



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
Sede Santo Domingo

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y MANEJO
DE RIESGOS NATURALES

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO, REPERCUSIÓN
AMBIENTAL Y PROPUESTA DE UN PLAN DE EMERGENCIA
EN LA EMPRESA “ASCAROL” DE LA CIUDAD DE SANTO
DOMINGO

TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA
AMBIENTAL Y MANEJO DE RIESGOS NATURALES

CARLA BETSABÉ BAQUERIZO ESTRELLA

DIRECTOR: ING. SANTIAGO ARTEAGA MEDINA MSC

Santo Domingo, Mayo, 2015

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2015
Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN

Yo **CARLA BETSABÉ BAQUERIZO ESTRELLA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Carla Betsabé Baquerizo Estrella

C.I. 1713870424

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**Evaluación del riesgo de incendio, repercusión ambiental y propuesta de un plan de emergencia en la empresa “ASCAROL” de la ciudad de Santo Domingo**”, que, para aspirar al título de **Ingeniera ambiental y manejo de riesgos naturales** fue desarrollado por **Carla Betsabé Baquerizo Estrella**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.

Santiago Arteaga Medina (MSc.)

DIRECTOR DEL TRABAJO

C.I. 1720396579

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. LA GESTIÓN DE RIESGOS	5
2.1.1. RIESGO	5
2.1.1.1. Identificación y valoración del riesgo	6
2.1.1.2. Valorar el riesgo.....	6
2.2. LA VULNERABILIDAD	6
2.3. DESASTRE	7
2.3.1. LA NOCIÓN DE DESASTRE	7
2.4. LOS ESTADOS DE ALERTA.....	8
2.5. PREPARATIVOS Y RESPUESTA A DESASTRES	9
2.5.1. LA RECUPERACIÓN.....	9
2.6. LA RESILIENCIA.....	10
2.7. AMENAZA / PELIGRO.....	10
2.7.1. AMENAZA BIOLÓGICA	11
2.7.2. AMENAZA GEOLÓGICA	11
2.7.3. AMENAZAS HIDROMETEORÓLOGICAS	12
2.7.4. AMENAZAS NATURALES.....	12
2.7.5. AMENAZAS TECNOLÓGICAS.....	12
2.8. EVALUACIÓN DEL RIESGO / ANÁLISIS	17

2.9.	REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES	18
2.9.1.	PREVENCIÓN.....	18
2.9.2.	MITIGACIÓN.....	19
2.9.3.	PREPARACIÓN	19
2.10.	EMERGENCIA	20
2.10.1.	PLAN DE EMERGENCIA.....	21
2.10.1.1.	Características de un plan de emergencia	21
2.10.1.2.	Estructura del plan de emergencia	22
2.10.1.3.	Pasos en la elaboración del plan emergencias.....	23
2.11.	MARCO LEGAL.....	25
3.	METODOLOGÍA	26
3.1.	ALCANCE.....	26
3.2.	MATERIALES, INSTRUMENTOS Y RECURSOS	26
3.3.	SITIO DE ESTUDIO.....	26
3.4.	FACTORES Y VARIABLES DE ESTUDIO.....	27
3.4.1.	VARIABLES A MEDIR	27
3.5.	METODOLOGÍA APLICADA	28
3.5.1.	METODOLOGÍA APELL PARA LA ESTIMACIÓN DE RIEGOS Y LA REPERCUSIÓN AMBIENTAL	28
3.5.1.1.	Matriz de riesgos.....	28
3.5.1.2.	Elementos de Gestión en Seguridad, Salud y Ambiente	34
3.5.1.3.	Aspectos Ambientales.....	38
3.5.1.4.	Otras Características	41
3.5.1.5.	Formato de evaluación.....	42
3.5.2.	METODOLOGÍA MESERI PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO TECNOLÓGICO ANTE INCENDIOS.....	44
3.5.2.1.	Factores propios de las instalaciones	45
3.5.2.2.	Factores de situación	47
3.5.2.3.	Factores de procesos	49
3.5.2.4.	Factores de valor económico de los bienes	52
3.5.2.5.	Factores de destructibilidad	52
3.5.2.6.	Factores de propagabilidad.....	54

3.5.2.7. Factores de protección.....	55
3.5.2.8. Cálculo de la matriz Meseri.....	56
4. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	58
4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	58
4.2. METODOLOGÍA APELL PARA LA ESTIMACIÓN DE RIEGOS Y LA REPERCUSIÓN AMBIENTAL	58
4.2.1. MATRIZ DE RIESGOS APELL.....	58
4.2.2. ELEMENTOS DE GESTIÓN EN SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE	61
4.2.3. ASPECTOS AMBIENTALES.....	64
4.2.4. USOS DE SUELO	66
4.2.5. RELACIÓN ENTRE ÁREA DE AMORTIGUAMIENTO Y ÁREA DEL ESTABLECIMIENTO.....	66
4.2.6. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE CONSTRUCCIÓN	67
4.2.7. ASIGNACIÓN DE LOS PORCENTAJES CORRESPONDIENTES, DE ACUERDO CON LOS RANGOS ESTABLECIDOS.....	68
4.3. METODOLOGÍA MESERI PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO TECNOLÓGICO ANTE INCENDIOS	69
4.3.1. FACTORES DE CONSTRUCCIÓN.....	69
4.3.2. FACTORES DE SITUACIÓN	73
4.3.3. FACTORES DE PROCESO	74
4.3.4. FACTOR DE LA CONCENTRACIÓN DE VALORES.....	78
4.3.5. FACTORES DE DESTRUCTIVIDAD	79
4.3.6. FACTORES DE PROPAGABILIDAD	81
4.3.7. FACTORES DE PROTECCIÓN.....	83
4.3.8. RESULTADO FINAL	84
4.4. PROPUESTA	85
4.4.1. INTRODUCCIÓN	85
4.4.2. META	85
4.4.3. OBJETIVOS	86
4.4.4. RESPONSABILIDADES EN LA EJECUCIÓN DEL PLAN	86

4.4.5.	FUNCIONES DEL COORDINADOR GENERAL	86
4.4.6.	FUNCIONES DE LOS TRABAJADORES	87
4.4.7.	PERSONAL RESPONSABLE DEL PLAN DE EMERGENCIA .	88
4.4.8.	TIPO DE EVACUACIONES	88
4.4.9.	TIPO DE EMERGENCIA.....	89
4.4.9.1.	Incendio	89
4.4.9.2.	Rodamientos.....	91
4.4.9.3.	Sismo.....	92
4.4.10.	INFORMACIÓN DE EQUIPOS Y VÍAS DE EVACUACIÓN	93
4.4.11.	RECOMENDACIONES GENERALES	93
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
5.1.	CONCLUSIONES.....	96
5.2.	RECOMENDACIONES	97
	BIBLIOGRAFÍA	98

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1. Tipos de fuego	14
Tabla 2. Tipos de extintores de fuego	15
Tabla 3. Uso de extintores de fuego	16
Tabla 4. Colores y su significado	20
Tabla 5. Base legal	25
Tabla 6. Materiales, métodos y recursos	26
Tabla 7. Matriz de riesgos Apell	30
Tabla 8. Consecuencias para la vida y salud	31
Tabla 9. Consecuencias para el medio ambiente	32
Tabla 10. Consecuencias para las propiedades	32
Tabla 11. Velocidad de desarrollo	33
Tabla 12. Probabilidad	33
Tabla 13. Prioridad	34
Tabla 14. Elementos de gestión en seguridad, salud y ambiente	35
Tabla 15. Aspectos ambientales	39
Tabla 16. Uso de suelo según la ubicación	41
Tabla 17. Relación entre áreas de amortiguamiento y área del establecimiento	42
Tabla 18. Cumplimiento de la norma de construcción	42
Tabla 19. Asignación de porcentajes	43
Tabla 20. Interpretación del resultado final	44
Tabla 21. Altura del edificio	45
Tabla 22. Mayor sector de incendio	46
Tabla 23. Resistencia al fuego	46
Tabla 24. Techos falsos	47
Tabla 25. Distancia de los bomberos	48
Tabla 26. Accesibilidad del edificio	48
Tabla 27. Peligro de activación	49
Tabla 28. Carga térmica	50

Tabla 29. Inflamabilidad de los combustibles	51
Tabla 30. Orden, limpieza y mantenimiento	51
Tabla 31. Almacenamiento en altura	52
Tabla 32. Factor de concentración de valores.....	52
Tabla 33. Destructividad por calor	53
Tabla 34. Destructividad por humo.....	53
Tabla 35. Destructividad por corrosión	53
Tabla 36. Destructividad por agua.....	54
Tabla 37. Propagabilidad vertical	54
Tabla 38. Propagabilidad horizontal	55
Tabla 39. Factores de protección	56
Tabla 40. Valor/Calificación del riego	57
Tabla 41. Matriz de riesgos Apell	59
Tabla 42. Cuestionario de elementos de gestión en seguridad, salud y ambiente	61
Tabla 43. Cuestionario de aspectos ambientales	64
Tabla 44. Cuestionario de usos de suelo	66
Tabla 45. Cuestionario de la relación entre área de amortiguamiento y área del establecimiento	66
Tabla 46. Cuestionario de cumplimiento de la norma de construcción.....	67
Tabla 47. Asignación de porcentajes.....	68
Tabla 48. Cuestionario de altura del edificio.....	70
Tabla 49. Cuestionario del mayor sector de incendio.....	71
Tabla 50. Cuestionario de resistencia al fuego.....	72
Tabla 51. Cuestionario de falsos techos.....	73
Tabla 52. Cuestionario de la distancia de los bomberos	73
Tabla 53. Cuestionario de accesibilidad al edificio	74
Tabla 54. Cuestionario de peligro de activación	75
Tabla 55. Cuestionario de carga térmica.....	75
Tabla 56. Cuestionario de inflamabilidad de los combustibles	76
Tabla 57. Cuestionario de orden y limpieza	76
Tabla 58. Cuestionario de almacenamiento en altura	77

