂₂: Es la alarma que se conecta a un panel central, debe estar conectada a las líneas de teléfono para poder transmitir la alarma, se menciona que debe ser controlado por una persona capacitada [33].
- S₂₃: Alarma conectada a un panel central con la capacidad de transmitir el evento a un puesto oficial [33].
- S₂₄: alarma que se transmite a un puesto oficial a través de una línea única de comunicación [33].

Para la empresa Maderas Guerrero se ha seleccionado el coeficiente de 1.05, según se muestra en la Tabla 104, debido a que en la empresa se cuenta con personal que lleva un registro de incidencias (portería),

S₃: Bomberos oficiales y de empresa. En este factor se analiza el nivel de formación y conformación de bomberos de empresa, brigadas o grupos especializado en control de incendio, así como los bomberos oficiales de cada ciudad. En el método se especifica una jerarquización para los bomberos de acuerdo con el número de trabajadores y la disponibilidad de cada grupo [33].

Para la empresa Maderas Guerrero se ha considerado el coeficiente de 1, debido a que no cuenta con brigadas ni organismos internos que actúen en un caso de incendio, según se muestra en la Tabla 104.

S₄: Tiempo de intervención del cuerpo de bomberos oficial. Se considera el tiempo de llegada al lugar del suceso de un primer grupo una vez accionada la alarma. Para Maderas Guerrero se ha considerado un coeficiente de 1, según se muestra en la Tabla 104. Además, en la Fig. 33, se aprecia la distancia y el tiempo de movilización de los bomberos a la empresa [33].

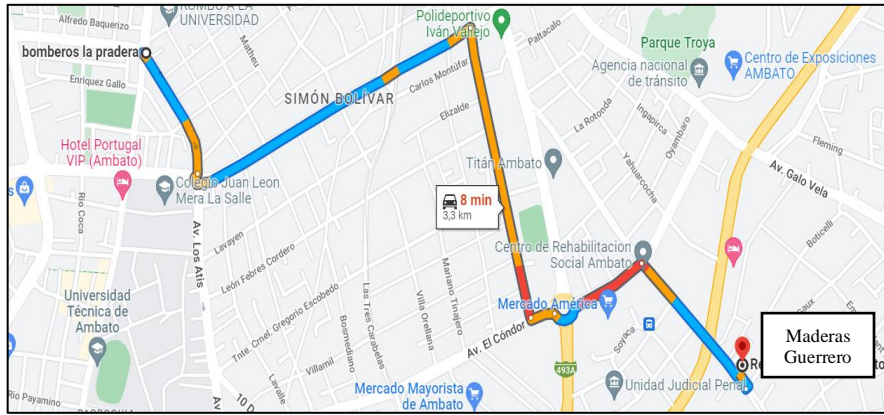


Fig. 33. Trayectoria del cuerpo de bomberos.

S₅: Instalaciones de extinción. En este factor se diferencia de S₁ ya que se considera la acción de la extinción del sistema, si se cuenta con rociadores de agua. Para Maderas Guerrero carece de este factor por lo cual se asigna un valor de 1, como se indica en la Tabla 104.

S₆: Instalaciones de evacuación y de calor de humo. Se considera las instalaciones que permiten evacuar el humo, considerado en edificio de varios pisos, se ha considerado el coeficiente de 1, debido a que la empresa no cuenta con este factor, según se muestra en la Tabla 104.

Tabla 104. Medidas especiales de protección [33]

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 (según RT3-DET)	1.45
Instalación de rociadores automáticos (según RT1-ROC)	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 teletransmisor	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	

Con los coeficientes establecidos se procede a calcular el valor de medidas especiales de protección normal de protección (S), como se muestra a continuación:

$$B = \frac{0.82}{0.26 * S * F}$$

$$B = \frac{0.82}{0.26 * (s1 * s2 * s3 * s4 * s5 * s6) * F}$$

$$B = \frac{0.82}{0.26 * (1.45 * 1.05 * 1 * 1 * 1 * 1) * F} = \frac{0.82}{0.26 * 1.52 * F}$$

- **Medidas constructivas de protección (F)**

Se analiza el peligro de la propagación de un incendio que puede extenderse de manera vertical u horizontal y dependiendo de los materiales existente en el inmueble. Se analiza cuatros factores. En la Fig. 34, se puede apreciar la resistencia al fuego de elementos constructivos, de manera que se considerara este factor para la asignación de los valores siguientes.

RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS							
Tiempo expresado en minutos en que un elemento constructivo expuesto al fuego, mantiene su estabilidad, y sus características estructurales y de aislamiento							
Resistencia al fuego de muros de hormigón sin revestir							
Espesor del muro en cm	10	12	14	16	20	25	≥30
Resistencia al fuego (RF)	60	90	120	180	180	240	240
Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o silico-calcareo							
Tipo de revestimiento	Espesor en cm						
	Con ladrillo hueco			Con ladrillo macizo			
	4-6	8-10	11-12	11-12	20-24		
Sin revestir	(1)	(1)	(1)	180	240		
Enfoscado (mortero de cemento ≥ 1,5 cm):							
Por la cara expuesta al fuego	15	60	90	180	240		
Por las dos caras	30	90	120	80	240		
Guamecido (yeso ≥ 1,5 cm):							
Por la cara expuesta al fuego	60	120	180	240	240		
Por las dos caras	90	180	240	240	240		
Resistencia al fuego (RF)							
(1) No es usual							

Fig. 34. Resistencia al fuego de elementos constructivos [33].

F1: Resistencia al fuego (estructura portante). Se considera los elementos estructurales y la resistencia a; fuego, es decir los minutos en que la pieza resiste al fuego, se consignó el valor de 1.30 para Maderas Guerrero según los valores expuestos en la Tabla 105, debido a que la estructura en la mayoría es de hormigón.

F2: Resistencia al fuego (fachadas del edificio). Se considera el tipo de construcción de la fachada, para Maderas Guerrero se ha ponderado con un valor de 1.15, según lo valores establecidos en la Tabla 105, esto debido a que en Maderas Guerrero no presenta ventanales y la facha es mixta.

F3: Resistencia al fuego (separaciones entre plantas). Es la resistencia al fuego de las separaciones entre plantas considerando las comunicaciones verticales, suelos y techos. Por ello se asignó el valor de 1.20, según los valores expuestos en la Tabla 105, debido a que solo es una planta y se ha considerado una construcción tipo G de grandes superficies [33].

F4: Dimensiones de la célula cortafuego. Considera células cortafuegos aquellas que no superen los 200 m² y cuyos tabiques tengan resistencia de RF 30 o superior [33]. Por otra parte, en Maderas Guerrero no cuenta con estos factores por ello se asigna un coeficiente de 1, según la Tabla 105.

Tabla 105. Medidas constructivas de protección [33]

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 ≤ 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.		
		≥ 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

Una vez recopilado los coeficientes de medidas constructivas de protección se reemplaza en la fórmula.

$$B = \frac{0.82}{0.26 * 1.52 * F}$$

$$B = \frac{0.82}{0.26 * 1.52 * (f1 * f2 * f3 * f4)}$$

$$B = \frac{0.82}{0.26 * 1.52 * (1.30 * 1.15 * 1.20 * 1)}$$

$$B = \frac{0.82}{0.26 * 1.52 * 1.79} = \mathbf{1.16}$$

A continuación, es necesario identificar la probabilidad de que un evento de incendio pueda ocurrir mediante el cálculo del peligro de activación (A).

Peligro de activación (A)

Se cuantifica la probabilidad de que le incendio pueda originarse ya siendo de focos de peligro propios de la empresa como: eléctrica, térmica y de fuentes de peligros originadas por factores humanos como: desorden, indisciplina, entre otros [33]. Por tal razón para la empresa Maderas Guerrero se asignó un valor de 1.2 según los datos especificados en la Tabla 106, debido a que puede existir fallos en las conexiones eléctricas de la maquinaria y no existe una limpieza adecuada.

Tabla 106. Peligro de activación [33]

Factor A	Peligro de activación
0.85	Débil
1.00	Normal
1.20	Medio
1.45	Alto
1.80	Muy elevado

Riesgo de incendio efectivo (R)

Se considera las características inherentes de cada caso y se obtendrá el valor del producto de los factores de exposición al riesgo (B) y el peligro de activación (A).

$$R = B * A \quad (9)$$

$$R = 1.15 * 1.2$$

$$R = 1.38$$

Riesgo de incendio aceptado (Ru).

Para verificar la aceptabilidad o no del edificio, se considera un valor de 1.3, estipulado por el método para el riesgo de incendio normal (Rn).

El factor de corrección del riesgo normal (PH,E).

La clasificación de los edificios que presentan peligro elevado para las personas tiene relación:

- Con el gran número de personas.
- Con el riesgo de pánico.
- Con las dificultades de evacuación por edad o situación de ocupantes.
- Con las dificultades de evacuación de uso particular.

Los edificios que presentan un peligro mínimo para las personas se trata de aquellas edificaciones que no son accesibles al público [33].

Los edificios de concurrencia pública se considera de la siguiente forma:

- Exposiciones, museos, locales de diversión, salas de reunión, escuelas, restaurantes, grandes almacenes.
- Hoteles, pensiones, guarderías, albergues.
- Hospitales, asilos, establecimientos diversos.

El valor asignado para la empresa Maderas Guerrero, de exposición al riesgo de personas (PH,E) es de 1, debido a que el acceso a las personas es limitado.

Para la obtención del valor de riesgo de incendio aceptado se obtiene del factor del riesgo de incendio normal (Rn) y el factor de corrección del riesgo normal (PH,E).

$$R_u = R_n * P_{H,E} \quad (10)$$

$$R_u = 1.3 * 1 = \mathbf{1.3}$$

Comprobación de la seguridad contra incendios de la empresa Maderas Guerrero


Para obtener el valor que representa la aceptabilidad o no de la seguridad contra incendios se obtiene a partir de la siguiente formula:

$$\text{Aceptabilidad} = \frac{R_u}{R} \quad (11)$$

$$\text{Aceptabilidad} = \frac{1.3}{1.38} = \mathbf{0.94}$$

Se considera que la seguridad contra incendio es aceptable cuando el valor es mayor a 1 caso contrario se considerara como no aceptable, para el área de balsa de Maderas Guerrero se obtuvo un valor de 0.94, no aceptable, como se puede apreciar en la Tabla 107. Además, en los Anexos del 7 al 11, se expone la aplicación del método Gretener en las demás áreas.

Tabla 107. Método Gretener - Área de Balsa [33]

	MADERAS GUERRERO		Versión: 01	
			Código: PEMG	
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO GRETENER				
LOCALIDAD:	Parroquia: Picaihua, Barrio: Sector San Pedro, Calle: Vía Tangaiche, Número: S/N, Referencia: A cinco cuadras de la cárcel		HOJA:	1
ÁREA / SECCIÓN:	ÁREA DE Balsa		FECHA:	Enero-2023
Datos del edificio				
l=	25	b=	4	
Tipo de edificio:	G			
A*B	150	l/b= 4:1		
	Qm=	2009.66		
Tipo de concepto				
q.- Carga térmica mobiliaria			1.70	
c.- Combustibilidad			1.20	
r.- Peligro humos			1.00	
Tipo de concepto				
k.- Peligro corrosión			1.00	
i.- Carga térmica inmobiliaria			1.00	
e.- Nivel de planta			1.00	
g.- Superficie compartimentos			0.40	
Peligro Potencial P				0.816
n1.- Extintores portátiles			0.90	
n2.- Hidrantes. BIEs			0.80	
n3.- Fuentes agua			0.50	
n4.- Conducción agua			0.90	
n5.- Personal instruido			0.80	
Medidas Normales N				0.2592
s1.- Detección fuego			1.45	
s2.- Transmisión alarmas			1.05	
s3.- Disponibilidad bomberos			1.00	
s4.- Tiempo intervención			1.00	
s5.- Instalación extinción			1.00	
s6.- Instalación evacuación humo			1.00	
Medidas especiales S				1.5225
f1.- Estructura portante	F=		1.30	
f2.- Fachadas	F=		1.15	
f3.- Forjados separación plantas y aberturas verticales	F=		1.20	

f4.- Dimensiones Células	AZ=	1.00	
Superficies vidrio	AF/AZ		
Medidas constructivas F			1.794
B Exposición Riesgo			1.152591524
A Peligro de Activación		1.2	
R Riesgo Incendio Efectivo			1.383109829
Phe: Situación riesgo personas			1
Ru: Riesgo incendio aceptado	1,3 * Phe =		1.3
γ Seguridad contra incendios			
		$\gamma = Ru/R$	0.939910897
RESULTADO		NO ACEPTABLE	

3.4.3. Estimación de daños y pérdidas

En base a la evaluación de riesgo de incendio en las instalaciones, se describe la estimación de daños y pérdidas que pueden suceder en caso de una emergencia según los métodos aplicados como se muestra en la Tabla 108.

Tabla 108. Estimación de daños y pérdidas [33]

Riesgo	Sujetos de daño	Tipo de daño
Incendio	Personas	Discapacidad permanente y/o temporal del personal
	Infraestructura	Daño en la estructura
	Maquinaria y equipos	Deterioro parcial y/o total de la maquinaria Pérdida de información
	Producción	Retraso del proceso total y/o parcial
	Ambiente	Creación de humos

3.4.4. Priorización de las áreas

La priorización se realiza en base a los valores obtenidos en la evaluación de las áreas de la empresa Maderas Guerrero.

- **Evaluación de resultado método Meseri**

Una vez obtenido los resultados aplicando el método Meseri, según la Fig. 35, se procede a evaluar los valores respectivamente.

La valoración obtenida en las áreas de la empresa Maderas Guerrero, aplicando el método Meseri, se considera un rango de valoración **MEDIO**, rango de 4 a 6, para riesgo de incendio. Por lo que dichas áreas son prioridad para implementar una mejora en la prevención de riesgo por incendio. De manera general se puede ratificar esta valoración por lo que las acciones a considerarse son indispensables en la planta de producción.

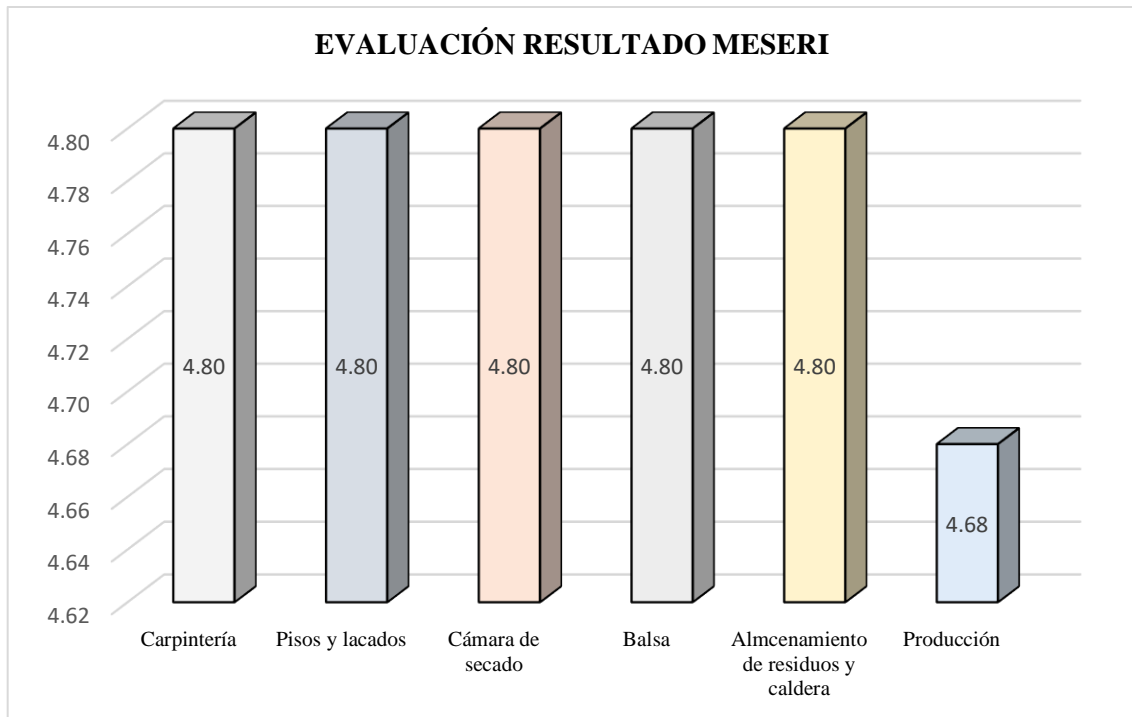


Fig. 35. Resultados evaluación Meseri

- **Evaluación resultados método Gretener**

Una vez realizado la evaluación mediante el método Gretener, se obtiene los valores indicados en la Fig. 36, que se evalúa a continuación.

Con los valores obtenidos al aplicar el método Gretener, se puede identificar el rango de valoración, el valor superior a 1 se asigna una valoración **SUFICIENTE**, como se aprecia para el área de pisos y lacados, aunque este valor está cerca de un valor menor a 1 con valoración **INSUFICIENTE** como es el caso de las áreas de carpintería, cámara de secado,

balsa, almacenamiento de residuos y caldera. En una evaluación general, la planta de producción presenta un valor menor a 1 considerado que las instalaciones, recursos y medios de protección que existen son INSUFICIENTES para poder actuar en caso de una emergencia de incendio, por ello es necesario establecer acciones correctivas que permitan elevar el nivel de la evaluación elaborada.

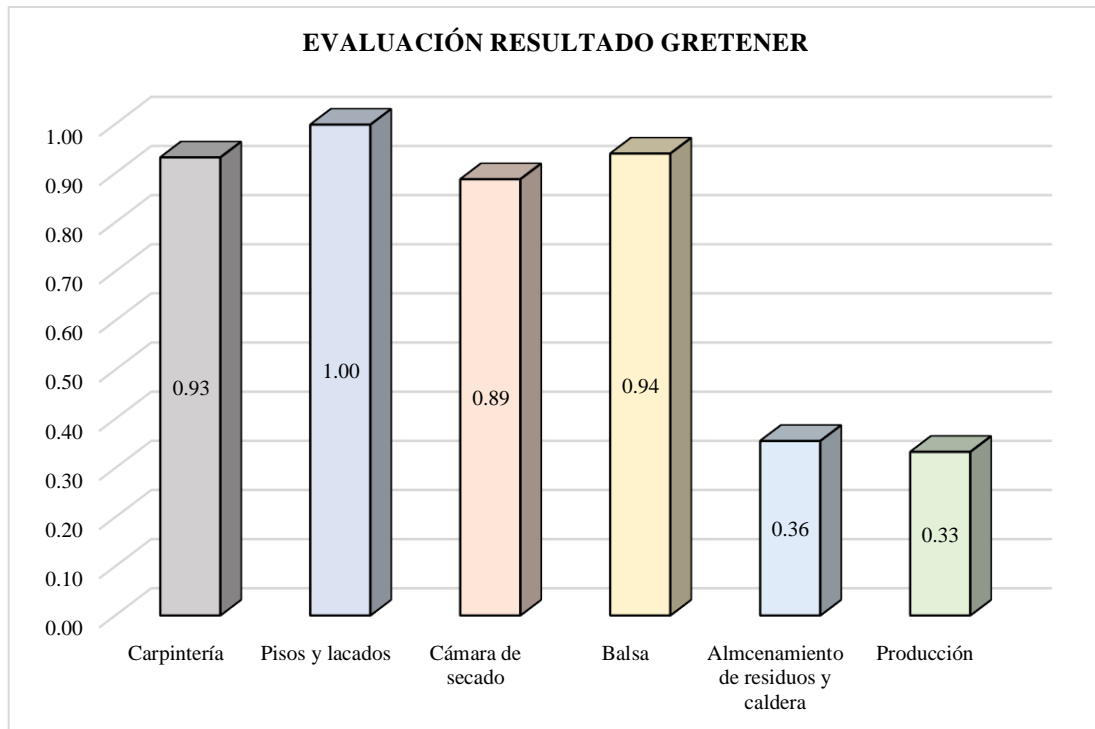


Fig. 36. Resultados evaluación Greener

3.5. Prevención y control de riesgos

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

Una vez evaluada las áreas en la empresa Maderas Guerrero y haber determinado el riesgo de incendio que puede suceder a causa de la actividad propia de producción, se describe las acciones preventivas y de control.

Adquirir y/o completar equipos o sistemas contra incendios

- Sistema de detección de humo para las áreas establecidas, con panel de control centralizado área de pisos y lacado.
- Lámparas de emergencia.
- Señalética de identificación de los equipos de lucha contra incendios (alarma, extintor, ruta de evacuación).
- Extintores de capacidad mínima 10 lbs.
- Plan de limpieza y orden de las áreas, para evitar acumulación de materiales innecesarios.