Tabla 59. Cuestionario de factor de la concentración de valores	78
Tabla 60. Cuestionario de destructividad por calor.....	79
Tabla 61. Cuestionario de destructividad por humo	79
Tabla 62. Cuestionario de destructividad por corrosión.....	80
Tabla 63. Cuestionario de destructividad por agua	80
Tabla 64. Cuestionario de propagabilidad en vertical.....	81
Tabla 65. Cuestionario de propagabilidad en horizontal.....	81
Tabla 66. Cuestionario de factores de protección	83
Tabla 67. Personal responsable del plan de emergencia.....	88
Tabla 68. Enlaces comunitarios.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Sitio de estudio	27
Figura 2. Bodega de carbón vegetal	70
Figura 3. Zona de hornos	71
Figura 4. Construcción de la bodega de carbón vegetal	72
Figura 5. Zona con falta de orden y limpieza	77
Figura 6. Zona de maquinaria	78
Figura 7. Ubicación de los materiales	82

ÍNDICE DE ANEXOS

	PÁGINA
ANEXO I	
AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	102
ANEXO II	
MARCO LEGAL.....	103
ANEXO III	
ÁREA DE LAS INSTALACIONES.....	118
ANEXO IV	
CICLO DE VIDA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	120
ANEXO V	
PODER CALORÍFICO DE ALGUNAS SUSTANCIAS	122
ANEXO VI	
CÁLCULO DE LA CARGA TÉRMICA.....	123
ANEXO VII	
MATRIZ MESERI.....	124
ANEXO VIII	
PLANO DE PROPUESTA ANTE EMERGENCIA DE INCENDIO.....	126
ANEXO IX	
PRESUPUESTO GENERAL DE LA INVERSION DEL PLAN DE EMERGENCIA (USD).....	127
ANEXO X	
FOTOGRAFÍAS	128

RESUMEN

La presente investigación nace como respuesta ante los diversos riesgos que acompañan el desarrollo de las labores productivas del carbón vegetal en la empresa ASCAROL y en su entorno. Este documento servirá de herramienta metodológica en el manejo de situaciones que alteren la normalidad del ambiente de la empresa, que atenten contra la vida e integridad de los ocupantes y los bienes de la misma; además de proveer un óptimo nivel de seguridad para los directivos, empleados, clientes y visitantes.

La metodología aplicada realizó la inspección a toda la empresa con el fin de establecer normas, identificar riesgos, vulnerabilidades, entre otros aspectos. Posteriormente, los datos fueron procesados, aplicados y expuestos en las matrices de Apell y Meseri, las cuales sirvieron como instrumentos en la estimación del riesgo propuesta en los objetivos.

La importancia de este trabajo se basa en evidenciar ciertas carencias sistemáticas para establecer acciones prioritarias a desarrollar como respuesta a la mitigación de los efectos. Con el plan de emergencia propuesto se podrá disminuir la vulnerabilidad ante situaciones de riesgo.

De acuerdo a lo establecido en la matriz de Meseri, la empresa ASCAROL posee un nivel de riesgo “malo” con un valor de 4,9, y según lo que refleja la metodología de Apell, el riesgo es alto alcanzando una cifra del 85%.

ABSTRACT

This research comes in response to the various risks associated with the development of the charcoal productive work of the ASCAROL Company and its environment. This document will serve as a methodological tool in the management of situations that disrupt the normal environment of the company, that threaten the occupants lives and safety and property thereof; in addition to providing an optimal level of security for managers, employees, customers and visitors.

The methodology performed an inspection on the entire company in order to set standards, identify risks, vulnerabilities, among others. Subsequently, data were processed, implemented and presented in the Apell and Meseri matrices, which worked as instruments in the estimated risk proposed in the objectives.

The importance of this work is based on some systematic shortcomings evidence to establish priority actions that need to be developed in response to the mitigation effects. With the proposed emergency plan, the vulnerability to risk situations could be reduced.

According to the established in the Meseri matrix, the ASCAROL Company has a "bad" risk level with a value of 4.9, and according to what the Apell methodology reflects, the risk is high reaching a value of 85%.

1 INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Un incendio es una reacción química de oxidación - reducción fuertemente exotérmica, siendo los reactivos el oxidante y el reductor. En terminología de incendios, el reductor se denomina combustible y el oxidante, comburente; las reacciones entre ambos se denominan combustiones.

Para que un incendio se inicie es necesario que el combustible y el comburente se encuentren en espacio y tiempo en un estado energético suficiente para que se produzca la reacción entre ambos. La energía necesaria para que tenga lugar dicha reacción se denomina energía de activación; esta energía de activación es la aportada por los focos de ignición.

La reacción de combustión es una reacción exotérmica. De la energía desprendida, parte es disipada en el ambiente produciendo los efectos térmicos del incendio y parte calienta a más reactivos; cuando esta energía es igual o superior a la necesaria, el proceso continúa mientras existan reactivos. Se dice entonces que hay reacción en cadena.

Por lo tanto, para que un incendio se inicie tienen que coexistir tres factores: combustible, comburente y foco de ignición que conforman el conocido "triángulo del fuego"; y para que el incendio progrese, la energía desprendida en el proceso tiene que ser suficiente para que se produzca la reacción en cadena. Estos cuatro factores forman lo que se denomina el "tetraedro del fuego".

Teniendo en cuenta que el comburente (aire) se encuentra siempre presente, y que la reacción en cadena es consecuencia del incendio, las

condiciones básicas que provocarán el inicio del incendio son el combustible y la energía de activación; por lo tanto, para evaluar el riesgo de incendio hay que evaluar la probabilidad de que coexistan en espacio, tiempo y suficiente intensidad el combustible y el foco de ignición. La prevención de incendios se centra en la eliminación de uno de estos factores para evitar que coexistan. Los demás aspectos preventivos tales como las medidas de extinción no adoptadas, vías de evacuación correctas y de suficiente anchura, una organización adecuada, etc., son parámetros que se considerarán y valorarán para estimar las consecuencias.

La utilización de unos u otros parámetros dependen de la finalidad que persiga el método de evaluación (minimizar las consecuencias al ambiente, a la empresa, al personal propio o visitante o las consecuencias materiales y humanas a terceros). Generalmente los métodos evaluativos para riesgos de incendio tienen en común que la mayoría de ellos valoran factores ligados a las consecuencias del incendio.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El incremento en la concentración de los gases de efecto invernadero debido al consumo de los recursos naturales como lo son los combustibles fósiles, productos fabricados como lo es el carbón vegetal y todas las actividades humanas, han aumentado la contaminación en el ambiente, dando como consecuencia un potencial daño en la atmósfera, creando lo que se conoce como calentamiento global, además de afectar la calidad del aire.

En Santo Domingo, los aserraderos realizan diversas actividades, siendo una de las más riesgosas la producción del carbón vegetal el cual se produce por calentamiento de la madera y residuos vegetales en hornos artesanales a temperaturas que oscilan entre 400 y 700 °C; y si a esta

actividad no se lleva el debido control se propaga el fuego y por consiguiente se provoca un incendio, afectando a los recursos naturales y a los seres vivos.

En empresa ASCAROL se desconoce la magnitud del riesgo a la que es vulnerable por su propia actividad productiva, así como proceder cuando ocurra el suceso.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Conociendo que la empresa "ASCAROL", se dedica a la producción de carbón vegetal, se realizó una inspección donde a simple vista se logró detectar algunas falencias que afectan a los trabajadores, visitantes, comunidad aledaña y al ambiente; como por ejemplo el desconocimiento de un manejo adecuado ante algún desastre. Por lo expuesto anteriormente, la empresa, se preocupa por no contar con un plan de emergencias el cual es una de las tareas de mayor relevancia, con el fin de garantizar la seguridad laboral y un ambiente libre de contaminación, previniendo así los impactos que causan dicha actividad.

Con estos antecedentes se ha considerado a través de este trabajo establecer procedimientos que ayuden actuar de manera eficiente y eficaz ante un evento que pueda causar daño.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el riesgo de incendio y repercusión ambiental por medio de las metodologías MESERI y APELL en la empresa ASCAROL de la ciudad de Santo Domingo.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar el riesgo tecnológico ante incendios mediante la metodología propuesta por MESERI.
- Estimar la repercusión ambiental producida por los desastres mediante la metodología propuesta por APELL.
- Proponer un plan de emergencia contra incendios en base a este estudio.

2 MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1. LA GESTIÓN DE RIESGOS

Es un proceso que los actores públicos y privados llevan a cabo de manera articulada y de acuerdo con los principios y normas legalmente establecidos para proteger a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad, la necesidad creciente de políticas y mecanismos de articulación y cooperación (SNGR, 2012). Se consideran elementos de la gestión integral de riesgos: la prevención, mitigación, preparación, respuesta humanitaria, recuperación y reconstrucción (SNGR, Resolución-100, 2012).

De acuerdo con la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) la gestión del riesgo se define como el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas, estrategias y fortalecer sus capacidades a fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos consecuentes.

2.1.1. RIESGO

Según Narváez (2009) es una condición latente que, si no es modificada a través de la intervención humana o por medio de un cambio en las condiciones del entorno físico-ambiental, anuncia un nivel de impacto social

y económico hacia el futuro, cuando un evento lo detone. El nivel del riesgo estará condicionado por la intensidad o magnitud posible de los eventos físicos, y el grado o nivel de la exposición y de la vulnerabilidad.

2.1.1.1. Identificación y valoración del riesgo

Se requiere del reconocimiento del territorio, de un panorama completo de los procesos generadores del mismo, de los actores claves de estos procesos y de las áreas que pueden estar o ser afectadas. Valorar un riesgo significa conocer las consecuencias sociales, económicas y ambientales que su materialización pueda producir (Rubiano y Ramírez, 2009).

2.1.1.2. Valorar el riesgo

Por su lado involucra generar, evaluar y administrar la información necesaria y suficiente para soportar la toma de decisiones y la participación de los distintos actores en su gestión. Entre otros, usa instrumentos como el monitoreo de los fenómenos, modelos, estudios y mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, inventarios, sistemas de información y encuestas de percepción (Rubiano y Ramírez, 2009).

2.2. LA VULNERABILIDAD

Ésta no deberá ser entendida solamente como la susceptibilidad ante daños, se refiere a la falta de capacidades para solventar eventos adversos. En tal virtud, es de imaginarse que un elemento no solo es vulnerable a amenazas externas, sino que además lo es por la incapacidad de recuperarse de un evento o por sus limitadas formas de asimilar la adversidad externa o formas de volver a una situación de normalidad. En la gestión del riesgo es

imprescindible considerar la vulnerabilidad como factor interno, que representa las características y circunstancias que posee un sujeto, una comunidad, un sistema o bien que los hacen susceptibles a los daños de una amenaza de origen natural, socio-natural o antrópico (Ciifen, 2011). Los eventos físicos y la vulnerabilidad son entonces los llamados factores del riesgo, sin los cuales el riesgo de desastre no puede existir.