Acciones de prevención

- Clasificar diariamente los desechos producidos por la producción.
- Inspección del sistema eléctrico, señalar breakers.
- Los cables eléctricos deberán estar protegidos con serpentines, los cables deberán estar a la vista, deben estar protegidos por canaletas o tuberías.
- Inspeccionar las bases de las tomas corrientes, cables de equipos electrónicos, lámpara e interruptores.
- Crear un check list basada en la metodología 5S, como se muestra en el Anexo 14.
- Inspección y mantenimiento continuo de los sistemas contra incendios

Obligaciones

- Mantener visible y publicado.
 - ✓ Números de teléfonos de emergencias en buen estado
 - ✓ Mapas de recursos, mapa de vías de evacuación.
 - ✓ Puntos de reunión y distintas señales de seguridad
 - ✓ Ubicación y tipo de extintores.
- Capacitar al personal sobre prevención de incendios, uso y manejo de extintores.

- Conformar las brigadas respectivamente.
- Realizar simulacro de evacuación e incendio
- Dar mantenimiento, seguimiento y actualización continuo del presente plan de emergencias.
- Adquirir y colocar un botiquín de primeros auxilios en la planta de producción.

3.5.2. Detalle y cuantificación de recursos.

En este apartado se especifica los recursos de prevención, detección y control que cuenta la empresa para actuar ante una emergencia.

Además, en el Anexo 12, se muestra el plano de recursos de la planta de producción. En la Tabla 109, se detalla los extintores que posee la empresa Maderas Guerrero.

Tabla 109. Recursos contra incendios

Localización	Cantidad	Agente extintor	Tipo de fuego	Capacidad (kg)
Carpintería	1	PQS	ABC	10
Pisos y lacado	1	PQS	ABC	20
	2	PQS	ABC	10
Cámara de secado	1	PQS	ABC	20
Balsa	2	PQS	ABC	20
	2	PQS	ABC	10
Almacenamiento de residuos y caldera	1	PQS	ABC	20

Se muestra el listado de detectores de humo en la Tabla 110.

Tabla 110. Detectores de humo

Localización	Cantidad
Carpintería	2
Balsa	2
Cámara de secado	1

Se muestra el listado de sistemas de alarmas en la Tabla 111.

Tabla 111. Sistema de alarma manual

Localización	Cantidad
Carpintería	2
Balsa	3

3.6. Mantenimiento

3.6.1. Registro de mantenimientos

Una vez implementado las recomendaciones de adquisición y ubicación de medios de control de incendios, las acciones en mantener en óptimas condiciones serán en base a los expuesto en la Tabla 112.

Tabla 112. Registros de mantenimiento

Recurso contra incendio	Periodo de Inspección	Detalle
Extintores	Mensual	Anexo 15
Detector de humo, alarmas, luces, señalización	Mensual	Anexo 16

3.7. Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias

3.7.1. Detección de la emergencia

Maderas Guerrero, cuenta con dos medios de detección de alarma que son:

- **Automática:** se activan los detectores de humos fotoeléctricos.

La organización cuenta con 2 detectores de humo fotoeléctrico en el área de carpintería y 3 en el área de balsa, cuya activación inicia al detectar partículas de humo en el ambiente, produciendo una sirena, con lo cual se activa el plan de emergencia.

- **Humana:** se activa mediante el accionamiento del pulsador.

Se considera como detección humana a todas las personas que integran la empresa, mismas que se encuentran en la capacidad de accionar lo pulsadores manuales ante una emergencia de incendio.

3.7.2. Forma para aplicar la alarma

En la Fig. 37, se especifica el procedimiento que se debe seguir para la activación de la alarma.

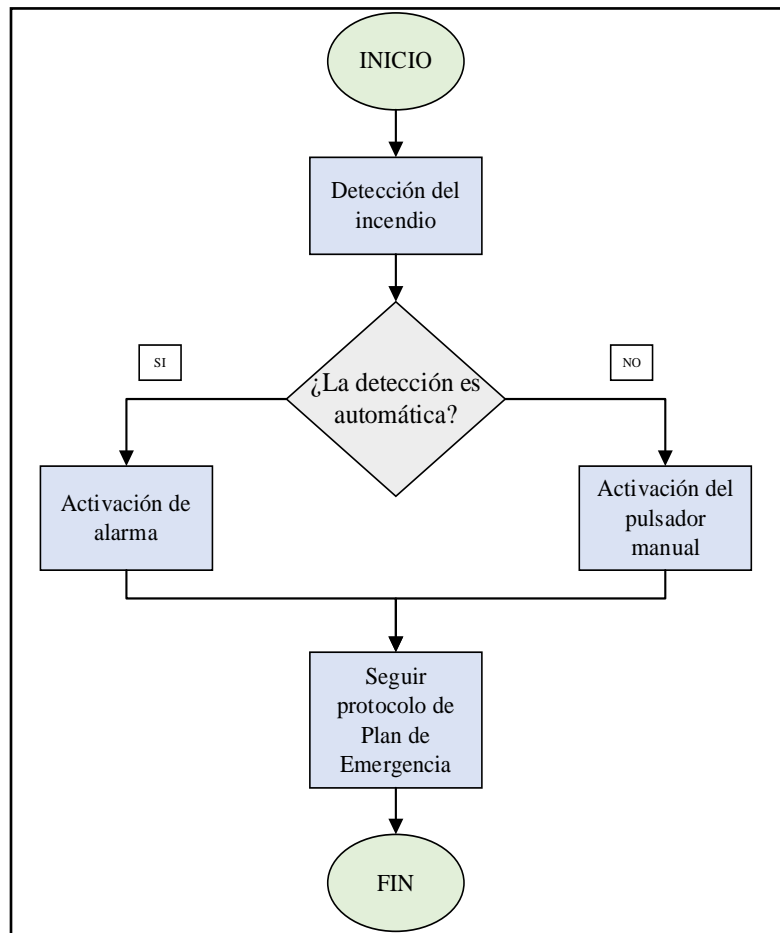


Fig. 37. Procedimiento para aplicar alarma

3.7.3. Grados de emergencia y determinación de actuación

Emergencia fase inicial o conato de incendio (Grado I)

Se denomina así debido a que el fuego se encuentra en su inicio y que puede ser controlado por el personal capacitado con los extintores portátiles, evitando que la emergencia se transforme en Grado II, en la Fig. 38 se observa la forma de actuación.

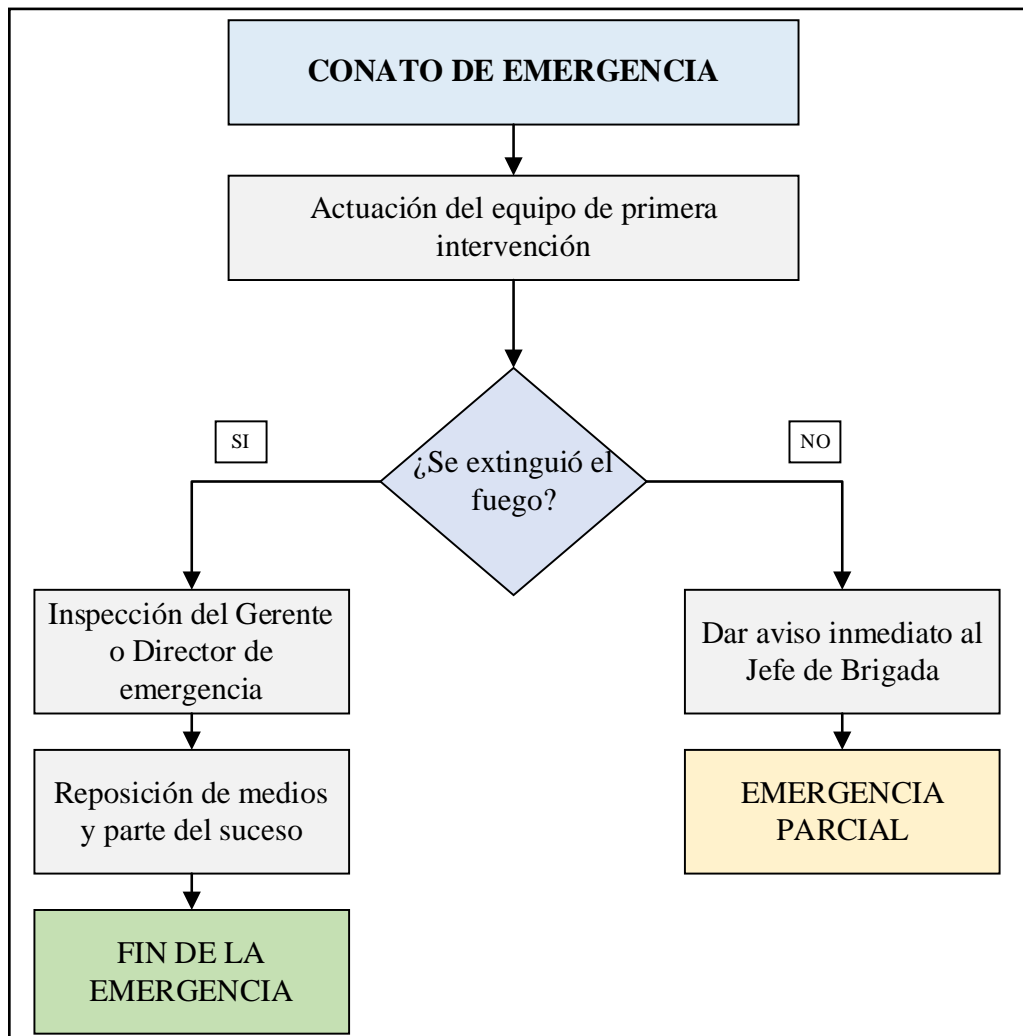


Fig. 38. Proceso de actuación ante Conato de Incendio

Emergencia en fase sectorial o parcial (Grado II)

Se caracteriza por que el fuego se expande y empieza a consumir objetos, pero el fuego se mantiene controlado en el área en la que se originó. El responsable de emergencia se encargará de evaluar y evitar que la emergencia sea de Grado II, en la Fig. 39 se establece la forma de actuación.

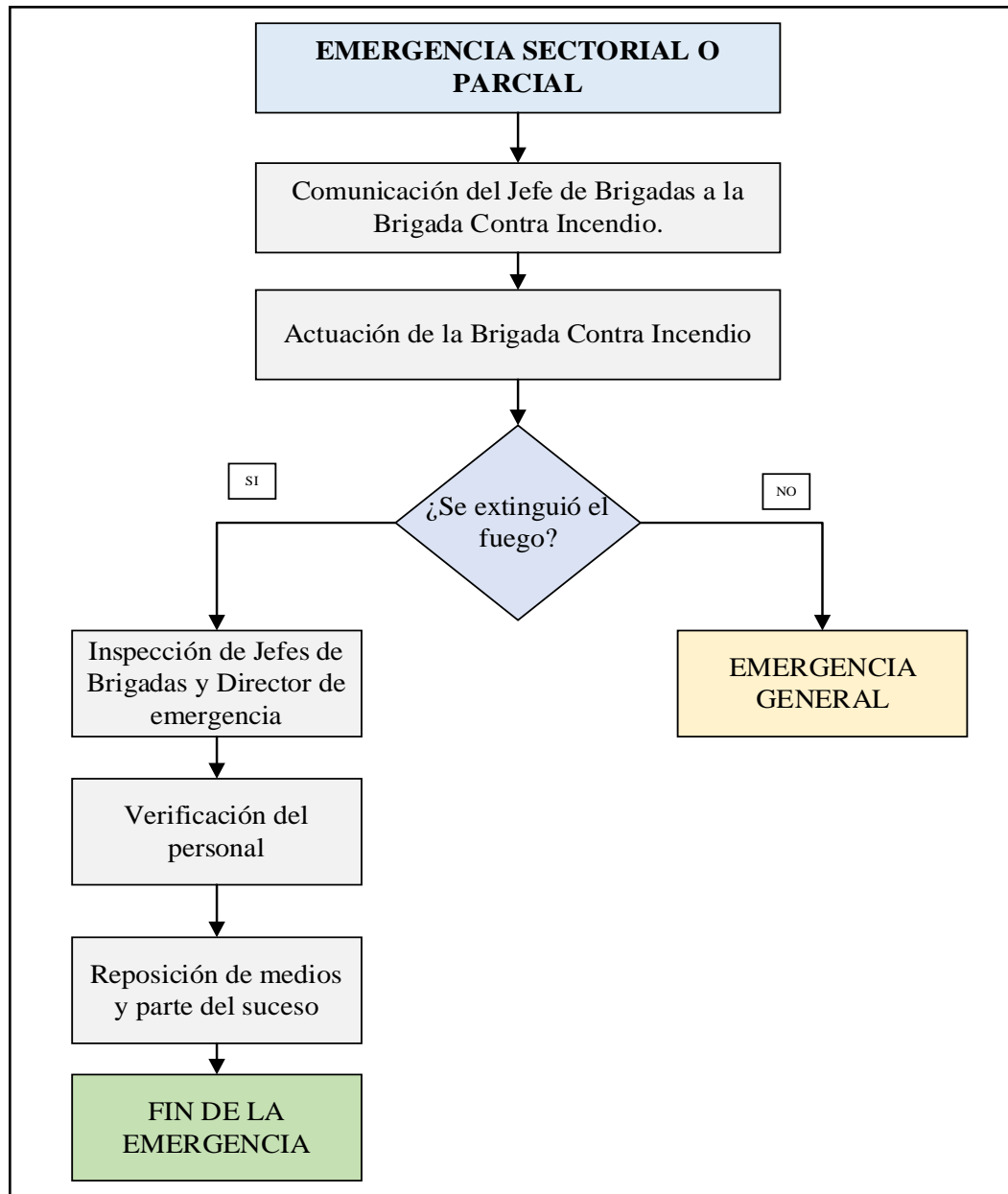


Fig. 39. Proceso de actuación ante Emergencia Parcial

Emergencia General (Grado III)

Esta emergencia se identifica debido a que el incendio presenta llamas masivas y altas temperaturas, para el control se requiere de todos los equipos y medios de protección de la empresa, así como la intervención de los organismos de socorro y salvamentos de socorro, se requerirá la evacuación total, como se indica en la Fig. 40.

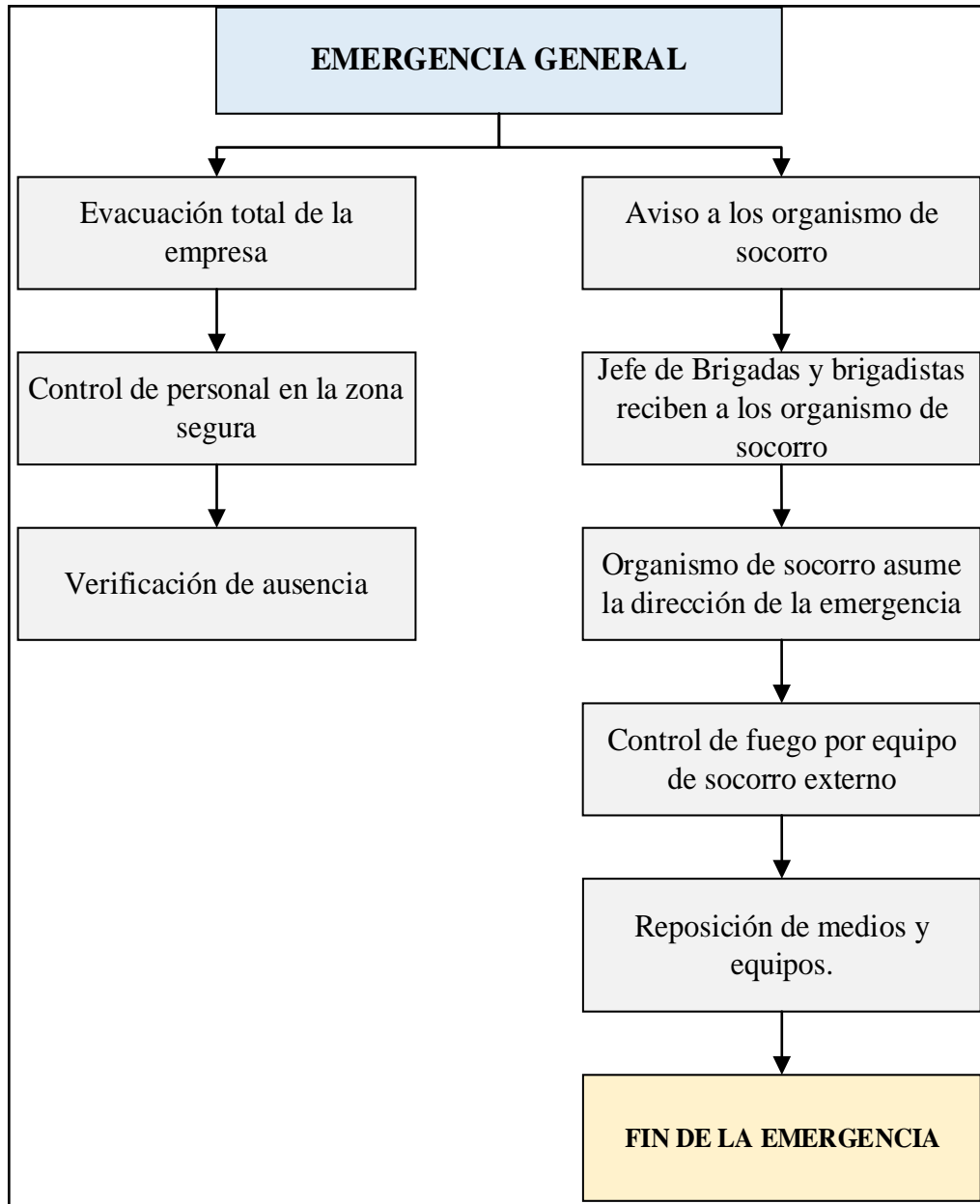


Fig. 40. Proceso de actuación ante una Emergencia General

3.7.4. Otros medios de comunicación

- Teléfonos fijos y celulares.

3.8. Protocolos de intervención ante emergencias

3.8.1. Organización de brigadas y sistemas de emergencias

En la Fig. 41, se muestra la estructura de las brigadas y sistemas de emergencia, para lo cual se asigna las funciones y responsabilidades de actuación antes, durante y después de un evento inesperado.

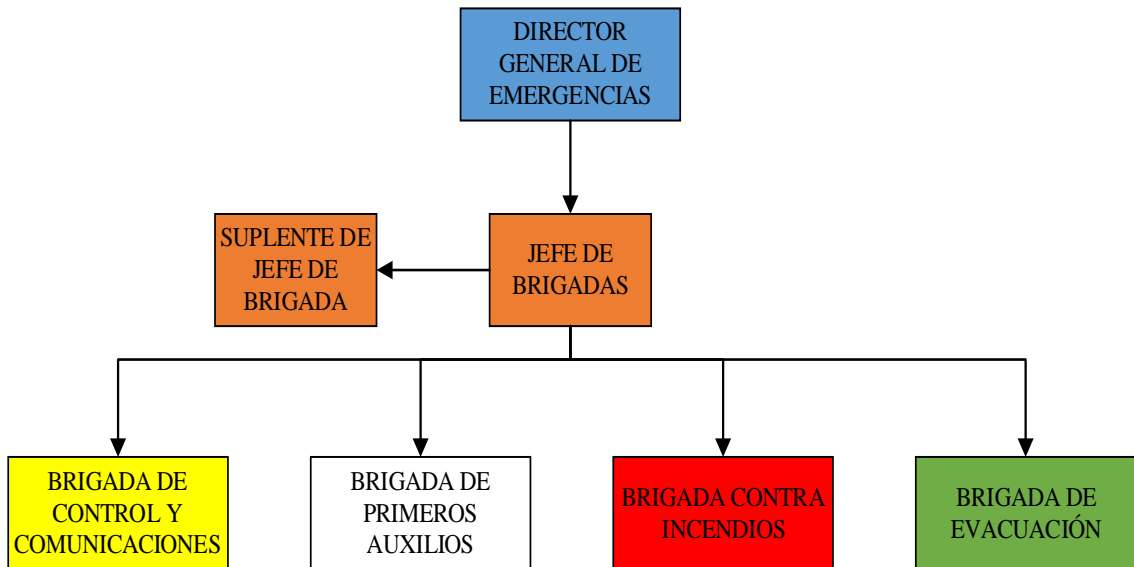


Fig. 41. Organigrama de sistema de emergencias

Con lo cual se especifica los colores que identifica a los miembros del sistema de emergencia como se muestra en la Tabla 113.

Tabla 113. Sistema de emergencia - Colores identificados

Nombre	Color Identificativo	Abreviatura
Director General de Emergencia	Azul	D.G.E.
Jefe de Brigada	Anaranjado	J.B.
Brigada de Control y Comunicaciones	Amarillo	B.C.C.
Brigada Primeros Auxilios	Blanco	B.P.A.
Brigada Contra Incendios	Rojo	B.C.I.
Brigada de Evacuación	Verde	B.E.

En base al organigrama establecido, se establece las funciones y responsabilidades de los delegados para actuar ante una emergencia como se muestra en la Tabla 114 - 119.

Tabla 114. Funciones y responsabilidades del Sistema de Emergencias

DIRECTOR GENERAL DE EMERGENCIA	
Fase de Prevención	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar la elaboración del plan de emergencia. • Dotar de los recursos necesarios para la implementación del plan. • Aprobar los programas de capacitación y entrenamiento presentado por la Jefatura Operativa de Brigadas o delegados. • Presidir las reuniones referentes a la ejecución del presente Plan. • Aprobar calendario de simulacros.
Fase de Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar decisiones referentes al grado de emergencia. • Equipar las brigadas con materiales y elementos necesarios. • Solicitar apoyo a organismo externos.
Fase Post Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Participar en la elaboración del informe de daños y pérdidas. • Evaluar y elaborar un informe. • Disponer de las medidas necesarias para retornar a la normalidad.

Tabla 115. Funciones y responsabilidades del Sistema de Emergencias

JEFE DE BRIGADAS	
Fase de Prevención	<ul style="list-style-type: none"> • Participar en la elaboración del plan. • Determinar las áreas críticas, zona de seguridad, rutas de evacuación y señalización. • Actualizar y revisar el plan de emergencia una vez por año. • Seleccionar el personal para las brigadas. • Ejecutar programas de entrenamiento y simulacro. • Coordinar programas de capacitación, simulacros y evaluación. • Socializar el plan de emergencia para su conocimiento y ejecución. • Inspeccionar y mantener los sistemas contraincendios.
Fase de Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la situación presentada, con los brigadistas y grupos de apoyo interno. • Mantener la comunicación con el Director General de Emergencias, brigadistas y personal de apoyo. • Aplicar los criterios de evacuación del personal, de ser necesario. • Disponer y apoyar a los organismos de socorro los recursos disponibles en la empresa.
Fase Post Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la situación después de controlar la emergencia, en conjunto con brigadistas y grupos de apoyos. • Verificar las condiciones de las instalaciones y dar aviso al Director General de Emergencias sobre la reincorporación de actividades. • Participar en las actividades de investigación del suceso y elaborar un informe en donde se detalle la actuación de las brigadas. • Realizar el informe de daños y pérdidas en conjunto con el Director General de Emergencias y brigadistas. • Revisar, evaluar y ajustar el plan de emergencia. • Coordinar trabajos de reposición de equipos empleado en el control de la emergencia.

Tabla 116. Funciones y responsabilidades del Sistema de Emergencias

BRIGADA DE LUCHA CONTRA INCENDIOS	
Fase de Prevención	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal en actividades de lucha contra incendios. • Comprobar si existe el equipo mínimo para actuar ante una emergencia. • Inspeccionar periódicamente equipos y elementos de lucha contra incendio, cualquier anomalía informar al responsable de Seguridad y Salud Ocupacional. • Instruir a la brigada sobre actuación para combatir el incendio. • Conocer la ubicación de extintores en el plano de recursos.
Fase de Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar todas las medidas estipuladas en el plan de emergencia. • Actuar bajo la disposición de Director General de Emergencias o Jefe de Brigadas. • Poner en marcha los procedimientos para control de emergencia hasta la llegada de Cuerpo de Bomberos. • Colaborar con los organismos externos.
Fase Post Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar e inspeccionar que no exista un rebrote de fuego. • Dar aviso al Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional sobre el mantenimiento y recarga de extintores. • Elaborar y presentar el informe al Jefe de Brigadas sobre la actuación cumplida.

Tabla 117. Funciones y responsabilidades del Sistema de Emergencias

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS	
Fase de Prevención	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en primeros auxilios. • Contar con equipo de primeros auxilios y otros equipos para cumplir las funciones. • Establecer lugares, fuera de riesgo para traslado y atención de heridos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el número de personas necesarias para la efectividad de la brigada. • Revisión periódica de los equipos de primeros auxilios. (botiquín, medicamentos, entre otros). • Establecer procedimiento de actuación sobre atención a accidentados. • Informar al jefe de brigada cualquier novedad sobre los equipos de primeros auxilios.
Fase de Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Poner en marcha las actividades estipuladas en el plan. • Transportar a los heridos en caso de ser necesarios. • Clasificar a las personas heridas en la zona de seguridad bajo la supervisión de un profesional en el área. • Brindar atención inmediata de primeros auxilios a las personas que lo requieran hasta la llegada del personal especializado.
Fase Post Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez controlada la emergencia, realizar el inventario de equipos que requieran mantenimiento así como la reposición de insumos. • Elabora el informe sobre las actividades realizadas al Jefe de Brigadas.

Tabla 118. Funciones y responsabilidades del Sistema de Emergencias

BRIGADA DE EVACUACIÓN, BÚSQUEDA Y RESCATE	
Fase de Prevención	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los integrantes de la brigada en temas de búsqueda, rescate, evacuación de personas y bienes. • Informar sobre el estado de las salidas de emergencia del personal. • Conocer las rutas de evacuación, salidas de emergencia, zonas de seguridad establecida en el plano de evacuación. • Mantener despejadas las rutas de evacuación. • Socializar al personal sobre los procedimientos y medidas de prevención que se pondrán en marcha ante una evacuación.

Fase de Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener el orden en las áreas críticas y no permitir el paso a los mismos. • Al recibir la orden de evacuación, procederán a evacuar al personal con cuidado y orden evitando aglomeraciones. • El coordinador de brigada será el último de abandonar el lugar, empleando medidas óptimas para evitar el menor daño posible en el equipo. • Asegurar la zona evacuada y zona de seguridad. • El personal evacuado se ubicará en los puntos asignados. • Si es posible, se realizará el rescate de personas y bienes, según el orden de prioridad. • Colabora con los organismos de ayuda externa, siempre y cuando lo requieran, en tareas de búsqueda y rescate de aquellas personas atrapadas.
Fase Post Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el proceso de evacuación para realizar la mejora necesaria. • Realizar un informe de las actividades realizadas y de los elementos empleados para evacuación, orden y seguridad de aquellas personas rescatadas.

Tabla 119. Funciones y responsabilidades del Sistema de Emergencias

BRIGADA DE SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN	
Fase de Prevención	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al equipo en temas de vigilancia, alarma y seguridad en la empresa. • Poseer de los medios necesarios para el cumplimiento de las actividades. • Controlar el ingreso de personas externas a la empresa.
Fase de Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Permanecer atento a la disposición del Director General de Emergencias. • Comunicarse con la ayuda externa para reportar la emergencia (Bomberos, Cruz Rojo, ECU 911, entre otros).

	<ul style="list-style-type: none"> • Controla los puntos críticos evitando el ingreso de personas no pertenecientes a la empresa. • Cuidar de los bienes de la empresa antes y durante el suceso para evitar actos vandálicos. • Permitir el acceso del personal de socorro a la empresa. • Mantener la comunicación efectiva y constante con el personal de socorro, personal de la empresa, coordinadores de emergencia, entre otros.
Fase Post Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Informar al personal que la emergencia se ha controlado. • Elaborar el informe de las actividades realizadas y entregárselas al Director General de Emergencia.

El organigrama de emergencias de la Empresa Maderas Guerrero está formado por 15 personas que se encuentran distribuidas según la Fig. 42.

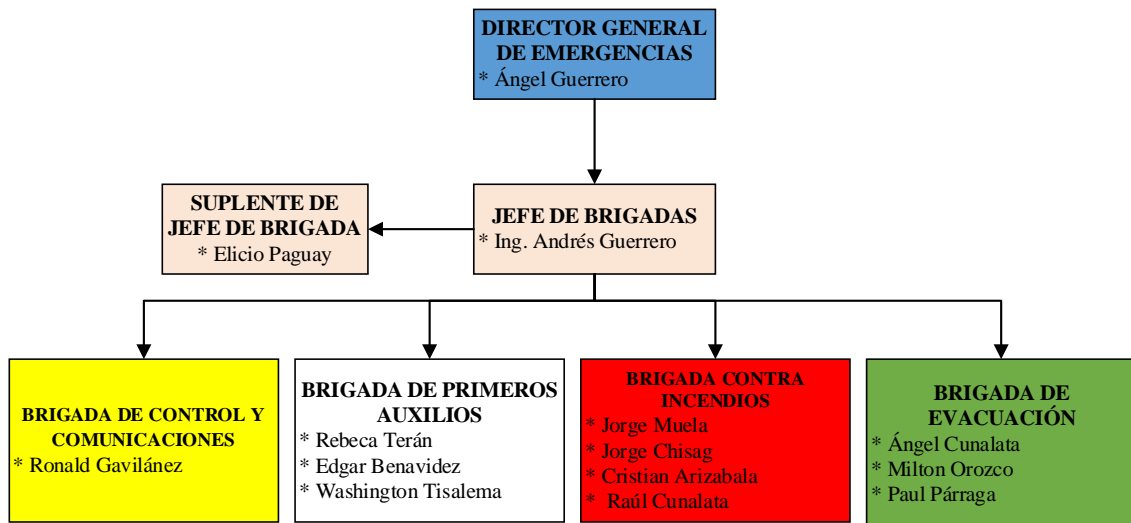


Fig. 42. Organigrama Sistema de Emergencia Maderas Guerrero

Para la identificación del personal que compone el sistema de emergencia, se lo realiza con un brazalete ubicado en el brazo derecho, según se expone en la Tabla 120.

Tabla 120. Identificativo del personal de sistema de emergencia

IDENTIFICATIVO DEL PERSONAL DE SISTEMA DE EMERGENCIA		
Abreviatura	Nominación	Identificativo
D.G.E.	Director General de Emergencia	Brazalete color azul con círculo blanco
J.B.	Jefe de Brigadas	Brazalete color anaranjado con círculo blanco
S.J.B.	Suplente de Brigada	
C.L.C.I.	Coordinador Brigada lucha contra incendios	Brazalete color rojo con círculo blanco
B.L.C.I.	Brigadista lucha contra incendios	Brazalete color rojo
C.P.A.	Coordinador Brigada de Primeros Auxilios	Brazalete color blanco con cruz roja
B.P.A.	Brigadista Primeros Auxilios	Brazalete color blanco
C.E.B.R.	Coordinador Brigada evacuación, búsqueda y rescate	Brazalete color verde con círculo blanco
B.E.B.R.	Brigadista evacuación, búsqueda y rescate	Brazalete color verde
B.S.C.	Brigadista seguridad y comunicación	Brazalete color amarillo

3.8.2. Coordinación interinstitucional

Una vez que ha ocurrido el evento y establecido el grado de emergencia, el Director General de Emergencias será el encargado de coordinar la comunicación con el Sistema Integrado de Seguridad ECU 911, quien considerando el grado de emergencia comunicará a los distintos organismos de apoyo externo, como se muestra en la Tabla 121.

Tabla 121. Instituciones de Apoyo Externo.

INSTITUCIÓN	TELÉFONO	DIRECCIÓN	FIGURA
Sistema Integrado De Seguridad ECU 911	911	Av. Albert Einstein Km 1 vía a Techo Propio	
Policía Nacional	101 / 032843656	Av. Atahualpa y Quis Quis	
Cuerpo De Bomberos	102 / 032820200	Av. Los Chasquis y Enríquez Gallo	
Cruz Roja Ecuatoriana	131 / 032821666	Av. 12 de Noviembre y Quito	

3.8.3. Forma de actuación durante la emergencia

Se presenta los procedimientos de actuación de cada brigada del sistema de emergencia y de todo el personal en caso de suceder una emergencia o suceso adverso, como se muestra en la Fig. 43 – 45.

3.8.4. Actuación especial

Una sección del plan de emergencia es dotar al personal de seguridad o guardianía de la empresa, procedimientos de actuación, para aquellos casos de emergencia se originasen en horas de la noche, días festivos, vacaciones, es decir cuando el personal no se encuentra en sus actividades, como se indica en la Fig. 46.

Para los procedimientos de actuación ante un suceso de emergencia, se emplean abreviaturas de los cargos del sistema de emergencia, así como de los organismos de apoyo externo, como se muestra en la Tabla 122.

Tabla 122. Abreviaturas en los procedimientos de actuación

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 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
Z-1	Cuerpo De Bomberos