A la vez, es necesario reconocer que no todo nivel de riesgo de daños y pérdidas puede considerarse riesgo de desastre. Habrá niveles y tipos de riesgo que sencillamente no anuncian pérdidas y daños suficientes para que la sociedad entre en una condición que sea denominada desastre (Narváez, 2009).

2.3. DESASTRE

Interrupción seria del funcionamiento de una comunidad o sociedad que causa pérdidas humanas y/o importantes pérdidas materiales, económicas o ambientales; que exceden la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para hacer frente a la situación utilizando sus propios recursos.

Un desastre es función del proceso de riesgo. Resulta de la combinación de amenazas, condiciones de vulnerabilidad e insuficiente capacidad o medidas para reducir las consecuencias negativas y potenciales del riesgo.

2.3.1. LA NOCIÓN DE DESASTRE

Implica niveles de daños y pérdidas que interrumpen de manera crítica el funcionamiento normal de la sociedad. Puede haber riesgo sin que haya riesgo de desastre, cuando los niveles de daños y pérdidas son manejables y no críticos. Bajar el nivel de daños probables a niveles aceptables o

manejables es una de las funciones más importantes de la gestión del riesgo de desastres (Narváez, 2009).

Rubiano y Ramírez (2009) encuentran que desde la perspectiva social, “la gestión del riesgo de desastre se refiere a un proceso social complejo cuyo fin último es la reducción o previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia e integrada con el logro de pautas sostenibles de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial. Admite, en principio, distintos niveles de coordinación e intervención”.

Definidas estas categorías es importante establecer los procesos de intervención en cuanto a eventos adversos. La prevención y reducción del riesgo, como su nombre lo indica, agrupa acciones dirigidas a la disminución del mismo. Existen medidas de intervención física en un territorio sobre los elementos expuestos mediante obras de mitigación, el reasentamiento de familias o el mejoramiento de viviendas, etc. Otras medidas de intervención actúan sobre los procesos de planificación, las políticas, normas y prácticas socio-culturales (planificación territorial, sectorial, códigos y normas de construcción, programas educativos de concienciación pública y de construcción de capacidad ciudadana) para alcanzar comportamientos de autoprotección y fortalecimiento institucional (Rubiano y Ramírez, 2009).

2.4. LOS ESTADOS DE ALERTA

Se corresponden con la evolución de la amenaza y la inminencia u ocurrencia del evento adverso asociado a ella. Los entes técnico-científicos realizan el monitoreo y deben informar inmediata y permanentemente a la Secretaria de Gestión de Riesgos siguiendo el protocolo establecido, y proponer el estado de alerta adecuado (SNGR, 2012). Los estados de alerta

son dinámicos y varían según aumente o disminuya la actividad de la amenaza, y no siempre los cambios en estos son graduales (SNGR, 2012).

2.5. PREPARATIVOS Y RESPUESTA A DESASTRES

Agrupar las acciones orientadas a incrementar la capacidad de los organismos de atención, instituciones, comunidades e individuos para responder de manera organizada y eficaz ante una emergencia/desastre, con el fin de controlar y reducir el impacto sobre la población, infraestructura y procesos productivos. A medida que la capacidad institucional y social esté fortalecida, se disminuirá el impacto causado por la emergencia. Dentro de los instrumentos se encuentran los sistemas de alerta temprana, planes de emergencia, contingencia y fortalecimiento de la capacidad institucional para respuesta, entre otros (Rubiano y Ramírez, 2009).

La recuperación post desastre involucra lo público, lo privado y lo comunitario. Se deben establecer planes de reconstrucción organizados e integrados con la política de desarrollo de la localidad, teniendo en cuenta la recuperación física, social y económica. Es importante no esperar que llegue un evento desastroso, sino revisar las políticas, estrategias y normativas existentes que hagan de la recuperación un proceso lo más transparente y ágil posible. Como instrumentos aplicables en esta línea de acción se encuentran las estrategias, desarrollo normativo específico y planes de recuperación y reconstrucción (Rubiano y Ramírez, 2009).

2.5.1. LA RECUPERACIÓN

Se inicia con la rehabilitación mediante la cual se restablecen temporalmente los servicios básicos durante el proceso de respuesta. A la rehabilitación le

sigue la reconstrucción que busca restaurar las condiciones de vida de la población afectada. La rehabilitación y la reconstrucción restablecen la resiliencia. (SNGR, 2012).

2.6. LA RESILIENCIA

Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas (SNGR, 2012).

2.7. AMENAZA / PELIGRO

Evento físico, potencialmente perjudicial, fenómeno y/o actividad humana que puede causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.

Estos incluyen condiciones latentes que pueden derivar en futuras amenazas/peligros, los cuales pueden tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico y biológico) o antrópico (degradación ambiental y amenazas tecnológicas). Las amenazas pueden ser individuales, combinadas o secuenciales en su origen y efectos. Cada una de ellas se caracteriza por su localización, magnitud o intensidad, frecuencia y probabilidad. (EIRD, 2004)

2.7.1. AMENAZA BIOLÓGICA

Procesos de origen orgánico o transportados por vectores biológicos, incluidos la exposición a microorganismos patógenos, toxinas y sustancias bioactivas, que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, disfunciones sociales y económicas o degradación ambiental.

Ejemplos de amenazas biológicas: brotes de enfermedades epidémicas, enfermedades contagiosas de origen animal o vegetal, plagas de insectos e infestaciones masivas. (EIRD, 2004)

2.7.2. AMENAZA GEOLÓGICA

Procesos o fenómenos naturales terrestres, que puedan causar pérdida de vida o daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.

La amenaza geológica incluye procesos terrestres internos (endógenos) o de origen tectónico, tales como terremotos, tsunamis, actividad de fallas geológicas, actividad y emisiones volcánicas; así como procesos externos (exógenos) tales como movimientos en masa: deslizamientos, caídas de rocas, avalanchas, colapsos superficiales, licuefacción, suelos expansivos, deslizamientos marinos y subsidencias. Las amenazas geológicas pueden ser de naturaleza simple, secuencial o combinada en su origen y efectos. (EIRD, 2004)

2.7.3. AMENAZAS HIDROMETEORÓLOGICAS

Procesos o fenómenos naturales de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico, que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.

Ejemplos de amenazas hidrometeorológicas son: inundaciones, flujos de lodo y detritos, ciclones tropicales, frentes de tormentas, rayos/truenos, tormentas de nieve, granizo, lluvia y vientos y otras tormentas severas; permagel (suelo permanentemente congelado, avalanchas de nieve o hielo; sequía, desertificación, incendios forestales, temperaturas extremas, tormentas de arena o polvo. (EIRD, 2004)

2.7.4. AMENAZAS NATURALES

Procesos o fenómenos naturales que tienen lugar en la biosfera que pueden resultar en un evento perjudicial y causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.

Las amenazas naturales se pueden clasificar por origen en: geológicas, hidrometeorológicas o biológicas. Fenómenos amenazantes pueden variar en magnitud o intensidad, frecuencia, duración, área de extensión, velocidad de desarrollo, dispersión espacial y espaciamiento temporal. (EIRD, 2004)

2.7.5. AMENAZAS TECNOLÓGICAS

Amenaza originada por accidentes tecnológicos o industriales, procedimientos peligrosos, fallos de infraestructura o de ciertas actividades

humanas, que pueden causar muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.





Ejemplos: contaminación industrial, actividades nucleares y radioactividad, desechos tóxicos, rotura de presas; accidentes de transporte, industriales o tecnológicos (explosiones, fuegos, derrames). (EIRD, 2004)

El fuego se origina como consecuencia del proceso de combustión, cuando una materia combustible reacciona químicamente por oxidación rápida, y produce el desprendimiento de calor, llama, humo, dióxido de carbono y vapor de agua. Al propagarse incontroladamente provoca un incendio el cual es un peligro debido a que ocasiona la destrucción o deterioro de cosas muebles e inmuebles, o causan heridas de diferente magnitud a personas, plantas o animales, por quemaduras o intoxicación, que pueden acarrear la muerte.


En nuestro país, la Norma del Instituto Nacional de Normalización, clasifica los fuegos en cuatro clases (*ver tabla 1*), y le asigna a cada clase un símbolo especial. Estos símbolos aparecen en los extintores, y permiten determinar si el extintor es apropiado para el tipo de fuego al que se desea aplicarlo.

Algunos extintores están marcados con categorías múltiples, como A, BC, y ABC. Esto significa que estos extintores pueden apagar más de una clase de fuego. (*Ver tabla 2*)

Tabla 1. Tipos de fuego





Tipo de Fuego	Conocer bien la clase de fuego, nos ayuda a elegir el procedimiento más apropiado para apagarlo.
	<p style="text-align: center;">Fuego Clase A:</p> <p>Son los que se producen al arder los combustibles sólidos comunes, como maderas, papeles, corcho, tejidos, fibras, plásticos, etc. Se queman en la superficie y en profundidades. Dejan residuos.</p>
	<p style="text-align: center;">Fuego Clase B:</p> <p>Son fuegos de líquidos inflamables, como gasolina, alcohol, disolventes, pinturas, barnices, etc. Se queman solamente en la superficie. No dejan residuos.</p> <p>También se incluyen los gases inflamables como el propano y butano. Los fuego clase B no incluyen fuegos que involucren grasa ni aceite de cocinar.</p>
	<p style="text-align: center;">Fuego Clase C:</p> <p>Son fuegos que involucran equipo eléctrico energizado, como motores eléctricos, transformadores y aparatos eléctricos. Elimine la corriente eléctrica y el fuego clase C se convierte en uno de los otros tipos de fuego.</p>
	<p style="text-align: center;">Fuego Clase D:</p> <p>Llamados también fuegos metálicos, son los fuegos ocasionados con metales inflamables como sodio, magnesio, aluminio, potasio, circonio, titanio, etc., que alimentan el fuego y sólo pueden combatirse con líquidos especiales.</p>

Continuación

	<p style="text-align: center;">Fuego Clase K:</p> <p style="text-align: center;">Son fuegos de grasas y aceites de cocinar como mantecas vegetales y minerales.</p>
---	--

(Famma, 2014)

Tabla 2. Tipos de extintores de fuego

¿Cómo identificar el extintor apropiado?	
	<p>Extintores para fuego clase "A"</p> <p>Con los que podemos apagar todo fuego de combustible común, enfriando el material por debajo de su temperatura de ignición y remojando las fibras para evitar la re-ignición.</p>
	<p>Extintores para fuego clase "B"</p> <p>Con los que podemos apagar todo fuego de líquidos inflamables, grasas o gases, removiendo el oxígeno, evitando que los vapores alcancen la fuente de ignición o impidiendo la reacción química en cadena.</p>
	<p>Extintores para fuego clase "C"</p> <p>Con los que podemos apagar todo fuego relacionado con equipos eléctricos energizados, utilizando un agente extintor que no conduzca la corriente eléctrica.</p> <p>NO UTILIZAR, los extintores de agua para combatir fuegos en los equipos energizados.</p>
	<p>Extintores para fuegos clase "D"</p> <p>Con los que podemos apagar todo tipo de fuego con metales, con agentes extintores de polvo seco, especialmente diseñados para estos materiales. En la mayoría de los casos, estos absorben el calor del material enfriándolo por debajo de su temperatura de ignición.</p>

(Famma, 2014)



Es importante saber los tipos de extintores de fuego y donde se localizan en su lugar de trabajo antes de necesitarlos.

Los extintores de fuego pueden ser pesados, es buena idea practicar levantando y manejando uno para tener una idea del peso.



Es necesario leer las instrucciones de operación que se encuentran en la etiqueta del extintor. No todos los extintores son parecidos.

Se debe mover la manguera y apuntar a la base de un fuego imaginario. No jale el seguro ni apriete la palanca. Esto quebraría el sello y causaría pérdida de presión del extintor. (Ver tabla 3)

Tabla 3. Uso de extintores de fuego

Uso de extintores Pasos básicos para el uso del extintor	
	<p>Paso 1 Retire el extintor del lugar donde se encuentra ubicado.</p> <p>Paso 2 Acérquese al siniestro tanto como se lo permita el calor, asegurándose de no poner en riesgo su integridad física. Mantenga el extintor en posición vertical.</p> <p>Paso 3 Quite el seguro que el extintor posee entre la palanca de soporte y accionamiento. Nunca combata el fuego en contra del viento.</p>
	<p>Paso 4 Tome la manguera y apunte hacia la base de las llamas desde la distancia segura recomendada.</p>

Continuación

	<p>Paso 5</p> <p>Apriete la palanca de accionamiento para descargar el agente extintor.</p>
	<p>Paso 6</p> <p>Descargue el agente extintor de un lado a otro en forma de abanico, hasta que el fuego este apagado. Muévase hacia adelante o alrededor del área mientras el fuego disminuye. Observe el área en caso de que haya re-ignición.</p> <p>Paso 7</p> <p>Una vez utilizado el extintor procure de entregarlo a los responsables de recargarlo de inmediato, aunque no se haya vaciado completamente, ya que éste no sólo perderá la presión, sino que en otra emergencia la carga, al ser residual, podría no ser suficiente.</p>

(Famma, 2014)

2.8. EVALUACIÓN DEL RIESGO / ANÁLISIS

Es la metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de amenazas potenciales y evaluación de condiciones existentes de vulnerabilidad que pudieran representar una amenaza potencial o daño a la población, propiedades, medios de subsistencia y al ambiente del cual dependen.

El proceso de evaluación de riesgos se basa en una revisión tanto de las características técnicas de amenazas, a saber: su ubicación, magnitud o intensidad, frecuencia y probabilidad; así como en el análisis de las dimensiones físicas, sociales, económicas y ambientales de la vulnerabilidad y exposición; con especial consideración a la capacidad de enfrentar los diferentes escenarios del riesgo. (EIRD, 2004)

2.9. REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Tienen la función de minimizar vulnerabilidades y riesgos en una sociedad, para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) el impacto adverso de amenazas, dentro del amplio contexto del desarrollo sostenible. (EIRD, 2004)

2.9.1. PREVENCIÓN

Actividades tendentes a evitar el impacto adverso de amenazas, y medios empleados para minimizar los desastres ambientales, tecnológicos y biológicos relacionados con dichas amenazas.

Dependiendo de la viabilidad social y técnica y de consideraciones de costo/beneficio, la inversión en medidas preventivas se justifica en áreas afectadas frecuentemente por desastres. En este contexto, la concientización y educación pública relacionadas con la reducción del riesgo de desastres, contribuyen a cambiar la actitud y los comportamientos sociales, así como a promover una “cultura de prevención”. (EIRD, 2004)

2.9.2. MITIGACIÓN

Se definen como las medidas estructurales y no-estructurales emprendidas para limitar el impacto adverso de las amenazas naturales y tecnológicas y de la degradación ambiental. (EIRD, 2004)

2.9.3. PREPARACIÓN

Son las actividades y medidas tomadas anticipadamente para asegurar una respuesta eficaz ante el impacto de amenazas, incluyendo la emisión oportuna y efectiva de sistemas de alerta temprana y la evacuación temporal de población y propiedades del área amenazada. (EIRD, 2004)

Rutas de escape: Se entiende como la vía o ruta diseñada específicamente para que trabajadores, empleados y público en general puedan evacuar las instalaciones en el menor tiempo posible y con las máximas garantías de seguridad.

La ruta principal es aquella que no se considera peligrosa para dirigirse a la zona segura de encuentro. Una ruta alterna es aquella que se toma cuando la ruta principal esté obstruida o no se puede acceder a ella. Y la zona segura representa el sitio de destino final.

Señalización: Es el conjunto de símbolos, colores (*ver tabla 1*), formas geométricas, luminosidad o acústica que tiene como objeto transmitir un mensaje de seguridad. Generalmente va acompañada de un texto o símbolo gráfico, una comunicación verbal o una señal gestual.

Tabla 4. Colores y su significado

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO	CONTRASTE
Rojo	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.	Blanco
Amarillo	Atención Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.	Negro
Verde	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.	Blanco
Azul	Acción obligada *) Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.	Blanco

(Norma INEN 0439, 1984)

2.10. EMERGENCIA

Es una situación derivada de un suceso extraordinario que ocurre de forma repentina e inesperada y que puede llegar a producir daños muy graves a personas e instalaciones, por lo que requiere una actuación inmediata y organizada. Por ello, no se debe dejar a la improvisación la organización de los medios materiales y humanos necesarios para hacer frente a la emergencia. (DPAE, 2013)

2.10.1. PLAN DE EMERGENCIA

“Un plan de emergencias es la definición de políticas, organizaciones y métodos, que indican la manera de enfrentar una situación de emergencia o desastre.” (DPAE, 2013)

Los planes de emergencia se realizan con el objetivo de establecer la organización de los medios humanos y materiales con el fin de minimizar:

- La probabilidad de ocurrencia de un siniestro grave.
- Las consecuencias en caso de que ocurra, garantizando la intervención inmediata y la evacuación del personal afectado si fuese necesario.

2.10.1.1. Características de un plan de emergencia

Un plan de emergencia se caracteriza por ser:

Básico: Se considera que es básico ya que los métodos que se contemplan en el Plan de Emergencia son capaces de dar respuestas inmediatas ante cualquier situación de emergencia de manera que todos los miembros de la institución actúen de manera sencilla y con calma.

Conocido: Un Plan de Emergencia obligatoriamente debe ser conocido por todos quienes conforman la institución, de tal manera que se puedan seguir de manera adecuada las instrucciones establecidas y así se consiga la optimización de recursos.

Ejercitado: Esta es una singularidad de los Planes de Emergencia y Contingencia. Ya establecidos los procedimientos de actuación, se deben realizar la representación de una respuesta ante una emergencia causada por una situación grave. A esta representación se le llama simulacro de evacuación, el mismo que consiste en una simulación de un posible evento adverso que ponga en potencial peligro a los bienes materiales y a los seres humanos.

Vivo: En toda institución u organización se viven constantes cambios. Por ejemplo: cambios de personal, nuevas instalaciones, nuevos medios de extinción de incendios, etc. Por esto se dice que el plan de emergencia es vivo. El plan debe adaptarse a las nuevas condiciones y modificaciones que se producen a lo largo del tiempo.

Flexible: Ante los cambios que sufre una organización, es de vital importancia que el plan sea flexible, pues con ello se garantizará una fácil adaptación a los cambios que se realicen dentro de la misma. (DPAE, 2013)

2.10.1.2. Estructura del plan de emergencia

Se encuentra formado por cuatro componentes:

- a) Identificación, evaluación y análisis del riesgo.
- b) Reducción y preparación.
- c) Organización de la respuesta.
- d) Continuidad post emergencia junto con un directorio telefónico y una serie de fichas operacionales de actuación para el diferente personal que ocupa el centro. (Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano, 2009)

2.2.11.3. Pasos en la elaboración del plan emergencias

Una vez adoptada la decisión de contar con los Planes de Emergencia apropiados, se efectúa el proceso de elaboración técnica de los mismos, en los que se distinguen los siguientes pasos:

- 1) Identificación de los riesgos.
- 2) Evaluación y clasificación de las emergencias.
- 3) Determinación de los planes de emergencia.
- 4) Implantación.
- 5) Mantenimiento.
- 6) Supervisión, control y actualización.
- 7) Ejecución real.

Luego de la identificación de los riesgos, si se descubre que existen emergencias como por ejemplo: incendios, terremotos, entre otros, se debe evaluar la vulnerabilidad de éstos. (Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano, 2009)

Entre los métodos de evaluación en caso de incendio tenemos los siguientes:

Métodos de evaluación cualitativos. Evalúan las cualidades positivas y negativas para enfrentar un incendio, es común emplearlo en locales pequeños, donde el riesgo de incendio es mínimo.

Métodos de evaluación cuantitativos. Se caracterizan por la ponderación de factores de riesgo, los mismos se valoran de acuerdo a la probabilidad y gravedad de ocurrencia de los eventos adversos. Después de la evaluación mediante fórmulas matemáticas se obtienen resultados los cuales nos ayudarán a una correcta estimación de los riesgos.