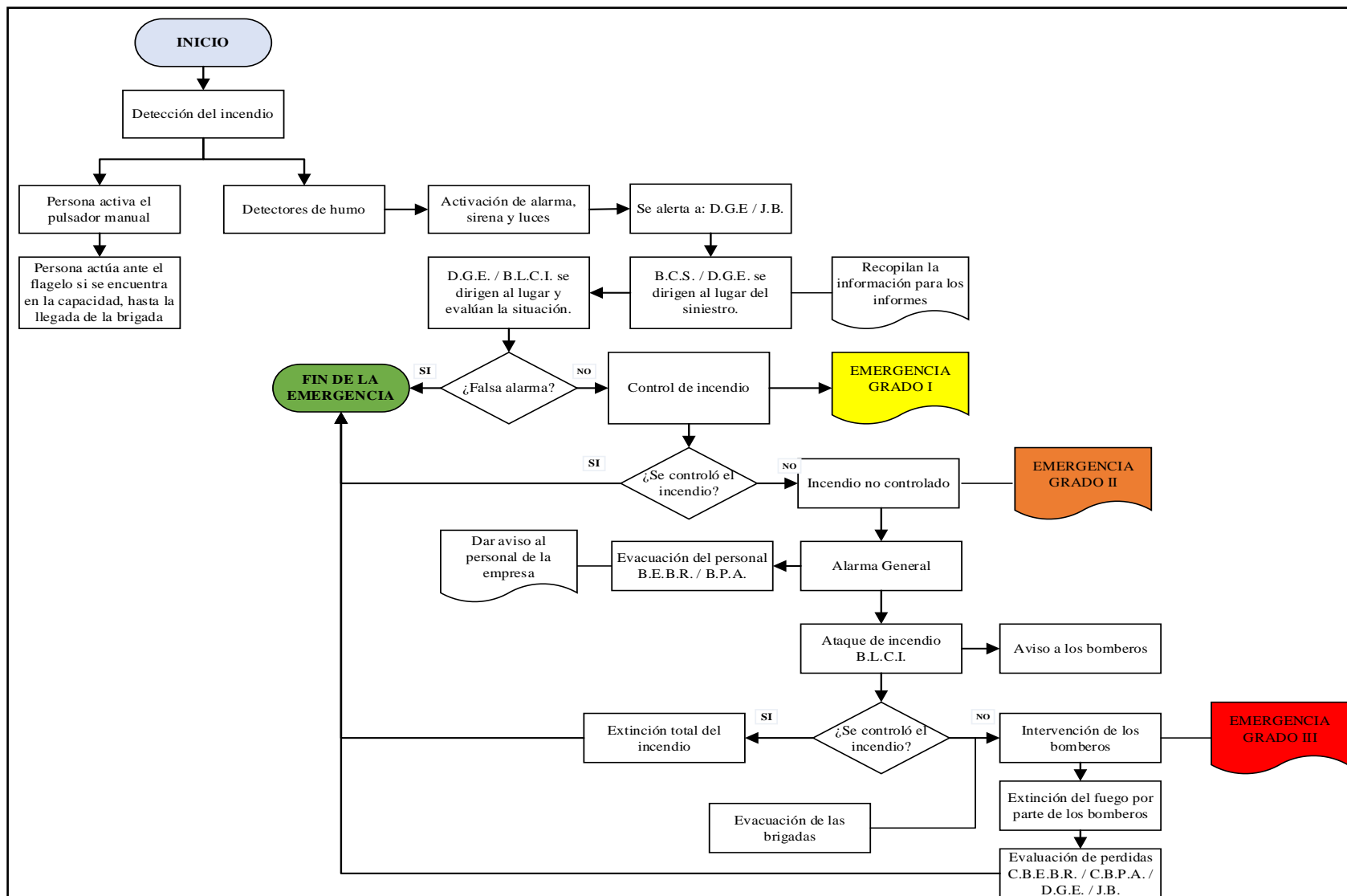


Fig. 43. Actuación ante emergencia de incendio

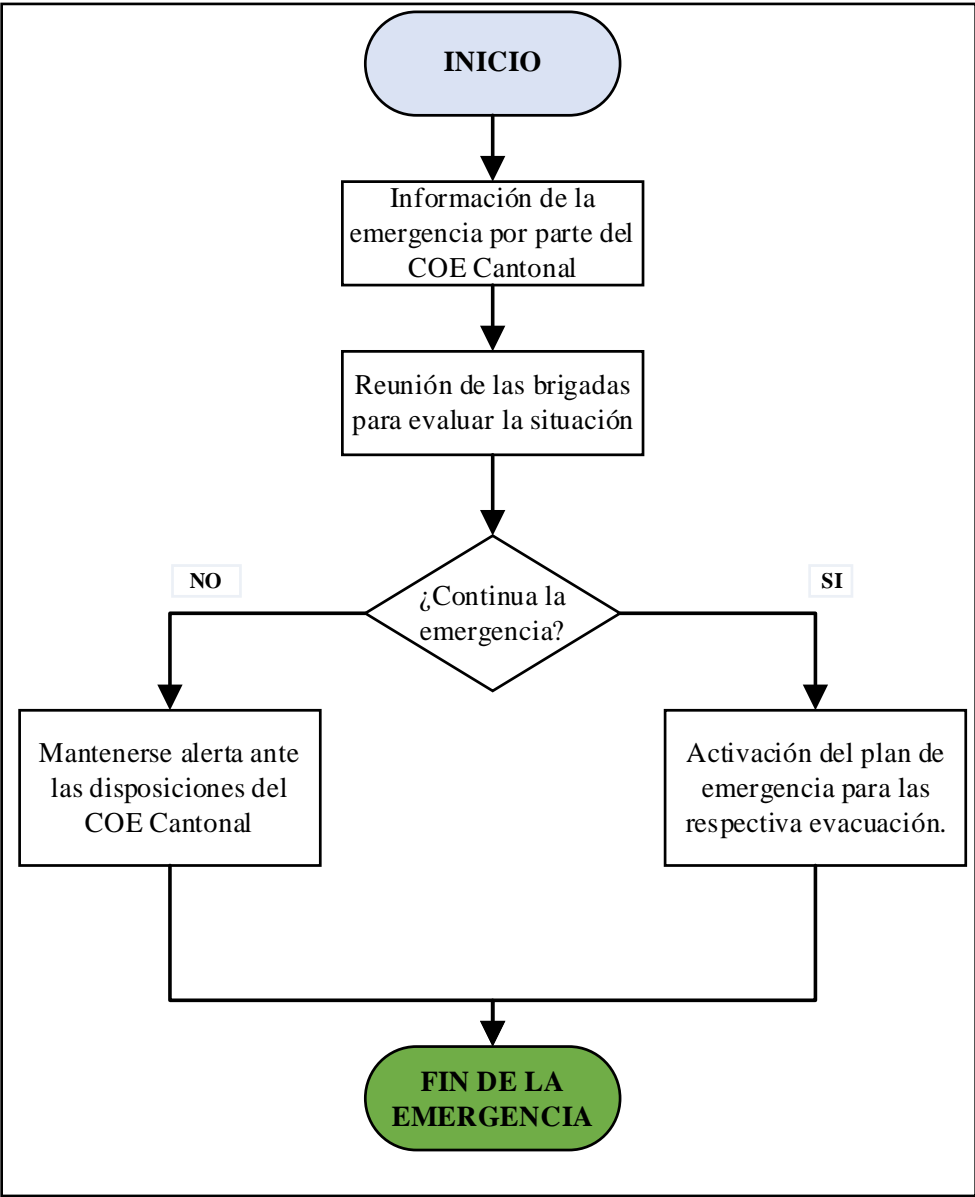


Fig. 44. Actuación ante emergencia de erupción volcánica

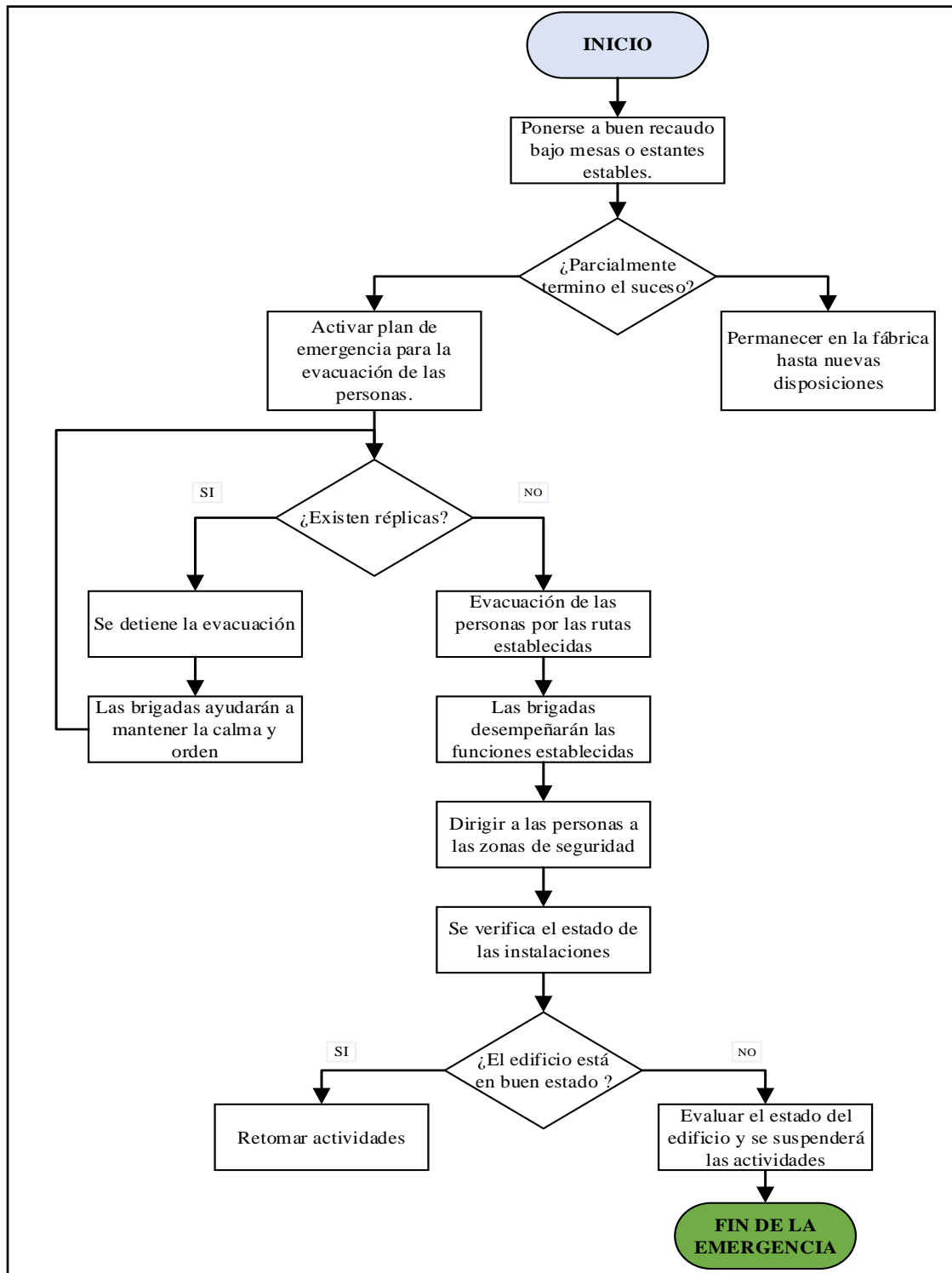


Fig. 45. Actuación ante emergencia de sismo, terremotos o deslaves

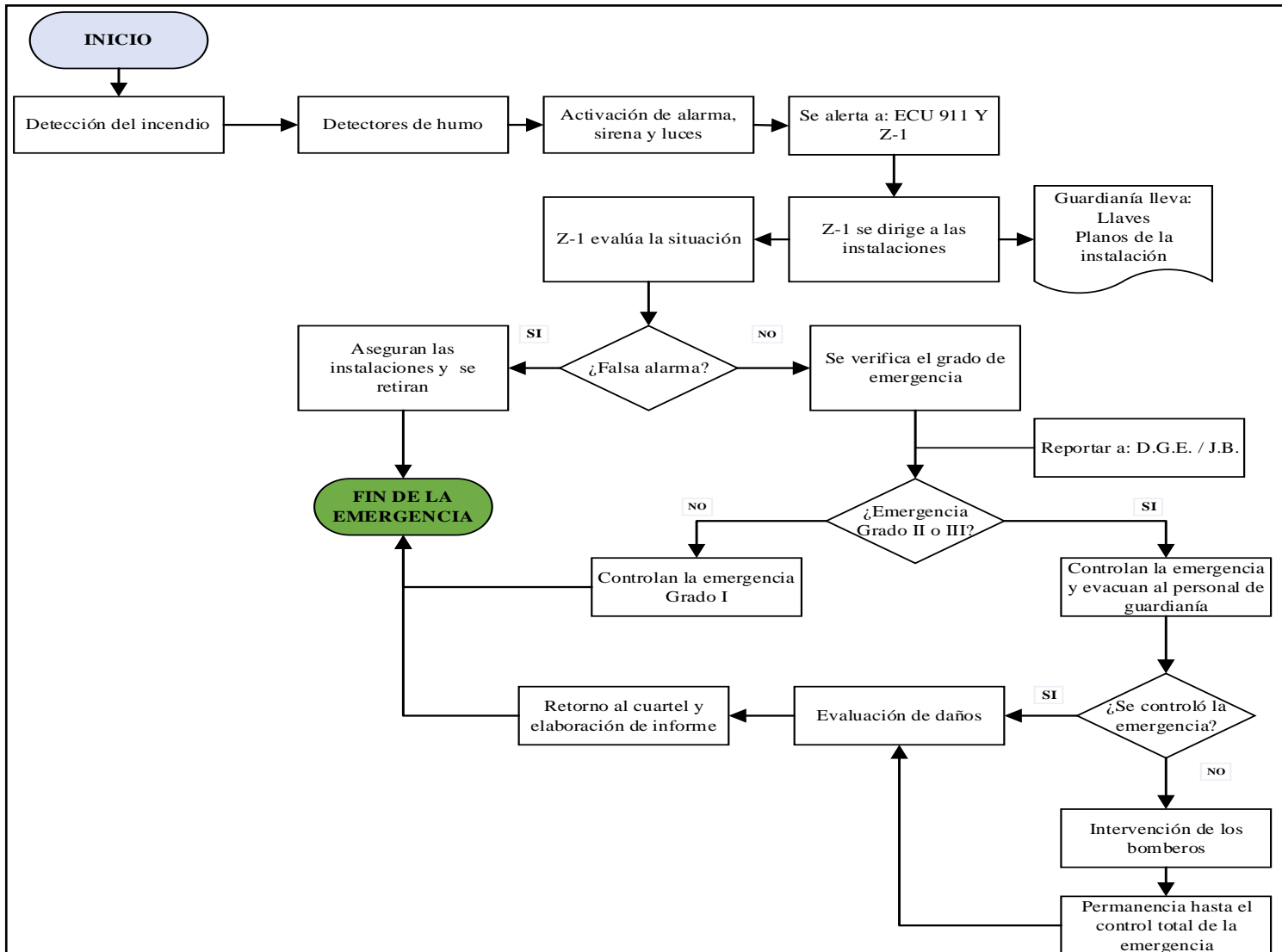


Fig. 46. Actuación especial ante una emergencia

3.8.5. Actuación de rehabilitación de emergencia

- Una vez terminada la emergencia, el Director de Emergencias en conjunto con el Jefe de Brigada evaluarán el estado del edificio, equipos y maquinaria para el respectivo aval para el retorno de las actividades.
- Se reestablecerá la energía eléctrica y demás servicios según los criterios establecidos anteriormente.
- Una vez reiniciadas las actividades se procederá a la limpieza y restauración de las áreas afectadas.

3.9. Evacuación

3.9.1. Decisiones de evacuación

A continuación se establece criterios a considerar para la evacuación parcial o total. La decisión que se considere para la evacuación se basará en la evaluación y grado de emergencia, la decisión la tomará el Director General de Emergencias, según los criterios establecidos en el apartado 3.6.3 del presente plan.

3.9.2. Vías de evacuación y salidas de emergencias

Tabla 123. Medios de evacuación

Medios de Evacuación	
Medio	Ubicación
Puerta de Evacuación 1	Se ubica en la entrada principal a la fábrica Av. Real Audiencia.
Puerta de Evacuación 2	Se ubica en el área de carpintería.

Nota: Se utilizarán las salidas de emergencia según lo establecido en el plano de evacuación, que se encuentra en el Anexo 12.

3.9.3. Procedimientos para la evacuación

Se puntualiza los procedimientos a considerarse al generarse una emergencia, como se muestra en la Tabla 124.

Tabla 124. Procedimiento de evacuación.

FORMA DE ACTUACIÓN GENERAL	ANTES
	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las rutas de evacuación, salidas de emergencia y zonas de seguridad. • Conocer la ubicación y manejo de equipos de protección contra incendios. • En caso de existir visitas o personas externas, dar indicaciones sobre el cumplimiento de lo establecido en el plan de emergencia.
	DURANTE
	<ul style="list-style-type: none"> • Activar la alarma • Suspensión de actividades, salvaguardar archivos importantes. • Desconectar equipos. • Dirigirse a la ruta de evacuación. • El líder designará a una persona para ayudar a la evacuación de personas con discapacidad y/o vulnerables. • Evacuar hacia las zonas de seguridad. • Comprobar que todo el personal se ubique en el punto de encuentro. • No reincorporarse a las actividades ante nuevo aviso del Director General de Emergencias.
	DESPUÉS
	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con un control de asistencia de personas. • En caso de que exista una persona extraviada notificar al Jefe de Brigada. • Conservar la calma en la zona segura y acatar las instrucciones de las personas autorizadas. • Registrarse en el punto de encuentro en la lista de registros. • En caso de retomar las actividades, hacerlo con calma y evitar aglomeraciones.

En Maderas Guerrero, el mayor factor que puede afectar ante una emergencia es el riesgo de incendio, por lo que se expone a continuación diferentes consideraciones como se muestra en la Tabla 125.

Tabla 125. Forma de actuación Incendio

FORMA DE ACTUACIÓN INCENDIO	ANTES
	<ul style="list-style-type: none"> • Participación del personal en capacitaciones sobre temas de incendios, riesgos y formas de actuación. • Participe de los planes de seguridad y emergencia. • Tener el puesto de trabajo limpio y en orden. • Conocer las rutas de evacuación, zonas de seguridad y salidas de emergencias. • Conocer la ubicación de equipos de lucha contra incendios. • Mantener los pasillos y accesos libres para una adecuada evacuación. • Utilizar productos inflamables en lugares abiertos y con el equipo necesario. • Solicitar al personal capacitado para mantenimiento de instalaciones eléctricas. • Ventilar las áreas en donde exista acumulación de vapores o gases inflamables. • Verificar periódicamente el estado de los equipos de protección contra incendios. • Comprobar las alarmas periódicamente. • Capacitar al personal en temas de actuación ante un incendio.
	DURANTE
	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la calma, orden tanto individual como grupal. • Actuar de manera efectiva, evitando la propagación del fuego. • En caso de un conato de incendio, controlarlo mediante el empleo del extintor, si tiene conocimiento de manejo. • En caso de no controlar el conato de incendio, activar la alarma y dar aviso de la situación al Directo de Emergencias. • La brida de lucha contra incendio evaluara la situación y si es necesario ejecutará los procedimientos establecidos en el adiestramiento y capacitación.

	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de requerir la evacuación en medio de humo, realizarlo agachado y dirigirse a la zona segura, según los criterios de evacuación. • En caso de generarse un incendio de mayor magnitud comunicarse con el Sistema Integrado de Seguridad ECU 911 y el cuartel de Bomberos más cercano, además de los servicios de salud. • Sea claro y conciso en la información proporcionada al grupo de apoyo externo. • De información exacta de dirección, que se quema, existencia de productos inflamables y si existen personas atrapadas.
	DESPUÉS
	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la calma en la zona segura. • De ser necesario la brigada de búsqueda y rescate pondrá en marcha los procedimientos establecidos. • Prohibir el ingreso de personas a las instalaciones. • Realizar el retiro de escombros y limpieza. • El Jefe de Emergencia emitirá un informe sobre los daños y pérdidas causados por el suceso a Gerencia General en un tiempo de 24 horas. • De ser necesario avisar a las autoridades locales. • Mantener la calma y acatar las instrucciones en el punto de encuentro. • Registrarse en la lista en el punto de encuentro. • En caso de retomar las actividades, hacerlo con calma y evitar aglomeraciones

3.9.4. Tiempo estimado de salida

El cálculo permite considerar el tiempo de respuesta ante una situación de emergencia, para lo cual se aplica la siguiente fórmula :

$$TS = \frac{N}{A*K} + \frac{D}{V} \quad (12)$$

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 el punto más alejado en relación con el 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 enfoca en el tiempo de reacción que las personas deben tener al encontrarse en las instalaciones, para la evasión ante una emergencia.

Para fines de cálculo se ha considerado como el punto más alejado en relación con el punto de encuentro el área de balsa, determinando el tiempo de salida como se muestra.

$$TS = \frac{15 \text{ personas}}{1.8 \text{ metros} * 1.3 \frac{\text{personas}}{\text{metros} * \text{seg.}}} + \frac{160 \text{ metros}}{0.6 \frac{\text{metros}}{\text{seg.}}}$$

$$TS = 273.07 \text{ seg.} \rightarrow 4 \text{ minutos y } 33 \text{ segundos}$$

3.10. Implantación del plan de emergencia

3.10.1. Sistema de señalización

La señalética de extintores, punto de encuentro, salidas de emergencia y rutas de evacuación se encuentran ubicadas en las instalaciones de la empresa maderas Guerrero, como se muestra en la Fig. 47.



Fig. 47. Sistema de señalización

3.10.2. Carteles informativos de rutas y recursos

Para conocimiento del personal y personas externas, se implementó carteles informativos, donde se ubica mapa de recursos y de evacuación, de manera que se puede dar a conocer los puntos críticos de la instalación. Además se entregó trípticos informativos de cómo actuar ante un incendio y de qué manera evacuar las instalaciones, indicado en la Fig. 48.

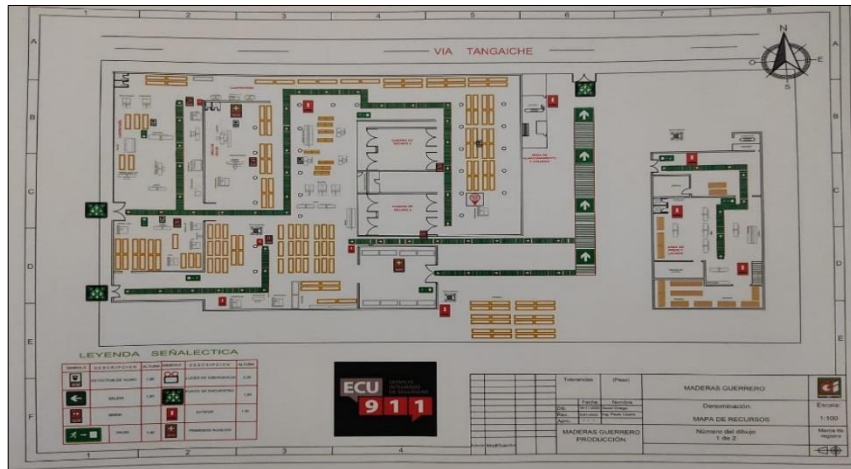


Fig. 48. Carteles informativos de rutas y recursos

3.10.3. Cursos y capacitaciones

En conjunto con el Gerente de la empresa Maderas Guerrero se coordinó las respectivas capacitaciones para el personal que componen la institución, con la finalidad de que puedan actuar de manera rápida ante una emergencia y con ello precautelar la integridad de las personas y equipos.

La capacitación de lucha contra incendios y manejo de extintores la impartió la empresa que se encuentra contratada para la recarga y mantenimiento de los extintores como se muestra en la Fig. 49.



Fig. 49. Capacitación manejo de extintores

La capacitación de Primeros Auxilios la impartió la Auxiliar de enfermería Andrea Lizano, mediante la exposición teórico y práctico, como se presenta en la Fig. 50.



Fig. 50. Capacitación Primeros Auxilios

Para el personal de la empresa Maderas Guerrero se capacitó en temas de evacuación en caso de emergencia de incendio y se socializó el plan de emergencia contra incendio, además se entregó trípticos sobre información de evacuación, previo a realizarse el simulacro de evacuación por incendio en las instalaciones, indicado en la Fig. 51.



Fig. 51. Evacuación y socialización

3.10.4. Simulacro

Para validar la efectividad del plan de emergencia en la empresa Maderas Guerrero, se realiza el simulacro de incendio, los detalles del simulacro se especifican en la Tabla 126.

Tabla 126. Detalles del ejercicio de evacuación

INFORME DEL SIMULACRO DE EMERGENCIA	
Tipo de simulacro	Simulacro de evacuación por incendio
Áreas involucradas	Planta de producción
Lugar de ejecución y fecha	Instalaciones de Maderas Guerrero, Jueves 12 de enero del 2023 a las 16 h 50 minutos.
Participantes	Personal de la planta de producción

Descripción de la emergencia simulada	En el área de balsa se está realizando el trabajo en la sección de maquinado, la máquina presenta un fallo por lo que se sobrecalienta generando un cortocircuito, existe un contenedor de retazos de madera, viruta y aserrín generados por la actividad propia lo que genera un conato de incendio, el contenedor se encuentra cerca de la madera de balsa provocando su rápida propagación, por ello se da la orden de iniciar la evacuación de la instalación.
---------------------------------------	--

En el ejercicio se desarrollan las siguientes actividades considerando el protocolo de incendio establecido.

- Conato de incendio en el área de balsa.
1. Siendo las 16 horas y 50 minutos, se origina un incendio en el área de balsa, se simula el incendio a causa de un fallo en la maquina por un cortocircuito generando de esta forma fuego en el contenedor de retazos de madera, viruta y aserrín.



Fig. 52. Conato de incendio

2. El personal perteneciente a la brigada de comunicación reporta la emergencia al Director General de Emergencia suscitado en el área de balsa.



Fig. 53. Reporte de la emergencia

3. Se reúne el Jefe de Brigadas y el Director General de Emergencias para determinar el tipo de emergencia, considerando la emergencia de Grado III (Emergencia Total), debido a la existencia de madera de balsa, por consiguiente se da la orden para activar la alarma de evacuación total de la fábrica.



Fig. 54. Reunión del sistema de emergencia

4. La brigada de evacuación empieza con la evacuación del personal que se encuentra en la instalación, cumpliendo las funciones de acuerdo con las capacitaciones brindadas sobre evacuación, manteniendo la calma y orden.

Las personas se movilizan a los puntos de encuentros establecidos, la emergencia se da en el área de balsa, existiendo dos puntos de encuentros más cercanos área de carpintería y sección de prensado.



Fig. 55. Evacuación del personal

5. La brigada de primeros auxilios brinda atención al trabajador que se encontraba en la máquina, que debido a la falla del equipo se golpea y queda inconsciente, brindan los primeros auxilios y traslada al herido al punto de encuentro.



Fig. 56. Atención de brigadista de primeros auxilios

6. La brigada contra incendios se dirige al punto de incendio para combatirlo empleando los conocimientos adquiridos en la capacitación de manejo de extintores.



Fig. 57. Actuación brigada contra incendios

- Finalizada la evacuación se controla que no exista personal en la instalación y en el punto de encuentro se procede con la verificación del personal evacuado.



Fig. 58. Reunión y control en el punto de encuentro

- Una vez finalizada la evacuación el Director General de Emergencia se reúne con el Jefe de Brigadas, para determinar la reactivación de las actividades de manera ordenada.



Fig. 59. Retorno a actividades

Análisis del ejercicio de evacuación

El tiempo de evacuación fue de 3 minutos 40 segundos, el personal de Maderas Guerrero colaboró en la actividad, sin embargo no existió la seriedad que amerita la situación, las brigadas establecidas en la empresa desempeñaron sus funciones satisfactoriamente, es recomendable se realicen capacitaciones continuamente de manera que el personal cuente con los fundamentos necesarios para poder actuar ante estos flagelos, de igual forma es necesario que se realicen más simulacros de manera que el personal pueda evacuar en el menor tiempo.

Tabla 127. Ficha de evaluación de evacuación

		MADERAS GUERRERO				Código:	PEMGEE
		FICHA DE EVALUACIÓN DE EJERCICIO DE EVACUACIÓN				Fecha:	12/1/2023
Nombre de la Empresa:	Maderas Guerrero	Lugar	Planta de producción	Dirección	Av. Real Audiencia de Quito y Alberto Quiero		
Responsable de la Empresa:	Sr. Plutarco Guerrero		Evaluador		David Ortega		
Hipótesis del simulacro	Incendio	Cantidad de personas	15	Tiempo de evacuación	3 min 40seg	Tiempo duración	20 minutos
ASPECTO PARA EVALUAR			SI	NO	OBSERVACIONES		
¿Se accionó la alarma previa a la disposición de D.G.E.?			X		La alarma la accionó el brigadista de control y comunicación		
¿Se escuchó con claridad la alarma en cada área de la fábrica?			X				
¿Las personas de la empresa colaboraron al escuchar la alarma?			X				
¿Las personas evacuaron de manera ordenada, responsable y con calma?			X		Según las disposiciones de la brigada de evacuación		
¿Existió la colaboración de las personas con las respectivas brigadas?			X				
¿Se utilizó las vías de evacuación establecidas?			X				
¿Existió seriedad por parte del personal y brigadistas en la evacuación?			X		Se recomienda mayor seriedad en los próximos simulacros		
¿Las brigadas cumplieron satisfactoriamente las funciones?			X				
¿Existió orden, y colaboración en el punto de encuentro?			X				
¿En el punto de encuentro se controló la totalidad de personas?			X				
¿El apoyo externo se involucró en la evacuación?				X	Se controló únicamente con el personal interno, ya que se realizaba el primer ejercicio de simulacro.		
¿Existió inconvenientes durante la evacuación?				X			
¿Considera que durante el ejercicio existió riesgo a la integridad de las personas?			X				
¿Las personas conocían las rutas de evacuación y los puntos de encuentro?			X				
¿Las Brigadas portaban los equipos necesarios para la actuación?			X				
¿Las personas permanecieron en la zona segura hasta nueva disposición?			X				
¿El retorno a las actividades lo indicó la autoridad pertinente ?			X		La reincorporación a la actividad lo dictaminó el D.G.E.		
¿La ruta de evacuación fue adecuada?			X		Se realizó la evacuación por la ruta más segura y cercana al flagelo		

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se realizó una identificación de las áreas vulnerables en las que se determinó los riesgos que pueden originar un incendio; en el área de recepción de materia prima y cámara de secado, se almacena madera temporalmente hasta ingresar a la cámara de secado cuyos componentes pueden fallar y generar chispas provocando un incendio, en las áreas de balsa y carpintería se generan residuos como viruta, aserrín y retazos de madera, además se emplea maquinaria que en caso de algún desperfecto puede ocasionar una sobrecarga y generar una explosión comprometiendo la maquinaria y la madera que se encuentra en el lugar, en el área de almacenamiento de residuos y caldera, se traslada los residuos hacia cuartos de almacenaje, junto a estos cuartos se ubica la caldera que emplea estos residuos para generar energía que se aprovecha en la cámara de secado, la caldera al estar por varios años en funcionamiento se evidencia el deterioro, por ello puede existir la salida de material que puede iniciar un incendio comprometiendo los cuartos de almacenaje y finalmente en el área de pisos y lacado, se emplea productos químicos para resaltar el producto terminado, en el ambiente se concentra los vapores de los químicos y al existir un fallo en el compresor puede ocasionar un incendio.
- Una vez aplicado los métodos de evaluación Meseri y Gretener, se obtiene una estimación negativa, se realiza una evaluación en cada una de las áreas que componen la planta de producción de manera que se logró tener un valor más específico de aceptabilidad, en la evaluación general de la planta de producción mediante el método Meseri se obtiene una valoración de 4.68 considerado como

riesgo no aceptable, el escenario se confirmó mediante la evaluación del método Gretener obteniendo un valor de 0.33 considerado como insuficiente, por lo que es necesario adquirir y complementar equipos de lucha contra incendio además debe tomar acciones preventivas y de control para minimizar el riesgo.