Messeri. Las siglas responden al método simplificado de evaluación del riesgo de incendio. Este método está preparado para ser utilizado en industrias de tamaño pequeño o medio. (Mapfre, 1997)

APELL: "Concientización y preparación para emergencias a nivel local" (Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level, en inglés) es un programa diseñado para:

- Suscitar o aumentar la toma de conciencia con respecto a los riesgos existentes dentro de la comunidad;
- Promover la elaboración de planes integrados para responder a cualquier emergencia;
- Mejorar la prevención de accidentes

APELL es una iniciativa del Programa de Tecnología, Industria y Economía del Programa de las naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA), en cooperación con la Asociación de la Industria Química de los Estados Unidos (Chemical Manufacturers Association, USA-CMA) y del Consejo Europeo de las Federaciones de la industria Química.

2.11. Marco Legal

Tabla 5. Base legal

Norma	Artículo (ver anexo II)
Constitución de la Republica de Ecuador	Artículo 16, Artículo 66, Artículo 71, Artículo 72, Artículo 73, Artículo 276, Artículo 326, Artículo 389, Artículo 390.
Plan de Buen Vivir 2013-2017	Objetivo 3: política 3.11, Objetivo 7: políticas 7.1, 7.5, 7.7, 7.8, 7.10
Código Orgánico De Organización Territorial, Autonomía Y Descentralización	Artículo 140
Código Orgánico De Planificación Y Finanzas Públicas	Artículo 64
Ley de Seguridad Publica y del Estado	Artículo 10, Artículo 11
Reglamento a la Ley de Seguridad Publica y del Estado	Artículo 3
Ley de Seguridad Social	Artículo 155
Código de trabajo	Artículo 38
Acuerdo ministerial No. 161	Art. 154
Norma INEN	No. 2266
TULSMA	Libro VI anexo 3, Libro VI anexo 5

3 METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍA

3.1. ALCANCE

Conocer el nivel de riesgo de incendio y la repercusión relacionado con la actividad de producción de carbón vegetal que realiza la empresa “AsCarol” ubicada en el km 6 de la avenida Quevedo en la ciudad de Santo Domingo, con el fin de proponer un plan de emergencia que permita reducir el peligro en las instalaciones de dicha empresa.

3.2. MATERIALES, INSTRUMENTOS Y RECURSOS

Tabla 6. Materiales, métodos y recursos

Materiales	Instrumentos	Recursos
Lapiceros		
Cuaderno de trabajo		TULSMA
GPS	Matriz Meseri	Acuerdo ministerial No 161
Cámara fotográfica	Matriz Apell	INEN 2266
Distanciómetro laser		
Computadora		

3.3. SITIO DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra en el sector urbano, ubicado en el kilómetro 6 de la avenida Quevedo con las coordenadas polares 0°15'54.49" S 79°11'28.94" O

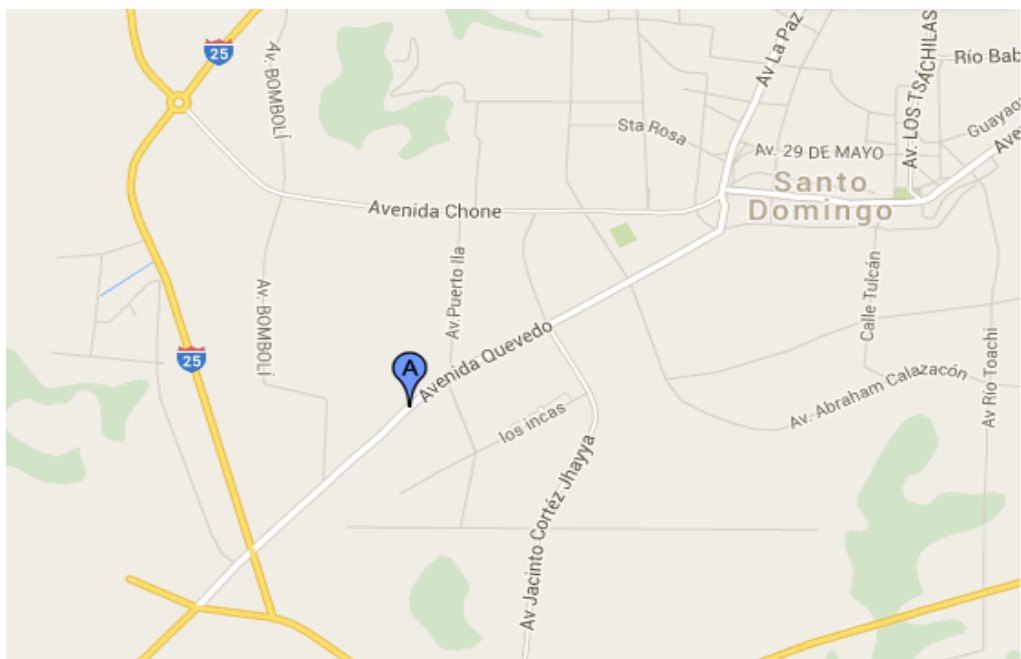


Figura 1. Sitio de estudio

3.4. FACTORES Y VARIABLES DE ESTUDIO

Se analizó el riesgo de incendio y la repercusión al ambiente mediante las matrices Meseri y Apell, además de llevarse a cabo prácticas experimentales, es decir simulacros para que los trabajadores estén preparados ante posibles incendios y tomen la situación de manera calmada, y sepan cómo afrontarla.

3.4.1. VARIABLES A MEDIR

- Repercusión al medio ambiente (Método Apell)
- Valor de riesgo de incendio (Método Meseri)

3.5. METODOLOGÍA APLICADA

Las repercusiones/efecto al medio ambiente se estimó por medio de la metodología Apell, la cual consistió en analizar el grado de gravedad para la vida, medio ambiente y propiedad; y los factores de riesgo de incendio fueron evaluados por medio del método Meseri, en el cual se le dio puntuaciones a cada variable de acuerdo con la característica y vulnerabilidad que presentaba cada factor analizado.

3.5.1. METODOLOGÍA APELL PARA LA ESTIMACIÓN DE RIEGOS Y LA REPERCUSIÓN AMBIENTAL

Este método señala los principales aspectos que deben considerarse para establecer el análisis preliminar de riesgos, integrando de manera articulada elementos de salud, ambiente y riesgo industrial, para lo cual se divide en cuatro partes cada una con peso dentro de la evaluación total:

Matriz de riesgos: 40 %.

Elementos de gestión en seguridad, salud y ambiente: 20 %.

Aspectos ambientales: 20 %.

Otras características: 20 %

3.5.1.1. Matriz de riesgos

La matriz de riesgos Apell (*ver tabla 7*), mide las consecuencias de un accidente contra las probabilidades de que este llegue a ocurrir. La probabilidad de que suceda un accidente y sus consecuencias, raramente puede llegar a calcularse en forma exacta (matemática). Sin embargo, con

frecuencia se pueden estimar con la precisión suficiente para poder establecer una base que permita tomar medidas prácticas para contener los riesgos.

Tabla 7. Matriz de riesgos Apell

Comunidad:

Objeto/Área:

Vi= Vida

Ve= Velocidad

M= Medio Ambiente

Pb= Probabilidad

P= Propiedad

Pr= Prioridad

Objeto	Operación	Peligro (cantidad)	Tipo de riesgo	Objeto amenazado	Consecuencias	Gravedad				Pb	Pr	Comentarios
						Vi	M	P	Ve			

(PNUMA, 2003)

Para los efectos del presente análisis es suficiente calcular la magnitud de las consecuencias probables, la cual deberá incluirse en la tabla 7. Para esto deben tomarse en cuenta los elementos vulnerables dentro y fuera del sitio.

La magnitud de las consecuencias debe ser estimada según sea su afectación para la vida y salud de las personas. (Ver tabla 8), para el ambiente. (Ver tabla 9), para la propiedad. (Ver tabla 10). Igualmente, es importante estimar la velocidad de propagación del evento. (Ver tabla 11), así mismo como la probabilidad de ocurrencia. (Ver tabla 12), y la prioridad del suceso. (Ver tabla 13), pues de esto dependerán también las consecuencias finales.

Tabla 8. Consecuencias para la vida y salud

Consecuencias para la vida y la salud	
Clase	Características
1. Poco importantes	Padecimientos ligeros durante un tiempo.
2. Limitadas	Algunas lesiones, malestar que perdura.
3. Graves	Algunas heridas graves, serias complicaciones.
4. Muy graves	Algunas muertes (más de 5), varios heridos (20) de gravedad y hasta 500 evacuados.
5. Catastróficas	Varias muertes (más de 20), cientos de heridos graves y más de 500 evacuados.

(PNUMA, 2003)

Tabla 9. Consecuencias para el medio ambiente

Consecuencias para el medio ambiente	
Clase	Características
1. Poco importantes	Sin contaminación, efectos contenidos.
2. Limitadas	Contaminación simple, efectos contenidos.
3. Graves	Contaminación simple, efectos muy difundidos.
4. Muy graves	Alta contaminación, efectos contenidos.
5. Catastróficas	Muy alta contaminación, efectos muy difundidos.

(PNUMA, 2003)

Tabla 10. Consecuencias para las propiedades

Consecuencias para las propiedades	
Clase	Costo total del daño (millones de dólares, libras, etc.)
1. Poco importantes	<0,5
2. Limitadas	0,5 - 1
3. Graves	1 - 5
4. Muy graves	5 – 20
5. Catastróficas	>20

(PNUMA, 2003)

Tabla 11. Velocidad de desarrollo

Velocidad de desarrollo	
Clase	Características
1. Advertencia precisa y anticipada	Efectos contenidos/ ningún daño.
3. Media	Alguna propagación/ pocos daños.
5. Sin advertencia	Desconocidos hasta que los efectos se han desarrollado completamente/efectos inmediatos (explosión).

(PNUMA, 2003)

Tabla 12. Probabilidad

Probabilidad	
Clase	Cálculo aproximado de la frecuencia
1. Improbable	Menos de una vez cada 1000 años.
2. Poco probable	Una vez cada 100 a 1000 años.
3. Probable	Una vez cada 10 a 100 años.
4. Bastante probable	Una vez cada 1 a 10 años.
5. Muy probable	Más de una vez por año.

(PNUMA, 2003)

Tabla 13. Prioridad

		A	B	C	D	E
Muy probable	5					
Más de una vez al año						
Bastante probable	4					
Una vez cada 1 – 10 años						
Probable	3					
Una vez cada 10-100 años						
Poco probable	2					
Una vez cada 100 – 1000 años						
Improbable	1					
Menos de una vez cada 1000 años						
		Poco importantes	Limitadas	Serias	Muy serias	Catastróficas

(PNUMA, 2003)

3.5.1.2. Elementos de Gestión en Seguridad, Salud y Ambiente

Son 25 elementos (*ver tabla 14*) que contribuirán a disminuir el riesgo, cada uno con una valoración máxima de 1 punto (en total 25 puntos posibles). Una empresa que carezca de estos elementos obtendrá un alto porcentaje, de acuerdo con los siguientes rangos:

De 20 a 25 puntos: 20%

De 13 a 19 puntos: 15%

De 7 a 12 puntos: 10%

De 1 a 6 puntos 5%

0 puntos: 0%

Tabla 14. Elementos de gestión en seguridad, salud y ambiente

Seguridad	Si (0)	Parcialmente (0,5)	No (1)
1_ Posee una Política de Seguridad Industrial, Salud y Ambiente escrita y divulgada entre trabajadores, proveedores, contratistas y otras partes interesadas.			
2_ Cuenta con un Programa de Seguridad, Salud y Ambiente.			
3_ Cuenta con procedimientos para verificar el cumplimiento del programa de Seguridad, Salud y Ambiente (efectividad en términos de cumplimiento de objetivos, metas e indicadores, auditorías, revisiones periódicas).			
4_ Cuenta con un procedimiento escrito para responder a las inquietudes de la comunidad sobre las actividades de la empresa.			
5_ Cuenta con Manual de Seguridad y éste incluye prácticas seguras de operación.			
6_ Cuenta con metodologías para evaluar valorar los riesgos de la empresa.			

Continuación

7_ Cuenta con planos detallados de la construcción, instalaciones eléctricas, aguas lluvias, negras e industriales, sistemas de prevención (alarmas, rutas de evacuación y salidas de emergencias).			
8_ Cuenta con un programa de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.			
9_ Cuenta con un plan de emergencia y contingencias para responder a situaciones tales como la alteración de las condiciones normales de operación por agentes externos, fallas en equipos, fallas en el personal o eventos naturales.			
10_ Tiene conformadas las brigadas de emergencia.			
11_ Tiene programas de entrenamiento para las brigadas de emergencia, con simulacros periódicos de atención médica.			
12_ Tiene establecidos los requisitos necesarios para desempeñar cada trabajo y proporciona a los trabajadores el entrenamiento correspondiente.			
13_ Existe un Programa de entrenamiento básico en Seguridad, Salud Ocupacional y Protección Ambiental para nuevos empleados y de refuerzo para empleados antiguos.			
14_ La empresa tiene identificadas las labores de alto riesgo en las que una falla humana podría generar un accidente o incidente.			
15_ A los contratistas se les exige el cumplimiento de las normas de seguridad de la empresa.			

Continuación

16_ Todos los productos químicos se encuentran identificados conforme a las normas nacionales o internacionales, en lo relacionado con sus riesgos y poseen la correspondiente hoja de seguridad.			
17_ Cuenta con equipos redundantes de protección y otras medidas de seguridad, donde sea aplicable.			
Ambiente	Si (0)	Parcialmente (0,5)	No (1)
18_ Tiene identificada la normativa legal aplicable a la Organización en temas de seguridad, salud y ambiente y se cumple.			
19_ Realiza periódicamente mediciones de emisiones y desechos.			
20_ Ha evaluado los riesgos causados por las emisiones y desechos.			
21_ Establece planes anuales de reducción de emisiones y desechos.			
Salud	Si (0)	Parcialmente (0,5)	No (1)
22_ Los trabajadores se involucran en la elaboración de procedimientos tendientes a lograr un ambiente laboral sano y seguro			
23_ Tiene identificados los riesgos por tareas y son conocidos por los trabajadores.			
24_ Evalúa las aptitudes físicas del personal según sea la tarea asignada.			

Continuación

25_ Tiene un método para seleccionar los equipos de seguridad y de protección personal de acuerdo con los riesgos en los puestos de trabajo.			
--	--	--	--

(PNUMA, 2003)

3.5.1.3. Aspectos Ambientales

Dentro de este aspecto se ha considerado el conocimiento y aplicación de la legislación ambiental que compete a la empresa en cuatro áreas básicas: emisiones atmosféricas, vertimientos, residuos sólidos y ruido.

En los aspectos de emisiones atmosféricas, vertimientos y residuos sólidos, se hace especial énfasis en conocer si la empresa genera sustancias consideradas como peligrosas, y en la proactividad de ésta para lograr el cumplimiento de la legislación ambiental que le aplica.

En el aspecto de ruido se busca identificar fuentes que contaminan el exterior tales como sistemas de ventilación, extractores, plantas eléctricas, compresores y sistemas de transporte de fluidos, que no cuentan con adecuado cerramiento o confinamiento y ocasionan que las emisiones acústicas se dispersen hacia las zonas receptoras colindantes de la empresa. Igualmente, se evalúa las medidas que toma la empresa para alcanzar el cumplimiento de las normas de ruido vigentes.

En total se consideran 13 aspectos ambientales (*ver tabla 15*) y similarmente a lo expuesto antes, un puntaje alto significa que es una Organización con riesgo ambiental alto de acuerdo con los siguientes porcentajes:

De 13 a 17 puntos: 20%

De 9 a 12 puntos: 15%

De 5 a 8 puntos: 10%

De 1 a 4 puntos 5%

0 puntos: 0%

Tabla 15. Aspectos ambientales

Emisiones atmosféricas	Verdadero (1)	Falso (0)
1_ Las Emisiones esperadas contienen sustancias que se encuentran clasificadas como peligrosas o presentan características peligrosas. (INEN 2266)		
2_ Las emisiones esperadas contienen sustancias generadoras de olores ofensivos.		
3_ La altura del punto de descarga es inferior a la exigida en la normatividad vigente (TULSMA)		
4_ La empresa no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, aprovechamiento o sistemas de tratamiento de las emisiones, tales que garanticen el cumplimiento de la normatividad vigente.		
Vertimientos	Verdadero (1)	Falso (0)
5_ Los vertimientos esperados contienen sustancias que se encuentran clasificadas como peligrosas o presentan características peligrosas.		
6_ Los vertimientos contienen sustancias generadoras de olores ofensivos.		

Continuación

7_ La Organización no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, aprovechamiento o sistemas de tratamiento de los vertimientos, tales que garanticen el cumplimiento de la normatividad vigente		
Residuos sólidos y/o lodos	Verdadero (1)	Falso (0)
8_ Los residuos sólidos esperados contienen sustancias que se encuentran clasificadas como peligrosas o presentan características peligrosas. (Acuerdo Ministerial No. 161)		
9_ Los residuos sólidos contienen sustancias generadoras de olores ofensivos.		
10_ La empresa no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, reciclaje o reutilización.		
11_ La empresa no cuenta con servicios de transporte y disposición para los residuos que contengan sustancias peligrosas.		
Ruido	Verdadero (1)	Falso (0)
12_ La Organización cuenta con máquinas y/o equipos generadores de ruido ambiental.		
13_ La Organización no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, aislamiento o reducción del ruido, tales que garanticen el cumplimiento de la normatividad vigente. (TULSMA)		

(PNUMA, 2003)

3.5.1.4. Otras Características

Estas características hacen referencia a la ubicación de la empresa y la vulnerabilidad de los elementos potencialmente amenazados. Varía dependiendo de que la zona colindante sea de uso industrial, comercial, de recreación, residencial, entre otros (*ver tabla 16*). También, se considera si la empresa cuenta con una superficie de su propiedad que pueda funcionar como zona de amortiguamiento y permita atenuar los efectos de posibles accidentes, para lo cual se establece una relación entre la superficie total de las instalaciones de la empresa y de las que se consideren áreas de amortiguamiento tales como zonas verdes, zonas de patios, áreas libres, entre otros (*ver tabla 17*). Finalmente, dentro de este numeral también se evalúa si las instalaciones de la empresa cumplen con norma vigente de construcción (*ver tabla 18*).

Tabla 16. Uso de suelo según la ubicación

USO	PORCENTAJE QUE DEBE ASIGNARSE
Comercial o industrial	0%
Mixto (comercial y residencial)	3.5%
Residencial o recreacional	7%

(PNUMA, 2003)

Tabla 17. Relación entre áreas de amortiguamiento y área del establecimiento

RELACIÓN DE ÁREAS	PORCENTAJE QUE DEBE ASIGNARSE
Mayor al 75%	0%
Entre el 50 y el 75%	1.5%
Entre el 25 y el 49%	3%
Entre el 10 y 24%	4.5%
Menor al 9%	6%

(PNUMA, 2003)

Tabla 18. Cumplimiento de la norma de construcción

CUMPLIMIENTO	PORCENTAJE QUE DEBE ASIGNARSE
Si cumple	0%
No cumple	7%

(PNUMA, 2003)

3.5.1.5. Formato de evaluación

Asignación de los porcentajes correspondientes, de acuerdo con los rangos establecidos (ver tabla 19).

Tabla 19. Asignación de porcentajes

Aspecto	Rango	Porcentaje alcanzado por la empresa
Matriz de Riesgos	40%: Riesgo Alto - Clasificaciones D y E en la matriz. 20%: Riesgo Medio - Clasificaciones C, 4B y 5B en la matriz. 10 % Riesgo Bajo - Clasificaciones 1,2 y 3B y 3,4, y 5A en la matriz. 0 %: Riesgo Muy Bajo: Clasificaciones 1A o 2A en la matriz.	
Elementos de Gestión en Seguridad, Salud y Ambiente	De 20 a 25 puntos: 20% De 13 a 19 puntos: 15% De 7 a 12 puntos: 10% De 1 a 6 puntos 5% 0 puntos: 0%	
Aspectos Ambientales	De 13 a 17 puntos: 20% De 9 a 12 puntos: 15% De 5 a 8 puntos: 10% De 1 a 4 puntos 5% 0 puntos: 0%	
Uso del suelo del sitio de Ubicación	Uso comercial o industrial: 0% Uso mixto (comercial y residencial): 3,5% Uso residencial o recreacional: 7%	

Continuación

<p>Relación áreas de amortiguamiento / área del establecimiento (tabla 15)</p>	<p>Mayor al 75%: 0% Entre el 50 y el 75%: 1,5% Entre el 25 y el 49%: 3% Entre el 10 y el 24%: 4,5% Menor al 9%: 6%</p>	
<p>Cumplimiento de la Norma (tabla 16)</p>	<p>Si cumple: 0% No cumple: 7%</p>	
<p>Sumatoria de porcentajes</p>		

(PNUMA, 2003)

Para la interpretación del resultado final de la metodología Apell observar el valor obtenido y calificarlo según la tabla 20.