- El simulacro se realiza con la presencia de 15 personas pertenecientes a la planta de producción, en donde se puede evidenciar el desempeño de las brigadas de emergencia. El tiempo de evacuación fue de 3 minutos y 40 segundos, tiempo que se encuentra dentro de los valores calculados del tiempo de salida que es de 4 minutos y 33 segundos.
- La elaboración del plan de emergencia contra incendios para la empresa Maderas Guerrero fue de suma importancia debido a que se logró aumentar la seguridad física del personal y maquinaria de la empresa, mediante la aplicación de las formas de actuación ante emergencias y el cumplimiento de las funciones de las respectivas brigadas, de modo que el personal pueda responder de manera adecuada ante un riesgo de incendio, fomentado una cultura de prevención y control de una emergencia.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda la verificación de las diferentes secciones, en cuanto a la vulnerabilidad, en caso de que exista modificaciones de las valoradas actualmente, mediante la mejora y actualización continua del plan de emergencia.
- Para minimizar las amenazas por incendio se debe gestionar la colocación de detectores de humo fotoeléctricos en el área de pisos y lacados, colocar luces de emergencia, así también es necesario implementar hidratantes internos con ello se busca, además mejorar el nivel de puntuación en la evaluación de los métodos de Meseri y Gretener.

- Realizar la verificación del estado de las señaléticas, luces de emergencia y alarmas, según los formatos establecidos en el presente plan, igualmente llevar el registro de mantenimiento de extintores de manera que se logre tener un control en los equipos de lucha contra incendio.
- Gestionar y coordinar los simulacros próximos, a fin de fomentar una cultura de autoprotección en el personal de la empresa Maderas Guerrero.
- Gestionar los trámites necesarios para la aprobación del plan de emergencia contra incendios por parte de la Unidad de Gestión de Riesgos y Cuerpos de Bomberos de la ciudad de Ambato, con la finalidad de contar con un documento legal que respalde en cuestiones legales a la empresa.

MATERIALES DE REFERENCIA

Referencia bibliográfica

- [1] W. Meza, “Plan de emergencia contra incendios en la empresa Plasencia Cigars ubicada en el departamento de Estelí durante el segundo semestre del año 2017”, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Estelí.
- [2] A. Barrera, “PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS PARA LA EMPRESA ECUAMATRIZ CÍA. LTDA.”, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2015.
- [3] “REGLAMENTO DE PREVENCION, MITIGACION Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS”, Consultado: el 25 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: www.lexis.com.ec
- [4] A. Rodríguez y H. Torres, “Contra Incendio”, *ANRACI Colombia*, pp. 54–59, 2016.
- [5] “Revista Contra incendio edición septiembre-octubre 2019 by Revista Contra Incendio - Issuu”.
https://issuu.com/revistacontraincendiomexico/docs/revista_web_sept-oct_19
(consultado el 18 de mayo de 2022).
- [6] M. Gutiérrez, “Incendio en bodega de sector industrial de Guayaquil”, Guayaquil, el 3 de marzo de 2021. Consultado: el 28 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.expreso.ec/guayaquil/reporta-incendio-sector-industrial-99858.html>
- [7] “SIMULACRO DE CONATO DE INCENDIO EN EL CENTRO OPERATIVO DEL SUR - Noticias y novedades de interés para consumidores, ciudadanos y trabajadores - Empresa Eléctrica Quito”, Quito, el 15 de diciembre de 2020. Consultado: el 28 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: http://www.eeq.com.ec:8080/nosotros/comunicamos/noticias/-/asset_publisher/PDd0RO7lSu5d/content/simulacro-de-conato-de-incendio-en-el-centro-operativo-del-sur;jsessionid=83D8DE84E8E142407D15B8EC60F36C65

- [8] “Simulacro de incendio en centro de salud de Francisco de Orellana – Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias”. Consultado: el 28 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/simulacro-de-incendio-en-centro-de-salud-de-francisco-de-orellana/>
- [9] “CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR”.
- [10] J. Franciosi y V. Annié, “ESTUDIO CUANTITATIVO DE RIESGO DE INCENDIO PARA INSTALACIONES INDUSTRIALES”, pp. 30–44, 2021. Consultado: el 30 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1903/2455>
- [11] N. Martínez, D. Criollo, A. Castillo, N. Rojas, y Y. Ortiz, “Apoyo de Terapia Ocupacional al 8o Simulacro municipal de evacuación por sismo”, *Metarevistas*, 2018.
- [12] F. Vera, “DISEÑO DE UN PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS DEL EDIFICIO MATRIZ DE LA EMPRESA PRODUCTOS METALÚRGICOS S.A DE GUAYAQUIL”, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, 2020.
- [13] A. Crespo, “La gestión de la seguridad contra incendios en edificios en España. Propuesta para un nuevo enfoque”, Universidad de Navarra, España, 2017.
- [14] J. Agún, “Estudio del riesgo de incendio en el quirófano. Medidas y soluciones en el ámbito de la prevención de riesgos laborales”, Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir, España, 2017.
- [15] M. Calvo, “Desarrollo de una metodología dinámica de evaluación y control de riesgos de accidentes laborales”, Universidad Nacional de Educación a Distancia, España, 2020.
- [16] C. Matehu y K. Bustos, “Evaluación de accidentes mayores y su incidencia en el riesgo de incendios en la Empresa Globalparts S.A.”, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2015.

- [17] A. Toinga, “Diseño de un plan de emergencia y contingencia según la Norma NFPA 2010 en la empresa Metálicas Pillapa del cantón Pelileo.”, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2018.
- [18] J. Maldonado, “Implementación de señalética de seguridad y elaboración del plan de emergencia para el Parque Temático Agroambiental “RICPAMBA” de la Ciudad de Riobamba”, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2017.
- [19] O. Guamaní y J. Tibanlomo, “Diseño e implementación de un plan de emergencia para la Dirección Provincial del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo”, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2021.
- [20] G. Moscoso, “Diseño e implementación de un plan de emergencia aplicando el método MESERI en la Compañía ASSISTECNI Cía. Ltda.”, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2021.
- [21] C. Nachimba, “Implementación de un plan de emergencia y evacuación para el Centro Comercial ‘Izamba Plaza’ de la ciudad de Ambato”, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2021.
- [22] C. Teneguzñay, “Elaboración de un plan de emergencia y contingencia e implementación de señalética para las instalaciones del parque acuático perteneciente al Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Pallatanga aplicando la Norma NTP 330”, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2022.
- [23] D. Romo, “Elaboración e implementación de un plan de emergencia para el complejo turístico La Moya del G.A.D. municipal del cantón San Pedro de Pelileo”, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2020.
- [24] T. Vargas, “Diseño de un sistema de prevención y defensa contra incendios en base a la normativa NFPA para todas las áreas de la Empresa Calzado Gamò`s ubicada en la Provincia de Tungurahua.”, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2017.

- [25] D. Negrete, “El impacto de los incendios”. Consultado: el 30 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://revistacontraincendio.com/el-impacto-de-los-incendios/>
- [26] *Prevención de riesgos laborales*. Málaga: Editorial Publicaciones Vértice, 2011.
- [27] “INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO”, Consultado: el 25 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: www.lexis.com.ec
- [28] “RESOLUCIÓN-957.-REGLAMENTO-DEL-INSTRUCTIVO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO”.
- [29] P. Pérez, “Elaboración de un sistema contra incendios considerando el uso de agua diluido con ignifugo inorgánico (hidróxido de aluminio, hidróxido de magnesio) utilizando la herramienta CFAST en el área de producción de Industrias Licoreras Asociadas (ILA).”, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2021.
- [30] INEN, *Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria PREVENCIÓN DE INCENDIOS. CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS EN PRESENCIA*. 2013.
- [31] “Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Ambato - meteoblue”. https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/ambato_ecuador_3660689 (consultado el 7 de noviembre de 2022).
- [32] “Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: MESERI”. <https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf> (consultado el 8 de marzo de 2023).
- [33] S. Almeida, “EVALUACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO A TRAVÉS DEL MÉTODO GREENER Y UNA PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL QUE MINIMICEN EL RIESGO PARA LA EMPRESA MENESES E HIJOS CIA. LTDA.”, Universidad Internacional SEK, Quito, 2015.

ANEXOS

Anexo N° 1. Cargas térmicas de las Áreas de la empresa.

	MADERAS GUERRERO						Versión: 01	
							Código: CP_2	
EVALUACIÓN RIESGO DE INCENDIO MÉTODO DE CARGA TÉRMICA PONDERADA								
LOCALIDAD:	MADERAS GUERRERO						HOJA	1
ÁREA/SECCIÓN	ÁREA DE CARPINTERIA						FECHA:	ENERO 2023
MATERIALES COMBUSTIBLES	Kgi (Kg)	Pci (Mcal/Kg)	S (m²)	Qt (Mcal/Kg)	Ci	Ra	QP (Mcal/m²)	NIVEL DE RIESGO
Madera	5000	4.4	100	220.00	1	1	220.00	MEDIO 1
FOTOGRAFÍA:								
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>								
ELABORADO POR	NOMBRE					FIRMA		
	DAVID ORTEGA							



MADERAS GUERRERO

Versión: 01

Código: CP_03

EVALUACIÓN RIESGO DE INCENDIO MÉTODO DE CARGA TÉRMICA PONDERADA

LOCALIDAD:	MADERAS GUERRERO						HOJA	1
ÁREA/SECCIÓN	ÁREA DE PISOS Y LACADO						FECHA:	ENERO 2023
MATERIALES COMBUSTIBLES	Kgi (Kg)	Pci (Mcal/Kg)	S (m ²)	Qt (Mcal/Kg)	Ci	Ra	QP (Mcal/m ²)	NIVEL DE RIESGO
Madera	5000	4.4	100	234.80	1	1	352.56	MEDIO 2
Listones	250	4			1	1		
Lacas a base de agua	40	6			1	1.5		
Poliuretanos	20	6			1	1.5		
Tinner	20	6			1.2	1.5		

FOTOGRAFÍA:



ELABORADO
POR

NOMBRE

DAVID ORTEGA

FIRMA



MADERAS GUERRERO

Versión: 01

Código: CP_04

EVALUACIÓN RIESGO DE INCENDIO MÉTODO DE CARGA TÉRMICA PONDERADA

LOCALIDAD:	MADERAS GUERRERO						HOJA	1
ÁREA/SECCIÓN	CÁMARA DE SECADO Y RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA						FECHA:	ENERO 2023
MATERIALES COMBUSTIBLES	Kgi (Kg)	Pci (Mcal/Kg)	S (m²)	Qt (Mcal/Kg)	Ci	Ra	QP (Mcal/m²)	NIVEL DE RIESGO
Madera	15000	4.4	100	660.00	1	1	660.00	MEDIO 3

FOTOGRAFÍA:



ELABORADO POR	NOMBRE	FIRMA
	DAVID ORTEGA	



MADERAS GUERRERO

Versión: 01

Código: CP_05

EVALUACIÓN RIESGO DE INCENDIO MÉTODO DE CARGA TÉRMICA PONDERADA


LOCALIDAD:	MADERAS GUERRERO						HOJA No.	1
REA/SECCIÓN	AREA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS Y CALDERA						FECHA:	ENERO 2023
ATERIALES COMBUSTIBLES	Kgi (Kg)	Pci (Mcal/Kg)	S (m²)	Qt (Mcal/Kg)	Ci	Ra	QP (Mcal/m²)	NIVEL DE RIESGO
Viruta	1000	4	70	124.29	1.2	1.5	223.71	MEDIO 1
Aserrín	1000	4.7			1.2	1.5		

FOTOGRAFÍA:



ELABORADO POR	NOMBRE	FIRMA
	DAVID ORTEGA	

Anexo N° 2. Método Meseri Área de carpintería

	MADERAS GUERRERO				Versión: 01		
					Código: PEMG		
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO MESERI							
LOCALIDAD:	Parroquia: Picaihua, Barrio: Sector San Pedro, Calle: Vía Tangaiche, Número: S/N, Referencia: A cinco cuerdas de la cárcel			HOJA:	1 DE 2		
ÁREA / SECCIÓN:	ÁREA DE CARPINTERÍA			FECHA:	Enero-2023		
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	N° DE PISOS		ALTURA		COEFICIENTE	OTORGADO	
	1 o 2		menor que 6 m		3	3	
	3, 4 o 5		entre 6 y 15 m		2		
	6, 7, 8 o 9		entre 15 y 27 m		1		
	10 o más		más de 27 m		0		
	SUPERFICIE DEL INMUEBLE (ÁREA ÚTIL EN m²)					COEFICIENTE	OTORGADO
	de 0 a 500 m ²					5	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	
	más de 4.500 m ²					0	
	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA					COEFICIENTE	OTORGADO
	Resistente al fuego (hormigón)					10	10
	No combustible (metálica)					5	
Combustible (maderas)					0		
FALSOS TECHOS					COEFICIENTE	OTORGADO	
Sin falsos techos					5	5	
Con falso techo incombustible					3		
Con falso techo combustible					0		
FACTORES DE SITUACIÓN	DISTANCIA DE LOS BOMBEROS		TIEMPO DE LLEGADA		COEFICIENTE	OTORGADO	
	Menor de 5 Km		5 minutos		10	8	
	Entre 5 y 10 Km.		5 y 10 minutos		8		
	Entre 10 y 15 Km.		10 y 15 minutos		6		
	Entre 15 y 25 Km.		15 y 25 minutos		2		
	Más de 25 Km.		más de 25 minutos		0		
	ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN						
	ANCHO VÍA DE ACCESO	FACHADAS	DISTANCIA ENTRE PUERTAS	CALIFICACIÓN	COEFICIENTE	OTORGADO	
	> 4m	3	< 25m	Buena	5	3	
	2 a 4m	2	< 25m	Media	3		
< 2m	1	> 25m	Mala	1			
no existe	0	>25m	Muy Mala	0			
FACTORES INTERNOS DE PROCESO / OPERACIÓN	PELIGROS DE ACTIVACIÓN POR MATERIALES DE REVESTIMIENTO					COEFICIENTE	OTORGADO
	Bajo.- Tiene elementos no combustibles o retardantes					10	5
	Medio.- Tiene maderas					5	
	Alto.- Tiene textiles, papeles, pinturas inflamables, otros					0	
CARGA COMBUSTIBLE (TÉRMICA)					COEFICIENTE	OTORGADO	

	Baja.- $Q < 200$ Mcal/m ²	10	5
	Media.- $200 < Q < 1600$ Mcal/m ²	5	
	Alto.- $Q > 1600$ Mcal/m ²	0	
	INFLAMABILIDAD DE LOS COMBUSTIBLES	COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja.- Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero	5	3
	Media.- Sólidos combustibles, madera, plásticos	3	
	Alta.- Gases y líquidos combustibles a T° ambiente	0	
	ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO	COEFICIENTE	OTORGADO
	Alto.- Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ejm. 5"S", otro	10	5
	Medio.- Procedimientos de limpieza y orden irregular	5	
	Bajo.- Lugares sucios y desordenados	0	
	ALMACENAMIENTO EN ALTURA	COEFICIENTE	OTORGADO
	Menor de 2 m	3	2
	Entre 2 y 6 m	2	
	Más de 6 m	0	
FACTOR DE CONCENTRACION	INVERSIÓN MONETARIA / m²	COEFICIENTE	OTORGADO
	Menor de U\$S 800/m ²	3	3
	Entre U\$S 800 y 2.000/m ²	2	
	Más de U\$S 2.000/m ²	0	

FACTORES DE PROPAGABILIDAD	EN SENTIDO VERTICAL		COEFICIENTE	OTORGADO		
	Baja		5	3		
	Media		3			
	Alta		0			
	EN SENTIDO HORIZONTAL		COEFICIENTE	OTORGADO		
	Baja		5	3		
Media		3				
Alta		0				
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	POR CALOR		COEFICIENTE	OTORGADO		
	Baja		10	5		
	Media		5			
	Alta		0			
	POR HUMO		COEFICIENTE	OTORGADO		
	Baja		10	5		
	Media		5			
	Alta		0			
	POR CORROSIÓN		COEFICIENTE	OTORGADO		
	Baja		10	10		
	Media		5			
	Alta		0			
	POR AGUA		COEFICIENTE	OTORGADO		
	Baja		10	5		
	Media		5			
Alta		0				
SUBTOTAL (X) =				88.00		
FACTORES DE REDUCCIÓN O PROTECCIÓN	INSTALACIONES Y EQUIPOS CONTRA INCENDIOS		VIGILANCIA HUMANA		OTORGADO	
			SV	CV		
	Detección Automática (DET)	SIN CRA 0	CON CRA 2	SIN CRA 3	CON CRA 4	0
	Rociadores automáticos (ROC)	SIN CRA 5	CON CRA 6	SIN CRA 7	CON CRA 8	0
	Extintores portátiles (EXT)		1		2	2
	Bocas de incendio equipadas (BIE)		2		4	0
	Columnas hidrantes exteriores (CHE)		2		4	0
	Instalaciones fijas de extinción (IFE)		2		4	0

SUBTOTAL (Y) =				2.00
	ORGANIZACIÓN	SV	CV	OTORGADO
	Plan de emergencia	0	1	1
BCI				1
RESULTADOS FINALES	APLICACIÓN			
	VALOR DEL RIESGO P = (5X/129) + (5Y/26) + BCI			4.80
	EVALUACIÓN CUALITATIVA		EVALUACIÓN TAXATIVA	
	CATEGORÍA	VALOR DE P	ACEPTABILIDAD	VALOR DE P
	INTOLERABLE O MUY GRAVE	0 a 2	RIESGO NO ACEPTABLE	P<=5
	IMPORTANTE O GRAVE	>2 <=4		
	MEDIO	>4 <=6		
	ACEPTABLE O LEVE	>6 <=8	RIESGO ACEPTABLE	P>5
	TRIVIAL O MUY LEVE	>8 <=10		
	CONCLUSIÓN, EL RIESGO ES:		4.80	4.80
		MEDIO	RIESGO NO ACEPTABLE	

Anexo N° 3. Método Meseri Área de pisos y lacados


	MADERAS GUERRERO		Versión: 01		
			Código: PEMG		
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO MESERI					
LOCALIDAD:	Parroquia: Picaihua, Barrio: Sector San Pedro, Calle: Vía Tangaiche, Número: S/N, Referencia: A cinco cuadras de la cárcel		HOJA:	1	
ÁREA / SECCIÓN:	ÁREA DE PISOS Y LACADOS		FECHA:	Enero-2023	
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	N° DE PISOS		ALTURA	COEFICIENTE	OTORGADO
	1 o 2		menor que 6 m	3	
	3, 4 o 5		entre 6 y 15 m	2	
	6, 7, 8 o 9		entre 15 y 27 m	1	
	10 o más		más de 27 m	0	
	SUPERFICIE DEL INMUEBLE (ÁREA ÚTIL EN m²)			COEFICIENTE	OTORGADO
	de 0 a 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	
	más de 4.500 m ²			0	
	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA			COEFICIENTE	OTORGADO
	Resistente al fuego (hormigón)			10	
	No combustible (metálica)			5	
Combustible (maderas)			0	10	
FALSOS TECHOS			COEFICIENTE		
Sin falsos techos			5		
Con falso techo incombustible			3		
Con falso techo combustible			0	5	
FAC TOR ES DE	DISTANCIA DE LOS BOMBEROS	TIEMPO DE LLEGADA	COEFICIENTE		OTORGADO

	Menor de 5 Km	5 minutos		10	8	
	Entre 5 y 10 Km.	5 y 10 minutos		8		
	Entre 10 y 15 Km.	10 y 15 minutos		6		
	Entre 15 y 25 Km.	15 y 25 minutos		2		
	Más de 25 Km.	más de 25 minutos		0		
	ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN				COEFICIENTE	OTORGADO
	ANCHO VÍA DE ACCESO	FACHADAS	DISTANCIA ENTRE PUERTAS	CALIFICACIÓN		
	> 4m	3	< 25m	Buena	5	3
	2 a 4m	2	< 25m	Media	3	
	< 2m	1	> 25m	Mala	1	
no existe	0	>25m	Muy Mala	0		
FACTORES INTERNOS DE PROCESO / OPERACIÓN	PELIGROS DE ACTIVACIÓN POR MATERIALES DE REVESTIMIENTO			COEFICIENTE	OTORGADO	
	Bajo.- Tiene elementos no combustibles o retardantes			10	5	
	Medio.- Tiene maderas			5		
	Alto.- Tiene textiles, papeles, pinturas inflamables, otros			0		
	CARGA COMBUSTIBLE (TÉRMICA)			COEFICIENTE	OTORGADO	
	Baja.- $Q < 200$ Mcal/m ²			10	5	
	Media.- $200 < Q < 1600$ Mcal/m ²			5		
	Alto.- $Q > 1600$ Mcal/m ²			0		
	INFLAMABILIDAD DE LOS COMBUSTIBLES			COEFICIENTE	OTORGADO	
	Baja.- Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero			5	3	
	Media.- Sólidos combustibles, madera, plásticos			3		
	Alta.- Gases y líquidos combustibles a T° ambiente			0		
	ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO			COEFICIENTE	OTORGADO	
	Alto.- Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ejm. 5"S", otro			10	5	
	Medio.- Procedimientos de limpieza y orden irregular			5		
	Bajo.- Lugares sucios y desordenados			0		
ALMACENAMIENTO EN ALTURA			COEFICIENTE	OTORGADO		
Menor de 2 m			3	2		
Entre 2 y 6 m			2			
Más de 6 m			0			
FACTOR DE CONCENTRACIÓN	INVERSIÓN MONETARIA / m²			COEFICIENTE	OTORGADO	
	Menor de U\$S 800/m ²			3	3	
	Entre U\$S 800 y 2.000/m ²			2		
	Más de U\$S 2.000/m ²			0		

FACTORES DE PROPAGABILIDAD	EN SENTIDO VERTICAL		COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja		5	3
	Media		3	
	Alta		0	
	EN SENTIDO HORIZONTAL		COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja		5	3
Media		3		
Alta		0		
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	POR CALOR		COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja		10	5
	Media		5	
	Alta		0	
POR HUMO		COEFICIENTE	OTORGADO	

	Baja			10	5	
	Media			5		
	Alta			0		
	POR CORROSIÓN				COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja			10	10	
	Media			5		
	Alta			0		
	POR AGUA				COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja			10	5	
	Media			5		
Alta			0			
SUBTOTAL (X) =					88.00	
FACTORES DE REDUCCIÓN O PROTECCIÓN	INSTALACIONES Y EQUIPOS CONTRA INCENDIOS		VIGILANCIA HUMANA			OTORGADO
			SV		CV	
	Detección Automática (DET)	SIN CRA 0	CON CRA 2	SIN CRA 3	CON CRA 4	0
	Rociadores automáticos (ROC)	SIN CRA 5	CON CRA 6	SIN CRA 7	CON CRA 8	0
	Extintores portátiles (EXT)	1		2		2
	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2		4		0
	Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2		4		0
	Instalaciones fijas de extinción (IFE)	2		4		0
SUBTOTAL (Y) =					2.00	
ORGANIZACIÓN		SV	CV		OTORGADO	
Plan de emergencia		0	1		1	
BCI					1	
RESULTADOS FINALES	APLICACIÓN					
	VALOR DEL RIESGO P = (5X/129) + (5Y/26) + BCI				4.80	
	EVALUACIÓN CUALITATIVA		EVALUACIÓN TAXATIVA			
	CATEGORÍA	VALOR DE P	ACEPTABILIDAD		VALOR DE P	
	INTOLERABLE O MUY GRAVE	0 a 2	RIESGO NO ACEPTABLE		P<=5	
	IMPORTANTE O GRAVE	>2 <=4				
	MEDIO	>4 <=6				
	ACEPTABLE O LEVE	>6 <=8	RIESGO ACEPTABLE		P>5	
	TRIVIAL O MUY LEVE	>8 <=10				
	CONCLUSIÓN, EL RIESGO ES:		4.80	4.80		
		MEDIO	RIESGO NO ACEPTABLE			

Anexo N° 4. Método Meseri Área de cámara de secado


		MADERAS GUERRERO			Versión: 01		
					Código: PEMG		
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO MESERI							
LOCALIDAD:		Parroquia: Picaihua, Barrio: Sector San Pedro, Calle: Vía Tangaiche, Número: S/N, Referencia: A cinco cuadras de la cárcel		HOJA:		1 DE 2	
ÁREA / SECCIÓN:		ÁREA DE CÁMARA DE SECADO		FECHA:		Enero-2023	
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	N° DE PISOS		ALTURA		COEFICIENTE	OTORGADO	
	1 o 2		menor que 6 m		3	3	
	3, 4 o 5		entre 6 y 15 m		2		
	6, 7, 8 o 9		entre 15 y 27 m		1		
	10 o más		más de 27 m		0		
	SUPERFICIE DEL INMUEBLE (ÁREA ÚTIL EN m²)					COEFICIENTE	OTORGADO
	de 0 a 500 m ²					5	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	
	más de 4.500 m ²					0	
	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA					COEFICIENTE	OTORGADO
	Resistente al fuego (hormigón)					10	10
	No combustible (metálica)					5	
Combustible (maderas)					0		
FALSOS TECHOS					COEFICIENTE	OTORGADO	
Sin falsos techos					5	5	
Con falso techo incombustible					3		
Con falso techo combustible					0		
FACTORES DE SITUACIÓN	DISTANCIA DE LOS BOMBEROS		TIEMPO DE LLEGADA		COEFICIENTE	OTORGADO	
	Menor de 5 Km		5 minutos		10	8	
	Entre 5 y 10 Km.		5 y 10 minutos		8		
	Entre 10 y 15 Km.		10 y 15 minutos		6		
	Entre 15 y 25 Km.		15 y 25 minutos		2		
	Más de 25 Km.		más de 25 minutos		0		
	ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN					COEFICIENTE	OTORGADO
	ANCHO VÍA DE ACCESO	FACHADAS		DISTANCIA ENTRE PUERTAS	CALIFICACIÓN	COEFICIENTE	OTORGADO
	> 4m	3		< 25m	Buena	5	3
	2 a 4m	2		< 25m	Media	3	
< 2m	1		> 25m	Mala	1		
no existe	0		>25m	Muy Mala	0		
FACTORES INTERNO S DE PROCESO	PELIGROS DE ACTIVACIÓN POR MATERIALES DE REVESTIMIENTO					COEFICIENTE	OTORGADO
	Bajo.- Tiene elementos no combustibles o retardantes					10	5

	Medio. - Tiene maderas	5	
	Alto. - Tiene textiles, papeles, pinturas inflamables, otros	0	
	CARGA COMBUSTIBLE (TÉRMICA)	COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja. - Q<200 Mcal/m2	10	5
	Media. - 200 < Q < 1600 Mcal/m2	5	
	Alto. - Q > 1600 Mcal/m2	0	
	INFLAMABILIDAD DE LOS COMBUSTIBLES	COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja. - Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero	5	3
	Media. - Sólidos combustibles, madera, plásticos	3	
	Alta. - Gases y líquidos combustibles a T° ambiente	0	
	ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO	COEFICIENTE	OTORGADO
	Alto. - Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ejm. 5"S", otro	10	5
	Medio. - Procedimientos de limpieza y orden irregular	5	
	Bajo. - Lugares sucios y desordenados	0	
	ALMACENAMIENTO EN ALTURA	COEFICIENTE	OTORGADO
Menor de 2 m	3	2	
Entre 2 y 6 m	2		
Más de 6 m	0		
FACTOR DE CONCENTRACIÓN	INVERSIÓN MONETARIA / m²	COEFICIENTE	OTORGADO
	Menor de U\$S 800/m ²	3	3
	Entre U\$S 800 y 2.000/m ²	2	
	Más de U\$S 2.000/m ²	0	

FACTORES DE PROPAGABILIDAD	EN SENTIDO VERTICAL		COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja	5	3	
	Media	3		
	Alta	0		
	EN SENTIDO HORIZONTAL		COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja	5	3	
Media	3			
Alta	0			
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	POR CALOR		COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja	10	5	
	Media	5		
	Alta	0		
	POR HUMO		COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja	10	5	
	Media	5		
	Alta	0		
	POR CORROSIÓN		COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja	10	10	
	Media	5		
	Alta	0		
	POR AGUA		COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja	10	5	
	Media	5		
Alta	0			
SUBTOTAL (X) =			88.00	
FACTORES DE REDUCCIÓN	INSTALACIONES Y EQUIPOS CONTRA INCENDIOS	VIGILANCIA HUMANA		OTORGADO
		SV	CV	

	Detección Automática (DET)	SIN CRA 0	CON CRA 2	SIN CRA 3	CON CRA 4	0
	Rociadores automáticos (ROC)	SIN CRA 5	CON CRA 6	SIN CRA 7	CON CRA 8	0
	Extintores portátiles (EXT)	1		2		2
	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2		4		0
	Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2		4		0
	Instalaciones fijas de extinción (IFE)	2		4		0
SUBTOTAL (Y) =						2.00
	ORGANIZACIÓN	SV		CV		OTORGADO
	Plan de emergencia	0		1		1
BCI						1
RESULTADOS FINALES	APLICACIÓN					
	VALOR DEL RIESGO P = (5X/129) + (5Y/26) + BCI					4.80
	EVALUACIÓN CUALITATIVA			EVALUACIÓN TAXATIVA		
	CATEGORÍA	VALOR DE P	ACEPTABILIDAD		VALOR DE P	
	INTOLERABLE O MUY GRAVE	0 a 2	RIESGO NO ACEPTABLE		P<=5	
	IMPORTANTE O GRAVE	>2 <=4				
	MEDIO	>4 <=6				
	ACEPTABLE O LEVE	>6 <=8	RIESGO ACEPTABLE		P>5	
	TRIVIAL O MUY LEVE	>8 <=10				
	CONCLUSIÓN, EL RIESGO ES:		4.80	4.80		
		MEDIO	RIESGO NO ACEPTABLE			

Anexo N° 5. Método Meseri Área de almacenamiento de residuos y caldera

	MADERAS GUERRERO		Versión: 01		
			Código: PEMG		
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO MESERI					
LOCALIDAD:	Parroquia: Picaihua, Barrio: Sector San Pedro, Calle: Vía Tangaiche, Número: S/N, Referencia: A cinco cuadras de la cárcel		HOJA:	1	
ÁREA / SECCIÓN:	ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS Y CALDERA		FECHA:	Enero-2023	
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	N° DE PISOS		ALTURA	COEFICIENTE	OTORGADO
	1 o 2		menor que 6 m	3	
	3, 4 o 5		entre 6 y 15 m	2	
	6, 7, 8 o 9		entre 15 y 27 m	1	
	10 o más		más de 27 m	0	
	SUPERFICIE DEL INMUEBLE (ÁREA ÚTIL EN m²)			COEFICIENTE	OTORGADO
de 0 a 500 m ²			5	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		
	más de 4.500 m ²			0		
	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA				COEFICIENTE	OTORGADO
	Resistente al fuego (hormigón)				10	10
	No combustible (metálica)				5	
	Combustible (maderas)				0	
	FALSOS TECHOS				COEFICIENTE	OTORGADO
	Sin falsos techos				5	5
	Con falso techo incombustible				3	
Con falso techo combustible				0		
FACTORES DE SITUACIÓN	DISTANCIA DE LOS BOMBEROS		TIEMPO DE LLEGADA		COEFICIENTE	OTORGADO
	Menor de 5 Km		5 minutos		10	8
	Entre 5 y 10 Km.		5 y 10 minutos		8	
	Entre 10 y 15 Km.		10 y 15 minutos		6	
	Entre 15 y 25 Km.		15 y 25 minutos		2	
	Más de 25 Km.		más de 25 minutos		0	
	ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN					
	ANCHO VÍA DE ACCESO	FACHADAS	DISTANCIA ENTRE PUERTAS	CALIFICACIÓN	COEFICIENTE	OTORGADO
	> 4m	3	< 25m	Buena	5	3
	2 a 4m	2	< 25m	Media	3	
	< 2m	1	> 25m	Mala	1	
	no existe	0	>25m	Muy Mala	0	
FACTORES INTERNOS DE PROCESO / OPERACIÓN	PELIGROS DE ACTIVACIÓN POR MATERIALES DE REVESTIMIENTO				COEFICIENTE	OTORGADO
	Bajo.- Tiene elementos no combustibles o retardantes				10	5
	Medio.- Tiene maderas				5	
	Alto.- Tiene textiles, papeles, pinturas inflamables, otros				0	
	CARGA COMBUSTIBLE (TÉRMICA)				COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja.- Q<200 Mcal/m ²				10	5
	Media.- 200 < Q < 1600 Mcal/m ²				5	
	Alto.- Q > 1600 Mcal/m ²				0	
	INFLAMABILIDAD DE LOS COMBUSTIBLES				COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja.- Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero				5	3
	Media.- Sólidos combustibles, madera, plásticos				3	
	Alta.- Gases y líquidos combustibles a T° ambiente				0	
	ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO				COEFICIENTE	OTORGADO
	Alto.- Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ejm. 5"S", otro				10	5
	Medio.- Procedimientos de limpieza y orden irregular				5	
	Bajo.- Lugares sucios y desordenados				0	
	ALMACENAMIENTO EN ALTURA				COEFICIENTE	OTORGADO
Menor de 2 m				3	2	
Entre 2 y 6 m				2		
Más de 6 m				0		
FACTOR DE CONCENTRACIÓN	INVERSIÓN MONETARIA / m²				COEFICIENTE	OTORGADO
	Menor de U\$S 800/m ²				3	3
	Entre U\$S 800 y 2.000/m ²				2	

Más de U\$S 2.000/m ²	0	
----------------------------------	----------	--

FACTORES DE PROPAGABILIDAD	EN SENTIDO VERTICAL				COEFICIENTE	OTORGADO	
	Baja				5	3	
	Media				3		
	Alta				0		
	EN SENTIDO HORIZONTAL				COEFICIENTE	OTORGADO	
	Baja				5	3	
Media				3			
Alta				0			
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	POR CALOR				COEFICIENTE	OTORGADO	
	Baja				10	5	
	Media				5		
	Alta				0		
	POR HUMO				COEFICIENTE	OTORGADO	
	Baja				10	5	
	Media				5		
	Alta				0		
	POR CORROSIÓN				COEFICIENTE	OTORGADO	
	Baja				10	10	
	Media				5		
	Alta				0		
POR AGUA				COEFICIENTE	OTORGADO		
Baja				10	5		
Media				5			
Alta				0			
SUBTOTAL (X) =					88.00		
FACTORES DE REDUCCIÓN O PROTECCIÓN	INSTALACIONES Y EQUIPOS CONTRA INCENDIOS		VIGILANCIA HUMANA			OTORGADO	
			SV		CV		
	Detección Automática (DET)		SIN CRA 0	CON CRA 2	SIN CRA 3	CON CRA 4	0
	Rociadores automáticos (ROC)		SIN CRA 5	CON CRA 6	SIN CRA 7	CON CRA 8	0
	Extintores portátiles (EXT)		1		2		2
	Bocas de incendio equipadas (BIE)		2		4		0
	Columnas hidrantes exteriores (CHE)		2		4		0
	Instalaciones fijas de extinción (IFE)		2		4		0
SUBTOTAL (Y) =					2.00		
ORGANIZACIÓN		SV	CV	OTORGADO			
Plan de emergencia		0	1	1			
BCI					1		
RESULTADOS FINALES	APLICACIÓN						
	VALOR DEL RIESGO P = (5X/129) + (5Y/26) + BCI					4.80	
	EVALUACIÓN CUALITATIVA		EVALUACIÓN TAXATIVA				
	CATEGORÍA	VALOR DE P	ACEPTABILIDAD		VALOR DE P		
	INTOLERABLE O MUY GRAVE	0 a 2	RIESGO NO ACEPTABLE		P<=5		
	IMPORTANTE O GRAVE	>2 <=4					
MEDIO	>4 <=6						
ACEPTABLE O LEVE	>6 <=8	RIESGO ACEPTABLE		P>5			
TRIVIAL O MUY LEVE	>8 <=10						

	CONCLUSIÓN, EL RIESGO ES:	4.80	4.80
		MEDIO	RIESGO NO ACEPTABLE

Anexo N° 6. Método Meseri Planta de Producción


		MADERAS GUERRERO		Versión: 01		
				Código: PEMG		
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO MESERI						
LOCALIDAD:	Parroquia: Picaihua, Barrio: Sector San Pedro, Calle: Vía Tangaiche, Número: S/N, Referencia: A cinco cuadras de la cárcel			HOJA:	1	
ÁREA / SECCIÓN:	PLANTA DE PRODUCCIÓN			FECHA:	Enero-2023	
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	N° DE PISOS		ALTURA		COEFICIENTE	OTORGADO
	1 o 2		menor que 6 m		3	3
	3, 4 o 5		entre 6 y 15 m		2	
	6, 7, 8 o 9		entre 15 y 27 m		1	
	10 o más		más de 27 m		0	
	SUPERFICIE DEL INMUEBLE (ÁREA ÚTIL EN m²)				COEFICIENTE	OTORGADO
	de 0 a 500 m ²				5	2
	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	
	más de 4.500 m ²				0	
	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA				COEFICIENTE	OTORGADO
	Resistente al fuego (hormigón)				10	10
	No combustible (metálica)				5	
Combustible (maderas)				0		
FALSOS TECHOS				COEFICIENTE	OTORGADO	
Sin falsos techos				5	5	
Con falso techo incombustible				3		
Con falso techo combustible				0		
FACTORES DE SITUACIÓN	DISTANCIA DE LOS BOMBEROS		TIEMPO DE LLEGADA		COEFICIENTE	OTORGADO
	Menor de 5 Km		5 minutos		10	8
	Entre 5 y 10 Km.		5 y 10 minutos		8	
	Entre 10 y 15 Km.		10 y 15 minutos		6	
	Entre 15 y 25 Km.		15 y 25 minutos		2	
	Más de 25 Km.		más de 25 minutos		0	
	ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN					
	ANCHO VÍA DE ACCESO	FACHADAS	DISTANCIA ENTRE PUERTAS	CALIFICACIÓN	COEFICIENTE	OTORGADO
	> 4m	3	< 25m	Buena	5	3
	2 a 4m	2	< 25m	Media	3	

	< 2m	1	> 25m	Mala	1	
	no existe	0	>25m	Muy Mala	0	
FACTORES INTERNOS DE PROCESO / OPERACIÓN	PELIGROS DE ACTIVACIÓN POR MATERIALES DE REVESTIMIENTO				COEFICIENTE	OTORGADO
	Bajo. - Tiene elementos no combustibles o retardantes				10	5
	Medio. - Tiene maderas				5	
	Alto. - Tiene textiles, papeles, pinturas inflamables, otros				0	
	CARGA COMBUSTIBLE (TÉRMICA)				COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja. - Q<200 Mcal/m ²				10	5
	Media. - 200 < Q < 1600 Mcal/m ²				5	
	Alto. - Q > 1600 Mcal/m ²				0	
	INFLAMABILIDAD DE LOS COMBUSTIBLES				COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja. - Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero				5	3
	Media. - Sólidos combustibles, madera, plásticos				3	
	Alta. - Gases y líquidos combustibles a T° ambiente				0	
	ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO				COEFICIENTE	OTORGADO
	Alto. - Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ejm. 5"S", otro				10	5
	Medio. - Procedimientos de limpieza y orden irregular				5	
Bajo. - Lugares sucios y desordenados				0		
ALMACENAMIENTO EN ALTURA				COEFICIENTE	OTORGADO	
Menor de 2 m				3	2	
Entre 2 y 6 m				2		
Más de 6 m				0		
FACTOR DE CONCENTRACIÓN	INVERSIÓN MONETARIA / m²				COEFICIENTE	OTORGADO
	Menor de U\$S 800/m ²				3	3
	Entre U\$S 800 y 2.000/m ²				2	
	Más de U\$S 2.000/m ²				0	


FACTORES DE PROPAGABILIDAD	EN SENTIDO VERTICAL		COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja		5	3
	Media		3	
	Alta		0	
	EN SENTIDO HORIZONTAL		COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja		5	3
Media		3		
Alta		0		
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	POR CALOR		COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja		10	5
	Media		5	
	Alta		0	
	POR HUMO		COEFICIENTE	OTORGADO
	Baja		10	5
	Media		5	
	Alta		0	
	POR CORROSIÓN		COEFICIENTE	OTORGADO
Baja		10	10	
Media		5		