Tabla 20. Interpretación del resultado final

Porcentaje total	Concepto
Mayor al 65%	Riesgo alto
Entre el 30% y el 65%	Riesgo medio
Menor al 30%	Riesgo bajo

(PNUMA, 2003)

3.5.2. METODOLOGÍA MESERI PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO TECNOLÓGICO ANTE INCENDIOS

Consiste en evaluar de manera visual 18 factores, los mismos que se ponderan de acuerdo a una escala determinada y finalmente se aplica

fórmulas matemáticas. Este método es ideal para empresas o instituciones de tamaño medio.

3.5.2.1. Factores propios de las instalaciones

Factor de construcción:

➤ **Altura del edificio**

Se entiende por altura de un edificio la diferencia de cotas entre el piso de la planta baja o último sótano y el forjado o cerchas que soportan la cubierta. (Ver tabla 21)

Tabla 21. Altura del edificio

No. de pisos del edificio	Altura del edificio (metros)	Coeficiente	Puntos
1 a 2	< 6	3	
3, 4, o 5	entre 6 y 15	2	
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 28	1	
10 o más	>28	0	

(Mapfre, 1997)

➤ **Mayor sector de incendio**

Se entiende por sector de incendio la zona del edificio limitada por elementos resistentes al fuego. (Ver tabla 22)

Tabla 22. Mayor sector de incendio

Superficie del mayor sector de incendio (m ²)	Coeficiente	Puntos
< 500	5	
501 a 1.500	4	
1.501 a 2.500	3	
2.501 a 3.500	2	
3.501 a 4.500	1	
> 4.500	0	

(Mapfre, 1997)

➤ Resistencia al fuego

Se refiere a la estructura del edificio. Se entiende como resistente al fuego, una estructura de hormigón. Una estructura metálica será considerada como no combustible y, finalmente, combustible si es distinta de las dos anteriores. Si la estructura es mixta se tomará un coeficiente intermedio entre los dos dados en la tabla 23.

Tabla 23. Resistencia al fuego

Resistencia al fuego de elementos constructivos	Coeficiente	Puntos
Alta (hormigón, obra)	10	
Media (metálica protegida, madera gruesa)	5	
Baja (metálica sin proteger, madera fina)	0	

(Mapfre, 1997)

➤ Falsos techos

Se entiende como tal a los recubrimientos de la parte superior de la estructura, especialmente en naves industriales, colocados como aislante térmico, acústico o decoración. (Ver tabla 24)

Tabla 24. Techos falsos

Falsos techos	Coefficiente	Puntos
No existe	5	
Con falso techo incombustible	3	
Con falso techo combustible	0	

(Mapfre, 1997)

3.5.2.2. Factores de situación

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

➤ Distancia de los bomberos

Se tomará, preferentemente, el coeficiente correspondiente al tiempo de respuesta de los bomberos. (Ver tabla 25)

Tabla 25. Distancia de los bomberos

Distancia de los bomberos	Tiempo de llegada	Coeficiente	Puntos
< 5 Km.	< 5 min.	10	
entre 5 y 10 Km.	Entre 5 y 10 min.	8	
entre 10 y 15 Km.	Entre 10 y 15 min.	6	
entre 15 y 20 Km.	Entre 15 y 25 min.	2	
más de 20 Km.	> 25 min.	0	

(Mapfre, 1997)

➤ Accesibilidad del edificio

Se clasificarán de acuerdo con la anchura de la vía de acceso, siempre que cumpla una de las otras dos condiciones de la misma fila o superior. Si no, se rebajará al inmediato inferior. (Ver tabla 26)

Tabla 26. Accesibilidad del edificio

Accesibilidad al edificio	Anchura vía de acceso	Distancias entre puertas	Coeficiente	Puntos
Buena	>4m	<25m	5	
Media	2-4m	<25m	3	
Mala	<2m	>25m	1	
Muy mala	No existe	>25m	0	

(Mapfre, 1997)

3.5.2.3. Factores de procesos

Deben recogerse las características propias de los procesos de fabricación que se realizan y los productos utilizados.

➤ Peligro de activación

Intenta recoger la posibilidad del inicio de un incendio. Hay que considerar fundamentalmente el factor humano, que con imprudencia puede activar la combustión de algunos productos. (*Ver tabla 27*)

Tabla 27. Peligro de activación

Peligro de activación (fuentes de ignición)	Coeficiente	Puntos
Bajo	10	
Medio	5	
Alto	0	

(Mapfre, 1997)

➤ Carga térmica

Se evalúa la cantidad de calor por unidad de superficie que produciría la combustión total de materiales existentes en la zona analizada. (*Ver tabla 28*)

Tabla 28. Carga térmica

Carga térmica (MJ/m ²)	Coeficiente	Puntos
Baja (inferior a 1.000)	10	
Moderada (entre 1.000 y 2.000)	5	
Alta (2.000 y 5.000)	2	
Muy alta (superior a 5.000)	0	

(Mapfre, 1997)

➤ Inflamabilidad de los combustibles

Este factor valora la peligrosidad de los combustibles presentes en la actividad respecto a su posible ignición.

Las constantes físicas que determinan lo mayor o menor facilidad para que un combustible arda son dado un foco de ignición determinado, los límites de inflamabilidad, el punto de inflamación y la temperatura de autoignición.

Por lo tanto los gases y líquidos combustibles a temperatura ambiente serán considerados con inflamabilidad alta, mientras que los sólidos no combustibles en condiciones normales tales como los materiales pétreos, metales hierro, acero serán considerados con inflamabilidad baja y los sólidos combustibles madera, plásticos, etc. en categoría media. (Ver tabla 29)

Tabla 29. Inflamabilidad de los combustibles

Inflamabilidad de los combustibles	Coefficiente	Puntos
Baja	5	
Media	3	
Alta	0	

(Mapfre, 1997)

➤ Orden y limpieza

El criterio para la aplicación de este coeficiente debe ser crecientemente subjetivo. (Ver tabla 30) Se entenderá alto cuando existan y se respeten las zonas delimitadas para almacenamiento, los productos estén apilados correctamente en lugar adecuado, no exista suciedad, ni desperdicios o recortes repartidos por la nave indiscriminadamente.

Tabla 30. Orden, limpieza y mantenimiento

Orden, limpieza y mantenimiento	Coefficiente	Puntos
Alto	10	
Medio	5	
Bajo	0	

(Mapfre, 1997)

➤ Almacenamiento en altura

Se ha hecho una simplificación en el factor de almacenamiento, considerándose únicamente la altura, por entenderse que una mala distribución en superficie puede asumirse como falta de orden en el apartado anterior. (Ver tabla 31)

Tabla 31. Almacenamiento en altura

Almacenamiento en altura	Coeficiente	Puntos
Menor de 2 m.	3	
Entre 2 y 6 m.	2	
Superior a 6 m.	0	

(Mapfre, 1997)

3.5.2.4. Factores de valor económico de los bienes

La cuantía de las pérdidas económicas directas que ocasiona un incendio depende del valor de continente edificaciones y contenido de una actividad, medios de producción (maquinaria principalmente), materias primas, productos elaborados y semielaborados, instalaciones de servicio (*ver tabla 32*). No se consideran las pérdidas consecuenciales y de beneficio.

Tabla 32. Factor de concentración de valores

Factor de concentración de valores	Coeficiente	Puntos
Menos de 400 dólares/m ²	3	
Entre 400 y 1.600 dólares/m ²	2	
Superior a 1.600 dólares/m ²	0	

(Mapfre, 1997)

3.5.2.5. Factores de destructibilidad

La influencia de los efectos producidos en un incendio, sobre las mercancías y maquinaria existentes.

- Por calor

En primer lugar se determina la afectación que produce el calor generado por el incendio. (*Ver tabla 33*)

Tabla 33. Destructividad por calor

Por calor	Coeficiente	Puntos
Baja	10	
Media	5	
Alta	0	

(Mapfre, 1997)

➤ Por humo

La destrucción o pérdida de cualidades por efecto del humo es otro factor a considerar. (*Ver tabla 34*)

Tabla 34. Destructividad por humo

Por humo	Coeficiente	Puntos
Baja	10	
Media	5	
Alta	0	

(Mapfre, 1997)

➤ Por Corrosión

La destrucción por efecto de la corrosión viene provocada por la naturaleza de algunos gases liberados en las reacciones de combustión como el ácido clorhídrico o sulfúrico. (*Ver tabla 35*)

Tabla 35. Destructividad por corrosión

Por corrosión	Coeficiente	Puntos
Baja	10	
Media	5	
Alta	0	

(Mapfre, 1997)

➤ Por agua

Finalmente se estiman los daños producidos por el agua de extinción de incendio. (Ver tabla 36)

Tabla 36. Destructividad por agua

Por agua	Coeficiente	Puntos
Baja	10	
Media	5	
Alta	0	

(Mapfre, 1997)

3.5.2.6. Factores de propagabilidad

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

➤ En vertical

Se reflejará la posible transmisión del fuego entre piso atendiendo a una adecuada separación y distribución. (Ver tabla 37)

Tabla 37. Propagabilidad vertical

Propagabilidad vertical	Coeficiente	Puntos
Baja	5	
Media	3	
Alta	0	

(Mapfre, 1997)

- En horizontal

Se medirá la propagación del fuego en horizontal, atendiendo también a la calidad y distribución de los materiales. (Ver tabla 38)

Tabla 38. Propagabilidad horizontal

Propagabilidad horizontal	Coeficiente	Puntos
Baja	5	
Media	3	
Alta	0	

(Mapfre, 1997)

3.5.2.7. Factores de protección

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

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

Los coeficientes a aplicar se han calculado de acuerdo con las medidas de protección existentes en las instalaciones y atendiendo a la existencia o no de vigilancia permanente. Se entiende como vigilancia la operativa permanente de una persona durante los siete días de la semana a lo largo de todo el año.