	Alta			0			
	POR AGUA			COEFICIENTE	OTORGADO		
	Baja			10	5		
	Media			5			
	Alta			0			
SUBTOTAL (X) =					85.00		
FACTORES DE REDUCCIÓN O PROTECCIÓN	INSTALACIONES Y EQUIPOS CONTRA INCENDIOS		VIGILANCIA HUMANA				
			SV		CV	OTORGADO	
	Detección Automática (DET)		SIN CRA 0	CON CRA 2	SIN CRA 3	CON CRA 4	0
	Rociadores automáticos (ROC)		SIN CRA 5	CON CRA 6	SIN CRA 7	CON CRA 8	0
	Extintores portátiles (EXT)		1		2		2
	Bocas de incendio equipadas (BIE)		2		4		0
	Columnas hidrantes exteriores (CHE)		2		4		0
	Instalaciones fijas de extinción (IFE)		2		4		0
SUBTOTAL (Y) =					2.00		
	ORGANIZACIÓN		SV	CV	OTORGADO		
	Plan de emergencia		0	1	1		
BCI					1		
RESULTADOS FINALES	APLICACIÓN						
	VALOR DEL RIESGO P = (5X/129) + (5Y/26) + BCI				4.68		
	EVALUACIÓN CUALITATIVA			EVALUACIÓN TAXATIVA			
	CATEGORÍA	VALOR DE P	ACEPTABILIDAD		VALOR DE P		
	INTOLERABLE O MUY GRAVE	0 a 2	RIESGO NO ACEPTABLE		P<=5		
	IMPORTANTE O GRAVE	>2 <=4					
	MEDIO	>4 <=6					
	ACEPTABLE O LEVE	>6 <=8	RIESGO ACEPTABLE		P>5		
	TRIVIAL O MUY LEVE	>8 <=10					
	CONCLUSIÓN, EL RIESGO ES:		4.68		4.68		
		MEDIO		RIESGO NO ACEPTABLE			


Anexo N° 7. Método Gretener Área de carpintería

	MADERAS GUERRERO			Versión: 01
				Código: PEMG
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO GREENER				
LOCALIDAD:	Parroquia: Picaihua, Barrio: Sector San Pedro, Calle: Vía Tangaiche, Número: S/N, Referencia: A cinco cuadras de la cárcel		HOJA:	1
ÁREA / SECCIÓN:	ÁREA DE CARPINTERÍA		FECHA:	enero-2023
Datos del edificio				
l=	20		b=	5
Tipo de edificio:	G			
A*B	100	l/b= 4:1		
	Qm=	921		
Tipo de concepto				
q.- Carga térmica mobiliaria				1.50
c.- Combustibilidad				1.20
r.- Peligro humos				1.00
k.- Peligro corrosión				1.00
i.- Carga térmica inmobiliaria				1.00
he.- Nivel de planta				1.00
g.- Superficie compartimentos				0.40
Peligro Potencial P				0.72
n1.- Extintores portátiles				0.90
n2.- Hidrantes. BIEs				0.80
n3.- Fuentes agua				0.50
n4.- Conducción agua				0.90
n5.- Personal instruido				0.80
Medidas Normales N				0.2592
s1.- Detección fuego				1.45
s2.- Transmisión alarmas				1.05
s3.- Disponibilidad bomberos				1.00
s4.- Tiempo intervención				1.00
s5.- Instalación extinción				1.00
s6.- Instalación evacuación humo				1.00
Medidas especiales S				1.5225
f1.- Estructura portante	F=			1.30
f2.- Fachadas	F=			1.15
f3.- Forjados separación plantas y aberturas verticales	F=			1.05
f4.- Dimensiones Células	AZ=			1.00
Superficies vidrio	AF/AZ			
Medidas constructivas F				1.56975
B Exposición Riesgo				1.162277167
A Peligro de Activación			1.2	
R Riesgo Incendio Efectivo				1.394732601
Phe: Situación riesgo personas				1
Ru: Riesgo incendio aceptado	1,3 * Phe =			1.3
γ Seguridad contra incendios				
			$\gamma = Ru/R$	0.932078306
RESULTADO			NO ACEPTABLE	


Anexo N° 8. Método Gretener Área de pisos y lacados

	MADERAS GUERRERO			Versión: 01
				Código: PEMG
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO GRETENER				
LOCALIDAD:	Parroquia: Picaihua, Barrio: Sector San Pedro, Calle: Vía Tangaiche, Número: S/N, Referencia: A cinco cuadras de la cárcel		HOJA:	1
ÁREA / SECCIÓN:	ÁREA DE PISOS Y LACADOS		FECHA:	enero-2023
Datos del edificio				
l=	20	b=	5	
Tipo de edificio:	G			
A*B	100	l/b= 4:1		
	Qm=	1476		
Tipo de concepto				
q.- Carga térmica mobiliaria			1.60	
c.- Combustibilidad			1.20	
r.- Peligro humos			1.00	
k.- Peligro corrosión			1.00	
i.- Carga térmica inmobiliaria			1.00	
e.- Nivel de planta			1.00	
g.- Superficie compartimentos			0.40	
Peligro Potencial P				0.768
n1.- Extintores portátiles			0.90	
n2.- Hidrantes. BIEs			0.80	
n3.- Fuentes agua			0.50	
n4.- Conducción agua			0.90	
n5.- Personal instruido			0.80	
Medidas Normales N				0.2592
s1.- Detección fuego			1.45	
s2.- Transmisión alarmas			1.05	
s3.- Disponibilidad bomberos			1.00	
s4.- Tiempo intervención			1.00	
s5.- Instalación extinción			1.00	
s6.- Instalación evacuación humo			1.00	
Medidas especiales S				1.5225
f1.- Estructura portante	F=		1.30	
f2.- Fachadas	F=		1.15	
f3.- Forjados separación plantas y aberturas verticales	F=		1.20	
f4.- Dimensiones Células	AZ=		1.00	
Superficies vidrio	AF/AZ			
Medidas constructivas F				1.794
B Exposición Riesgo				1.084792023
A Peligro de Activación			1.2	
R Riesgo Incendio Efectivo				1.301750427
Phe: Situación riesgo personas				1
Ru: Riesgo incendio aceptado		1,3 * Phe =		1.3
γ Seguridad contra incendios				
			γ = Ru/R	0.998655328
RESULTADO			NO ACEPTABLE	


Anexo N° 9. Método Gretener Área de cámara de secado

		MADERAS GUERRERO		Versión: 01	
				Código: PEMG	
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO GRETENER					
LOCALIDAD:		Parroquia: Picaihua, Barrio: Sector San Pedro, Calle: Vía Tangaiche, Número: S/N, Referencia: A cinco cuadras de la cárcel		HOJA:	1
ÁREA / SECCIÓN:		ÁREA DE CÁMARA DE SECADO		FECHA:	enero-2023
Datos del edificio					
l=	20		b=	5	
Tipo de edificio:	G				
A*B	100		l/b	l/b= 3:1	
	Qm=	2763			
Tipo de concepto					
q.- Carga térmica mobiliaria				1.80	
c.- Combustibilidad				1.20	
r.- Peligro humos				1.00	
k.- Peligro corrosión				1.00	
i.- Carga térmica inmobiliaria				1.00	
e.- Nivel de planta				1.00	
g.- Superficie compartimentos				0.40	
Peligro Potencial P					0.864
n1.- Extintores portátiles				0.90	
n2.- Hidrantes. BIEs				0.80	
n3.- Fuentes agua				0.50	
n4.- Conducción agua				0.90	
n5.- Personal instruido				0.80	
Medidas Normales N					0.2592
s1.- Detección fuego				1.45	
s2.- Transmisión alarmas				1.05	
s3.- Disponibilidad bomberos				1.00	
s4.- Tiempo intervención				1.00	
s5.- Instalación extinción				1.00	
s6.- Instalación evacuación humo				1.00	
Medidas especiales S					1.5225
f1.- Estructura portante			F=	1.30	
f2.- Fachadas			F=	1.15	
f3.- Forjados separación plantas y aberturas verticales			F=	1.20	
f4.- Dimensiones Células			AZ=	1.00	
Superficies vidrio			AF/AZ		
Medidas constructivas F					1.794
B Exposición Riesgo					1.220391025
A Peligro de Activación				1.2	
R Riesgo Incendio Efectivo					1.464469231
Phe: Situación riesgo personas					1
Ru: Riesgo incendio aceptado				1,3 * Phe =	1.3
γ Seguridad contra incendios					
				$\gamma = Ru/R$	0.887693625
RESULTADO				NO ACEPTABLE	

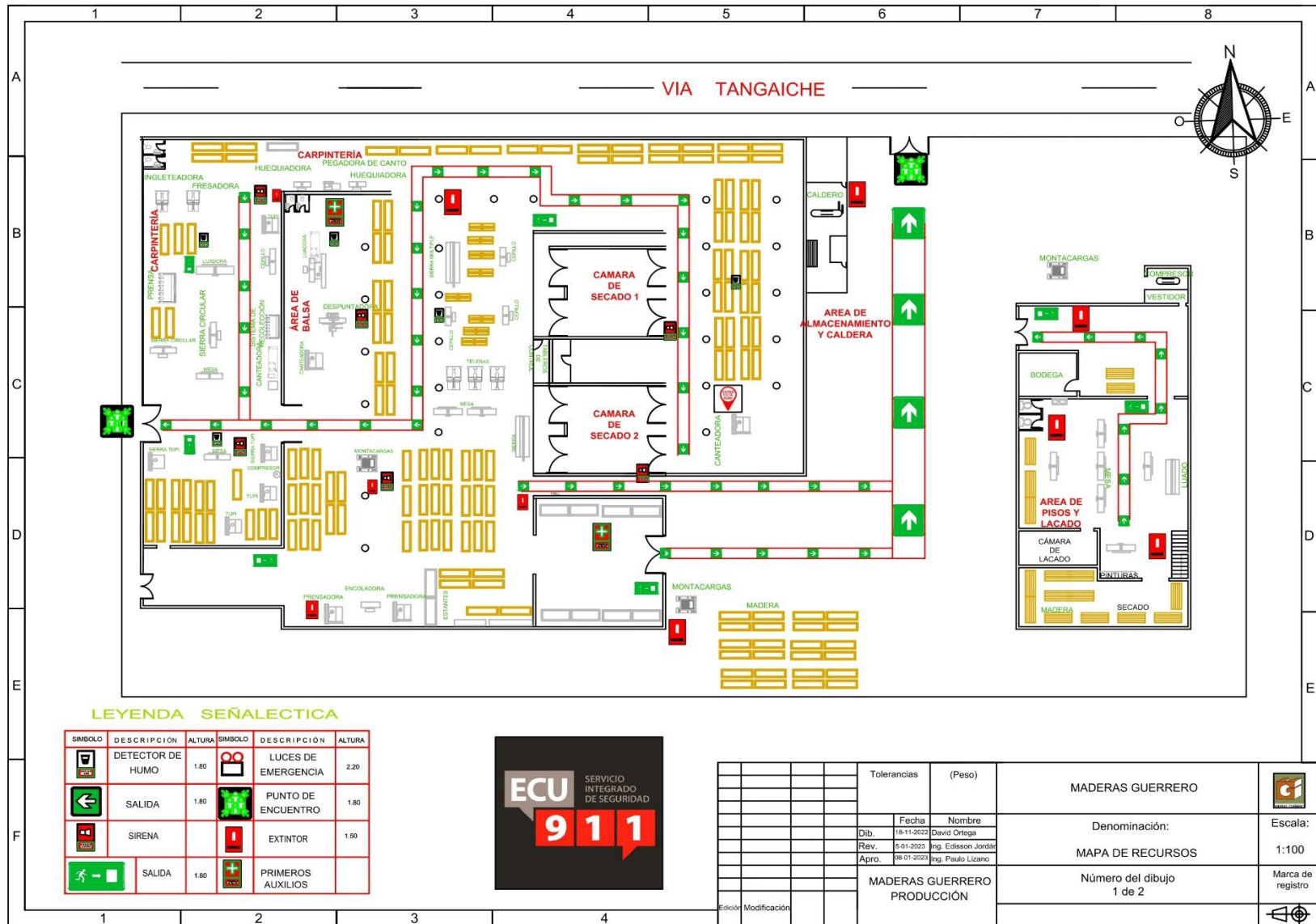
Anexo N° 10. Método Gretener Área de almacenamiento de residuos y caldera

		MADERAS GUERRERO		Versión: 01
				Código: PEMG
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO GRETENER				
LOCALIDAD:	Parroquia: Picaihua, Barrio: Sector San Pedro, Calle: Vía Tangaiche, Número: S/N, Referencia: A cinco cuadras de la cárcel		HOJA:	1
ÁREA / SECCIÓN:	ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS Y CALDERA		FECHA:	enero-2023
Datos del edificio				
l=	14	b=	5	
Tipo de edificio:	G			
A*B	70	l/b= 3:1		
Qm=	937			
Tipo de concepto				
q.- Carga térmica mobiliaria			1.50	
c.- Combustibilidad			1.20	
r.- Peligro humos			1.00	
k.- Peligro corrosión			1.00	
i.- Carga térmica inmobiliaria			1.00	
e.- Nivel de planta			1.00	
g.- Superficie compartimentos			1.20	
Peligro Potencial P				2.16
n1.- Extintores portátiles			0.90	
n2.- Hidrantes. BIEs			0.80	
n3.- Fuentes agua			0.50	
n4.- Conducción agua			0.90	
n5.- Personal instruido			0.80	
Medidas Normales N				0.2592
s1.- Detección fuego			1.45	
s2.- Transmisión alarmas			1.05	
s3.- Disponibilidad bomberos			1.00	
s4.- Tiempo intervención			1.00	
s5.- Instalación extinción			1.00	
s6.- Instalación evacuación humo			1.00	
Medidas especiales S				1.5225
f1.- Estructura portante	F=		1.30	
f2.- Fachadas	F=		1.15	
f3.- Forjados separación plantas y aberturas verticales	F=		1.20	
f4.- Dimensiones Células	AZ=		1.00	
Superficies vidrio	AF/AZ			
Medidas constructivas F				1.794
B Exposición Riesgo				3.050977564
A Peligro de Activación			1.2	
R Riesgo Incendio Efectivo				3.661173076
Phe: Situación riesgo personas				1
Ru: Riesgo incendio aceptado		$1,3 * Phe =$		1.3
γ Seguridad contra incendios				
			$\gamma = Ru/R$	0.35507745
RESULTADO			NO ACEPTABLE	

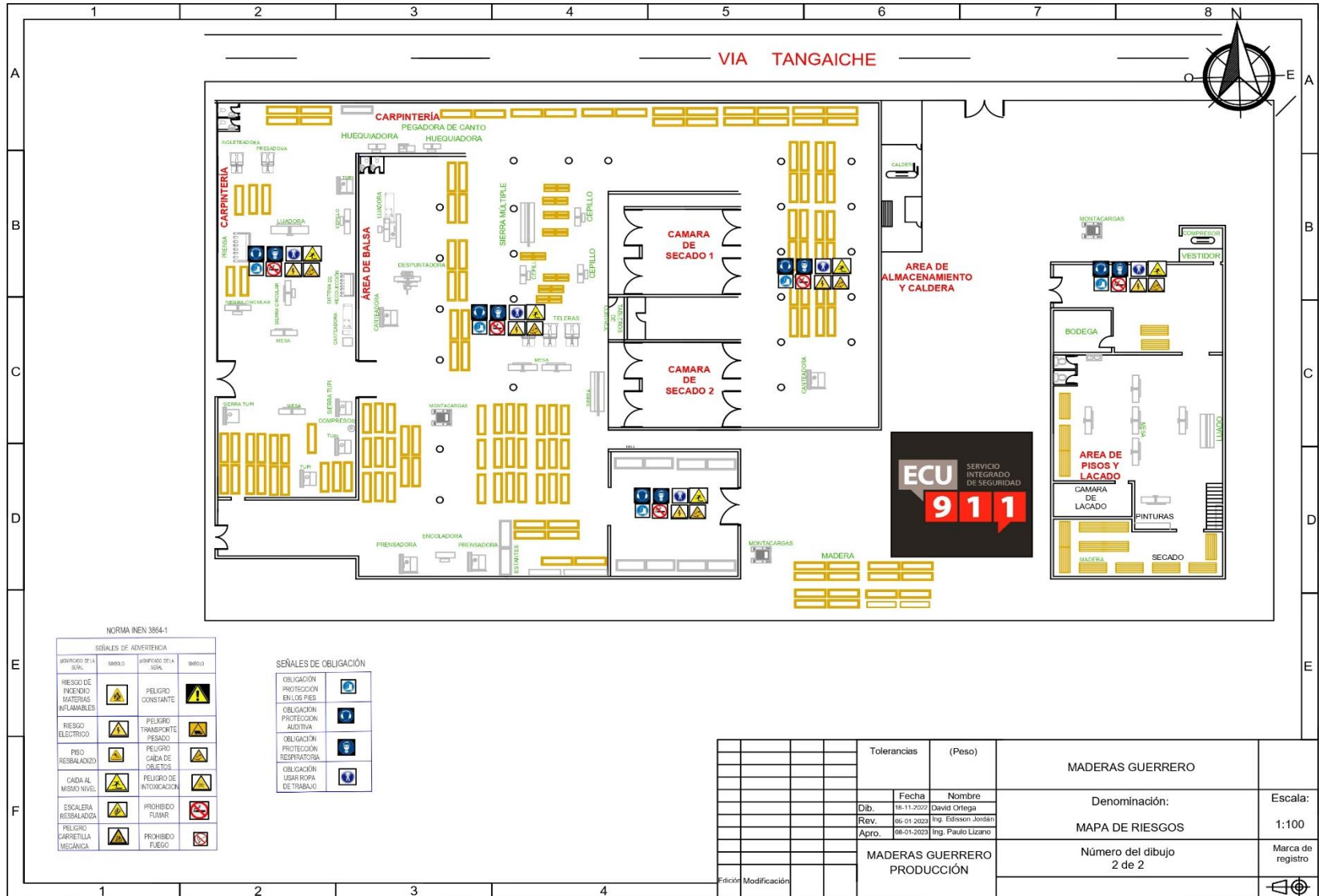
Anexo N° 11. Método Gretener Área de producción

		MADERAS GUERRERO		Versión: 01	
				Código: PEMG	
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO GRETENER					
LOCALIDAD:		Parroquia: Picaihua, Barrio: Sector San Pedro, Calle: Vía Tangaiche, Número: S/N, Referencia: A cinco cuadras de la cárcel		HOJA:	1
ÁREA / SECCIÓN:		ÁREA DE PRODUCCIÓN		FECHA:	enero-2023
Datos del edificio					
l=	50	b=	6.25		
Tipo de edificio:	G				
A*B	325	l/b= 8:1			
	Qm=	1500			
Tipo de concepto					
q.- Carga térmica mobiliaria				1.60	
c.- Combustibilidad				1.20	
r.- Peligro humos				1.00	
k.- Peligro corrosión				1.00	
i.- Carga térmica inmobiliaria				1.00	
e.- Nivel de planta				1.00	
g.- Superficie compartimentos				1.20	
Peligro Potencial P					2.304
n1.- Extintores portátiles				0.90	
n2.- Hidrantes. BIEs				0.80	
n3.- Fuentes agua				0.50	
n4.- Conducción agua				0.90	
n5.- Personal instruido				0.80	
Medidas Normales N					0.2592
s1.- Detección fuego				1.45	
s2.- Transmisión alarmas				1.05	
s3.- Disponibilidad bomberos				1.00	
s4.- Tiempo intervención				1.00	
s5.- Instalación extinción				1.00	
s6.- Instalación evacuación humo				1.00	
Medidas especiales S					1.5225
f1.- Estructura portante		F=		1.30	
f2.- Fachadas		F=		1.15	
f3.- Forjados separación plantas y aberturas verticales		F=		1.20	
f4.- Dimensiones Células		AZ=		1.00	
Superficies vidrio		AF/AZ			
Medidas constructivas F					1.794
B Exposición Riesgo					3.254376068
A Peligro de Activación				1.2	
R Riesgo Incendio Efectivo					3.905251282
Phe: Situación riesgo personas					1
Ru: Riesgo incendio aceptado			$1,3 * Phe =$		1.3
γ Seguridad contra incendios					
				$\gamma = Ru/R$	0.332885109
RESULTADO			NO ACEPTABLE		

Anexo N° 12. Mapa de recursos y evacuación



Anexo N° 13. Mapa de riesgos



NORMA INEN 3884-1


SEÑALES DE ADVERTENCIA			
DESCRIPCION DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	DESCRIPCION DE LA SEÑAL	SÍMBOLO
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMMABLES		PELIGRO CONSTATANTE	
RIESGO ELECTRICO		PELIGRO TRANSPORTE PESADO	
RISGO RESBALADIZO		PELIGRO CABA DE OBJETOS	
CADA AL MISMO NIVEL		PELIGRO DE INTOXICACION	
ESCALERA RESBALADIZA		PROHIBIDO FUMAR	
PELIGRO CARRETIILLA MECANICA		PROHIBIDO FUEGO	


SEÑALES DE OBLIGACION

OBIGACION PROTECCION EN LOS FIESES	
OBIGACION PROTECCION AUDITIVA	
OBIGACION PROTECCION RESPIRATORIA	
OBIGACION USAR ROPA DE TRABAJO	


Tolerancias		(Peso)	MADERAS GUERRERO	
Edición	Modificación	Fecha	Nombre	Denominación:
		18-11-2022	David Ortega	MAPA DE RIESGOS
		06-01-2023	Ing. Edisson Jordán	Número del dibujo
		08-01-2023	Ing. Paulo Lizano	2 de 2
MADERAS GUERRERO PRODUCCION				Escala:
				1:100
				Marca de registro

Anexo N° 14. Check list de metodología 5"S", lista de chequeo evaluación, orden y limpieza


		LISTA DE CHEQUEO DE METODOLOGÍA 5 "S" MADERAS GUERRERO		VERSIÓN: 01				
				CÓDIGO: MCMG				
EVALUADOR: DAVID ORTEGA		PUNTUACIÓN: 2.77		FECHA: ENERO, 2023				
5 S	PUNTO DE REVISIÓN	CRITERIO	VALORACION					
			1	2	3	4	5	
CLASIFICACIÓN	Materiales y/o piezas	Materiales y/o piezas almacenadas innecesariamente		X				
	Máquina y/o equipos	Máquinas y/o equipos sin uso					X	
	Criterios de clasificación	Se considera los criterios para saber si es bueno o no			X			
	Tratamiento de elementos	Se considera criterios para tratar aquellos elementos necesarios e innecesarios			X			
	TOTAL			0	2	6	4	0
PROMEDIO			3					
ORDEN	Indicadores de componentes	Los componentes tienen etiquetas	X					
	Indicadores de cantidad	Existe registro de stock		X				
	Líneas de división	Se encuentra marcado las áreas de operación, pasillos	X					
	Conexiones eléctricas	El cableado eléctrico y conexiones están en óptimas condiciones		X				
	Herramientas	Cuentan con un lugar específico			X			
TOTAL			2	4	3	0	0	
PROMEDIO			1.8					
LIMPIEZA	Pisos	Se encuentra libres de basura, viruta, aserrín			X			
	Máquinas y/o equipos	Se encuentran limpias sin lubricantes, viruta, aserrín			X			
	Limpieza con inspección	Se limpia/inspecciona las máquinas con mantenimientos			X			
	Limpieza habitual	La limpieza es habitual			X			
TOTAL			0	0	12	0	0	
PROMEDIO			3					
ESTANDARIZACIÓN	Delegación de las tareas 3S	Se delegó a las personas para las tareas.			X			
	Control visual	Se distingue una situación normal de una anormal			X			
	Mantenimiento de las 3S	Sistema para mantener clasificación, orden y limpieza		X				
TOTAL			1	6				
PROMEDIO			2.3					
DISCIPLINA	Condiciones 5S	Se devuelven las herramientas, equipos, máquinas una vez utilizadas			X			
	Corrección de anomalías	Se toman acciones cuando existe condiciones anormales			X			
	Procedimientos	Los procedimientos de trabajo son conocidos					X	
	Reglas y reglamentos	Se cumple los reglamentos de la empresa						X
TOTAL			0	0	6	4	5	
PROMEDIO			3.75					
DESIGNACIÓN DE VALORES		1: No cumple	2: Insuficiente	3: Regular				
		4: Bueno	5: Excelente	NA: No Aplica				


	LISTA DE CHEQUEO: EVALUACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA MADERAS GUERRERO		VERSIÓN: 01
			CÓDIGO: CEOL
Realizado por:	Fecha:		
SUELOS, PASILLOS Y VIAS DE CIRCULACIÓN	SI		NO
¿Los suelos se encuentran limpios sin materiales innecesarios?	X		
¿Las vías de circulación se encuentran libres y señaladas?			X
MAQUINARIA Y EQUIPOS			
¿Las máquinas y equipos están limpias de material innecesario ?	X		
HERRAMIENTAS			
¿Se encuentran en lugares específicos?	X		
¿Se almacenan limpias?	X		
¿Se encuentra el cableado eléctrico y conexiones en buen estado?			X


Anexo N° 15. Inspección de extintores


		REGISTRO MENSUAL DE INSPECCIÓN DE EXTINTORES "MADERAS GUERRERO"										R01-IE	
												Rev. No.: 01	
MES: Diciembre		REVISADO POR: DAVID ORTEGA										Fecha de revisión: 13/12/2022	
NO.	UBICACIÓN	TIPO	PESO (lbs)	FECHA CARGA	FECHA VCMTO.	a	b	c	d	e	f	g	OBSERVACIONES
1	Área de caldera	PQS	20	ago-22	ago-23	X	X	X	X	X		X	Limpiar de polvos
2	Área de cámara de secado	PQS	20	sep-22	sep-23	X	X	X	X	X		X	Limpiar de polvos
3	Área de balsa	PQS	20	dic-21	dic-22	X	X	X	X	X		X	Limpiar de polvos
4	Área de balsa	PQS	20	ago-22	ago-23	X	X	X	X	X		X	Limpiar de polvos
5	Área de balsa	PQS	10	ago-22	ago-23	X	X	X	X	X		X	Limpiar de polvos
6	Área de balsa	PQS	10	ago-22	ago-23	X	X	X	X	X	X	X	Dar mantenimiento al manómetro
7	Área de carpintería	PQS	10	ago-22	ago-23	X	X	X	X	X		X	Limpiar de polvos
8	Área de pisos y lacados	PQS	20	ago-22	ago-23	X	X	X	X	X		X	Limpiar de polvos
9	Área de pisos y lacados	PQS	10	ago-22	ago-23	X	X	X	X	X		X	Limpiar de polvos
10	Área de pisos y lacados	PQS	10	dic-21	dic-22	X	X	X	X	X		X	Limpiar de polvos
RECARGAR EXTINTORES EN:				COLOCAR EXTINTORES EN:								David Ortega RESPONSABLE DE INSPECCIÓN	
Área de pisos y lacado (extintor de 10 lbs)													
Área de balsa (extintor de 20 lbs)													
a. Ubicación en sitio asignado b. Visibilidad c. Instrucciones de manejo d. Sellos y seguros				e. Lleno según su peso f. Daño físico, corrosión o boquilla atascada g. Manómetro de presión bajo el rango de operatividad								Ing. Paulo Lizano REVISADO POR:	


Anexo N° 16. Inspecciones de luces, alarmas y señalética

	REGISTRO MENSUAL DE LUCES, ALARMAS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN			R01-ILAS
	"MADERAS GUERRERO"			Rev. No.: 1
MES: DICIEMBRE		Fecha de revisión: 13/12/2022		
ÁREA: ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS Y CALDERA				
CHECK LIST "ALARMAS DE EMERGENCIA"				
	SI	NO	OBSERVACIONES	
Se encuentran en la ubicación asignada	X			
Presenta daño físico		X		
Se encuentra obstaculizado		X		
Funciona óptimamente	X			
Visualmente los cables están en buenas condiciones	X			
CHECK LIST "LUCES DE EMERGENCIAS"				
Su funcionamiento es óptimo			No se cuenta con luces de emergencia en esta área	
Se encuentran en la ubicación asignada				
Presenta daño físico				
Se encuentra obstaculizado				
Se encuentran limpias				
CHECK LIST "SEÑALIZACIÓN"				
Señales y leyendas en la ubicación asignada	X			
Presenta daño que impida su lectura o interpretación		X		
Se encuentra obstaculizado	X			
Están en óptimas condiciones	X		Dar limpieza de polvos	
COLOCAR ALARMAS, LUCES DE EMERGENCIA O SEÑALES EN:				
Colocar luces de emergencia en esta área				
REVISADO POR:			David Ortega	


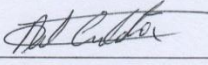
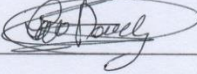
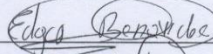
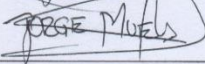

	REGISTRO MENSUAL DE LUCES, ALARMAS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN "MADERAS GUERRERO"			R01-ILAS
				Rev. No.: 1
MES: DICIEMBRE		Fecha de revisión: 13/12/2022		
ÁREA: CÁMARA DE SECADO				
CHECK LIST "ALARMAS DE EMERGENCIA"				
	SI	NO	OBSERVACIONES	
Se encuentran en la ubicación asignada	X			
Presenta daño físico		X		
Se encuentra obstaculizado		X		
Funciona óptimamente	X			
Visualmente los cables están en buenos condiciones	X			
CHECK LIST "LUCES DE EMERGENCIAS"				
Su funcionamiento es óptimo	X			
Se encuentran en la ubicación asignada	X			
Presenta daño físico		X		
Se encuentra obstaculizado		X		
Se encuentran limpias	X			
CHECK LIST "SEÑALIZACIÓN"				
Señales y leyendas en la ubicación asignada	X		Reubicar señaléticas	
Presenta daño que impida su lectura o interpretación		X	Limpiar señales	
Se encuentra obstaculizado		X		
Están en óptimas condiciones	X			
COLOCAR ALARMAS, LUCES DE EMERGENCIA O SEÑALES EN:				
REVISADO POR:			David Ortega	


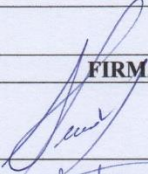
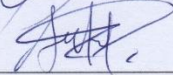


	REGISTRO MENSUAL DE LUCES, ALARMAS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN "MADERAS GUERRERO"		R01-ILAS
			Rev. No.: 1
MES: DICIEMBRE		Fecha de revisión: 13/12/2022	
ÁREA: Balsa			
CHECK LIST "ALARMAS DE EMERGENCIA"			
	SI	NO	OBSERVACIONES
Se encuentran en la ubicación asignada	X		
Presenta daño físico		X	
Se encuentra obstaculizado		X	
Funciona óptimamente	X		
Visualmente los cables están en buenas condiciones	X		
CHECK LIST "LUCES DE EMERGENCIAS"			
Su funcionamiento es óptimo	X		
Se encuentran en la ubicación asignada	X		
Presenta daño físico		X	
Se encuentra obstaculizado		X	
Se encuentran limpias	X		
CHECK LIST "SEÑALIZACIÓN"			
Señales y leyendas en la ubicación asignada	X		
Presenta daño que impida su lectura o interpretación		X	Limpiar señales
Se encuentra obstaculizado		X	Dar visibilidad a la señalética
Están en óptimas condiciones	X		
COLOCAR ALARMAS, LUCES DE EMERGENCIA O SEÑALES EN:			
REVISADO POR:		David Ortega	

	REGISTRO MENSUAL DE LUCES, ALARMAS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN "MADERAS GUERRERO"			R01-ILAS
				Rev. No.: 1
MES: DICIEMBRE		Fecha de revisión: 13/12/2022		
ÁREA: CARPINTERÍA				
CHECK LIST "ALARMAS DE EMERGENCIA"				
	SI	NO	OBSERVACIONES	
Se encuentran en la ubicación asignada	X			
Presenta daño físico		X		
Se encuentra obstaculizado		X		
Funciona óptimamente	X			
Visualmente los cables están en buenas condiciones	X			
CHECK LIST "LUCES DE EMERGENCIAS"				
Su funcionamiento es óptimo	X			
Se encuentran en la ubicación asignada	X			
Presenta daño físico		X		
Se encuentra obstaculizado		X		
Se encuentran limpias	X			
CHECK LIST "SEÑALIZACIÓN"				
Señales y leyendas en la ubicación asignada	X			
Presenta daño que impida su lectura o interpretación		X	Limpiar señales	
Se encuentra obstaculizado		X	Dar visibilidad a señalética	
Están en óptimas condiciones	X			
COLOCAR ALARMAS, LUCES DE EMERGENCIA O SEÑALES EN:				
REVISADO POR:			David Ortega	


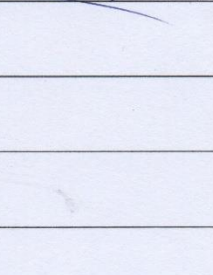
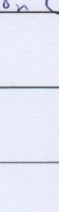
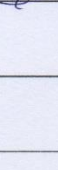

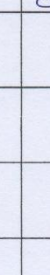
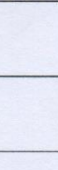
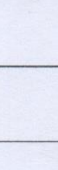
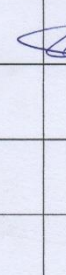
	REGISTRO MENSUAL DE LUCES, ALARMAS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN "MADERAS GUERRERO"			R01-ILAS
				Rev. No.: 1
MES: DICIEMBRE		Fecha de revisión: 13/12/2022		
ÁREA: PISOS Y LACADOS				
CHECK LIST "ALARMAS DE EMERGENCIA"				
	SI	NO	OBSERVACIONES	
Se encuentran en la ubicación asignada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Presenta daño físico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Se encuentra obstaculizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Funciona óptimamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Visualmente los cables están en buenas condiciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
CHECK LIST "LUCES DE EMERGENCIAS"				
Su funcionamiento es óptimo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Se encuentran en la ubicación asignada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Presenta daño físico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Se encuentra obstaculizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Se encuentran limpias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
CHECK LIST "SEÑALIZACIÓN"				
Señales y leyendas en la ubicación asignada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Presenta daño que impida su lectura o interpretación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Limpiar señales	
Se encuentra obstaculizado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Dar visibilidad a la señalética	
Están en óptimas condiciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
COLOCAR ALARMAS, LUCES DE EMERGENCIA O SEÑALES EN:				
Colocar alarma y luces de emergencia				
REVISADO POR:			David Ortega	

Anexo N° 17. Registro de asistencia capacitación de manejo de extintores


		CONTROL DE ASISTENCIA CAPACITACIÓN "MADERAS GUERRERO"		VERSIÓN: 01
FECHA: 19/12/2022		HORA INICIO: 17:00		HORA FINALIZACIÓN: 17:40
TEMA: CAPACITACIÓN MANEJO DE EXTINTORES				
CAPACITADOR:				
No.	NOMBRE	CARGO	FIRMA	
	Maul Conalata	Mecanica		
	Eliejo Paguay	Encargado		
	Edgar Benavides			
	JORGE MUELS	Operario		
	Robaca Juan	Operario		

		CONTROL DE ASISTENCIA CAPACITACIÓN "MADERAS GUERRERO"		VERSIÓN: 01	
FECHA: 19/12/2022		HORA INICIO: 17:00		HORA FINALIZACIÓN: 17:40	
TEMA: CAPACITACIÓN MANEJO DE EXTINTORES					
CAPACITADOR: ECUADOR REYES					
No.	NOMBRE	CARGO	FIRMA		
1º	Cristian Jimenez	OPERARIO			
2º	Erick Aguinda	OPERARIO			
3	Jorge Cisag	OPERARIO			
4	Angel Condata	OPERARIO			

Anexo N° 18. Registro de asistencia capacitación primeros auxilios

		CONTROL DE ASISTENCIA CAPACITACIÓN "MADERAS GUERRERO"		VERSIÓN: 01
FECHA: 28/12/2022		HORA INICIO: 9:40 pm		HORA FINALIZACIÓN: 5:20 pm
TEMA: CAPACITACIÓN PRIMEROS AUXILIOS				
CAPACITADOR: AUXILIAR ANDREA LIZAMO				
No.	NOMBRE	CARGO	FIRMA	
	Seon Carlos Moys	Presentado Bloj		
	Edger Bonavides	maquinado		
	Jose chuto	pendula		
	Rebeca Leon	despiste maquina		
	Nathaly Tero	Plantilla		
	Vinicio Arzave	Operario		
	Wilson Azoque	Operario		
	Jerson Garcia	Operario		

Anexo N° 19. Registro de incendio

	MADERAS GUERRERO	Versión: 01 Código: PEMG
REGISTRO DE INCENDIO		
FECHA	_____	
HORA DE INICIO	_____	HORA DE FINALIZACIÓN _____
ÁREA DEL INCENDIO	_____	
LUGAR DEL INCENDIO	_____	
CAUSA DEL INCENDIO	_____	

CUERPO DE BOMBEROS	SI _____	NO _____
HORA DE ARRIBO DEL CUERPO DE BOMBEROS	_____	
LESIONADOS	SI _____	NO _____
MÁQUINAS COMPROMETIDAS	SI _____	NO _____
DAÑOS A LAS INSTALACIONES	SI _____	NO _____
NÚMERO DE LOS EXTINTORES USADOS	_____	
OBSERVACIONES	_____	


	_____	_____
	NOMBRE	FIRMA
ACCIONES CORRECTIVAS TOMADAS		

_____ RESPONSABLE		




Anexo N° 20. Tríptico para socialización de Plan de Emergencia

PASOS A SEGUIR DURANTE LE EVACUACIÓN

- Mantener la calma.
- Prestar atención a las instrucciones de las brigadas.
- Al escuchar la alarma suspenda su actividad.
- No corra, no grite, camine a paso rápido.
- Ayude a personas que visitan la fábrica y/o personas vulnerables.
- Si existe humo desplácese agachado.
- No se regrese, salvo sea necesario.
- Repórtese y no se retire de las zonas seguras hasta nueva disposición.



INSTRUCCIONES DE USO DE EXTINTOR

 **1 Quite el seguro.**
 **2 Sujete la manguera y oprima las manijas.**
 **3 Dirija la de descarga a la base del fuego.**

TELÉFONOS DE EMERGENCIA

Sistema Integrado De Seguridad ECU 911

- 911

Policía Nacional


- 101 / 032843656


Cuerpo De Bomberos

- 102 / 032820200


Cruz Roja Ecuatoriana

- 131 / 032821666





PLAN DE EVACUACIÓN



"ARRIESGAR TU VIDA NO ES UNA OPCIÓN"

ELABORADO POR: DAVID ORTEGA

¿Qué es Evacuación?

Es la acción o efecto realizado para poder salir de un lugar hacia otro, de manera segura por una ruta establecida.

¿Cuándo es necesario evacuar?

Cuando exista un riesgo que amenazase simultáneamente a un grupo de personas.

- Incendio
- Terremoto
- Explosiones
- Inundaciones



La decisión de evacuar la instalación en su totalidad será dictaminada por el Director General de Emergencia.

SEÑALIZACIÓN

Son aquellas indicaciones gráficas que permiten prevenir y alertar un riesgo.



RUTAS DE EVACUACIÓN

Es aquel camino que permite el traslado desde un lugar hacia un lugar seguro.



PUNTOS DE ENCUENTRO

Es una área segura hacia donde se dirige las personas para salvaguardar su integridad.

Para dirigirse hacia esta área es necesario seguir las rutas de evacuación establecida en el Mapa de Evacuación.



Puerta de Evacuación 1

- Entrada principal a la fábrica Av. Real Audiencia.




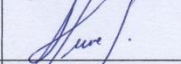
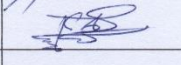
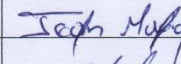
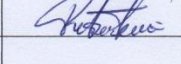
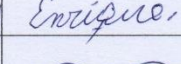
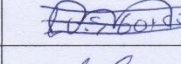
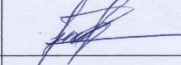
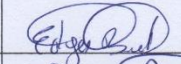
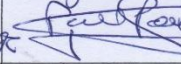
Puerta de Evacuación 2

- Área de carpintería.

Puerta de Evacuación 3

- Sección de prensado

Anexo N° 21. Participación en socialización y evacuación

		CONTROL DE ASISTENCIA "MADERAS GUERRERO"	VERSIÓN: 01
FECHA: 12/01/2023		HORA INICIO: 4:00pm	HORA FINALIZACIÓN: 4:40pm
TEMA: - CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVACUACIÓN - SIMULACRO.			
No.	NOMBRE	CARGO	FIRMA
	Elicio Paguay	ENCARGENADO	
	JORGE MUELA	ENCARGENADO	
	CRISTIAN SUAREZ	Tejera	
	Cunata Angel	Tejera	
	Sean Carlos Mayia	presentado	
	Roberto León	planchado	
	Enrique Lopez	Locador oficial	
	Luis Garcia		
	Jorge Chisag	maquina	
	Edgar Berrodo	obrero	
	PAUL PARRAGA	CAUFRONTE	



CONTROL DE ASISTENCIA
"MADERAS GUERRERO"

VERSIÓN: 01

FECHA: 12/01/2023

HORA INICIO: 4:00pm.

HORA FINALIZACIÓN: 4:45pm

TEMA: - CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVACUACIÓN
- SIMULACRO

No.	NOMBRE	CARGO	FIRMA
	Washington Sisalema	Terminados de Pisos	Washington Sisalema
	Camilo Garcia	operario	
	Yeferi Romero	operario	
	Joson Castillo	operario	Joson Castillo
	RONALD GAVILANEZ	Calderista	Ronald Gavilanez

Anexo N° 22. Video de simulacro

https://utaedu-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/dortega7957_uta_edu_ec/ERAjlzYsgnxBjSCmqTDILBABg0DXYJ5dW7i0avaNcD2X2Q