Este vigilante debe estar convenientemente adiestrado en el manejo del material de extinción y disponer de un plan de alarma. Se ha considerado también, la existencia o no de medios tan importantes como la protección parcial de puntos peligrosos, agentes extintores y la disponibilidad de brigadas contra incendios (BCI). (Ver tabla 39)

Tabla 39. Factores de protección

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE P. C. I.	Vigilancia humana				Puntos
	Sin		Con		
Detección automática	Sin CRA 0	Con CRA 2	Sin CRA 3	Con CRA 4	
Rociadores automáticos	Sin CRA 5	Con CRA 6	Sin CRA 7	Con CRA 8	
Extintores portátiles	1		2		
Bocas de incendio equipadas	2		2		
Hidrantes extintores	2		4		
Organización	Sin		Con		Puntos
Equipos de primera intervención	2		2		
Equipos de segunda intervención	4		4		
Plan de autoprotección y emergencia	2		4		

(Mapfre, 1997)

3.5.2.8. Cálculo de la matriz Meseri

Una vez complementado el correspondiente cuestionario de la metodología Meseri, se efectuara el cálculo numérico, siguiendo las siguientes pautas:

Subtotal X. Suma de todos los coeficientes correspondientes a los 18 primeros factores en los que aún no se han considerado los medios de protección.

Subtotal Y. Suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes.

El coeficiente de protección frente al incendio (P), se calculará aplicando la siguiente formula: $P = 5 X / 129 + 5 Y / 30$

En caso de existir Brigada Contra Incendio (BCI) se le sumará un punto al resultado obtenido anteriormente. Una vez obtenido el resultado se verifica la calificación del riesgo en la tabla 40.

Tabla 40. Valor/Calificación del riesgo

VALOR DEL RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
Inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

(Mapfre, 1997)

4 ANÁLISIS Y RESULTADOS

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Previa la realización de los cuestionarios dentro de las metodologías de Apell y Meseri, se midieron con un distanciometro laser las diferentes áreas de la empresa ASCAROL (*ver anexo III*), lo que sirvió de guía en el atestado de los cuestionarios.

4.2. METODOLOGÍA APELL PARA LA ESTIMACIÓN DE RIEGOS Y LA REPERCUSIÓN AMBIENTAL

4.2.1. MATRIZ DE RIESGOS APELL

Completada la matriz de riesgos Apell, se obtuvo una prioridad de: C= Serias, D=Muy serias y E=Catastróficas, de cada uno de los objetos analizados, como se lo indica en la tabla 41. Haciendo un balance entre las misma se logró consumir que se encontraba dentro del rango de riesgo alto (*ver tabla 47*). Debido a que elaboran y almacenan sólidos catalogados como peligrosos según la norma INEN 2266, los mismos que representan una amenaza para lograr limitar los efectos por repercusión.

Tabla 41. Matriz de riesgos Apell

Objeto	Operación	Peligro (cantidad)	Tipo de riesgo	Objeto amenazado	Consecuencias	Gravedad				Pb	Pr	Comentarios
						Vi	M	P	Ve			
Terreno	Empresa	839,16m ²	Resbaladizo	Vida: <ul style="list-style-type: none"> Trabajadores Personas visitantes Ambiente: <ul style="list-style-type: none"> Suelo Agua Propiedad: <ul style="list-style-type: none"> Empresa Viviendas cercanas Mercancía 	<ul style="list-style-type: none"> Heridos 	3	1	4	5	3	C	Las rutas/caminos no son adoquinados/a sfaltados
Madera	Descarga	Madera (5 Tn)	Rodamiento	Vida: <ul style="list-style-type: none"> Trabajadores Personas visitantes Ambiente: <ul style="list-style-type: none"> Aire Ruido Propiedad: <ul style="list-style-type: none"> Viviendas cercanas Mercancía 	<ul style="list-style-type: none"> Dificultad respiratoria Heridos Infección ocular 	2	1	1	3	3	C	No se descarga con el tipo de protección adecuado
Depósito de material (madera, carbón)	Almacenamiento Venta	Inflamable Carbón (50 qq) Madera (20 Tn)	Incendio Derrumbe Rodamiento	Vida: <ul style="list-style-type: none"> Trabajadores Personas visitantes Ambiente: <ul style="list-style-type: none"> Aire Propiedad: <ul style="list-style-type: none"> Viviendas cercanas Mercancía 	<ul style="list-style-type: none"> Dificultad respiratoria Envenenamiento (Por inhalación) Heridos 	2	3	2	3	3	D	No existen barreras protectoras No hay extintores
Área de maquinaria	Corte	Toxico Madera (1T)	Desprendimiento de material herida	Vida: <ul style="list-style-type: none"> Trabajadores Personas visitantes Ambiente: <ul style="list-style-type: none"> Aire Ruido 	<ul style="list-style-type: none"> Dificultad respiratoria Heridos Infección ocular 	3	3	0	5	4	D	No se utiliza los equipos de protección necesarios

Continuación

3 Hornos para realizar carbón	Producción	Inflamable Toxico Carbón (cada horno 20 qq)	Incendio	Vida: <ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores • Personas visitantes • Moradores Ambiente: <ul style="list-style-type: none"> • Vegetación • Agua para beber • Aire • Tierra Propiedad: <ul style="list-style-type: none"> • Viviendas cercanas • Mercancía • Vehículos en la cuadra 	<ul style="list-style-type: none"> • Explosión • Humo toxico • Quemaduras • Envenenamiento • Dificultades respiratorias • Enfermedades dérmicas 	3	5	3	5	5	E	No existe control del poder calorífico
-------------------------------	------------	---	----------	--	---	---	---	---	---	---	---	--

(Apell, 2003)

4.2.2. ELEMENTOS DE GESTIÓN EN SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Tabla 42. Cuestionario de elementos de gestión en seguridad, salud y ambiente

Seguridad	Si (0)	Parcialmente (0,5)	No (1)
1_ Posee una Política de Seguridad Industrial, Salud y Ambiente escrita y divulgada entre trabajadores, proveedores, contratistas y otras partes interesadas.		0,5	
2_ Cuenta con un Programa de Seguridad, Salud y Ambiente.			1
3_ Cuenta con procedimientos para verificar el cumplimiento del programa de Seguridad, Salud y Ambiente (efectividad en términos de cumplimiento de objetivos, metas e indicadores, auditorías, revisiones periódicas).			1
4_ Cuenta con un procedimiento escrito para responder a las inquietudes de la comunidad sobre las actividades de la empresa.			1
5_ Cuenta con Manual de Seguridad y éste incluye prácticas seguras de operación.			1
6_ Cuenta con metodologías para evaluar valorar los riesgos de la empresa.			1
7_ Cuenta con planos detallados de la construcción, instalaciones eléctricas, aguas lluvias, negras e industriales, sistemas de prevención (alarmas, rutas de evacuación y salidas de emergencias).			1
8_ Cuenta con un programa de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.			1

Continuación....

9_ Cuenta con un plan de emergencia y contingencias para responder a situaciones tales como la alteración de las condiciones normales de operación por agentes externos, fallas en equipos, fallas en el personal o eventos naturales.			1
10_ Tiene conformadas las brigadas de emergencia.			1
11_ Tiene programas de entrenamiento para las brigadas de emergencia, con simulacros periódicos de atención médica.			1
12_ Tiene establecidos los requisitos necesarios para desempeñar cada trabajo y proporciona a los trabajadores el entrenamiento correspondiente.		0,5	
13_ Existe un Programa de entrenamiento básico en Seguridad, Salud Ocupacional y Protección Ambiental para nuevos empleados y de refuerzo para empleados antiguos.			1
14_ La empresa tiene identificadas las labores de alto riesgo en las que una falla humana podría generar un accidente o incidente.		0,5	
15_ A los contratistas se les exige el cumplimiento de las normas de seguridad de la empresa.		0,5	
16_ Todos los productos químicos se encuentran identificados conforme a las normas nacionales o internacionales, en lo relacionado con sus riesgos y poseen la correspondiente hoja de seguridad.		0,5	
17_ Cuenta con equipos redundantes de protección y otras medidas de seguridad, donde sea aplicable.		0,5	

Continuación

Ambiente	Si (0)	Parcialmente (0,5)	No (1)
18_ Tiene identificada la normativa legal aplicable a la Organización en temas de seguridad, salud y ambiente y se cumple.		0,5	
19_ Realiza periódicamente mediciones de emisiones y desechos.			1
20_ Ha evaluado los riesgos causados por las emisiones y desechos.			1
21_ Establece planes anuales de reducción de emisiones y desechos.			1
Salud	Si (0)	Parcialmente (0,5)	No (1)
22_ Los trabajadores se involucran en la elaboración de procedimientos tendientes a lograr un ambiente laboral sano y seguro		0,5	
23_ Tiene identificados los riesgos por tareas y son conocidos por los trabajadores.		0,5	
24_ Evalúa las aptitudes físicas del personal según sea la tarea asignada.		0,5	
25_ Tiene un método para seleccionar los equipos de seguridad y de protección personal de acuerdo con los riesgos en los puestos de trabajo.			1

(PNUMA, 2003)

Según la tabla 42 correspondiente al cuestionario de elementos de gestión en seguridad, salud y ambiente se tuvo una puntuación de 20, el cual tomo

una cifra porcentual de 20 % como lo establece la tabla 47; puesto a que la empresa no cumple en su totalidad, con algunos de los requisitos para minimizar los riesgos que se presenten en la empresa.

4.2.3. ASPECTOS AMBIENTALES

Tabla 43. Cuestionario de aspectos ambientales

Emisiones atmosféricas	Verdadero (1)	Falso (0)
1_ Las Emisiones esperadas contienen sustancias que se encuentran clasificadas como peligrosas o presentan características peligrosas. (<i>INEN 2266: Anexo II</i>)	1	
2_ Las emisiones esperadas contienen sustancias generadoras de olores ofensivos.	1	
3_ La altura del punto de descarga es inferior a la exigida en la normatividad vigente (<i>TULSMA: Anexo II</i>)	1	
4_ La empresa no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, aprovechamiento o sistemas de tratamiento de las emisiones, tales que garanticen el cumplimiento de la normatividad vigente.	1	
Vertimientos	Verdadero (1)	Falso (0)
5_ Los vertimientos esperados contienen sustancias que se encuentran clasificadas como peligrosas o presentan características peligrosas.		0
6_ Los vertimientos contienen sustancias generadoras de olores ofensivos.		0

Continuación....

7_ La Organización no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, aprovechamiento o sistemas de tratamiento de los vertimientos, tales que garanticen el cumplimiento de la normatividad vigente		0
Residuos sólidos y/o lodos	Verdadero (1)	Falso (0)
8_ Los residuos sólidos esperados contienen sustancias que se encuentran clasificadas como peligrosas o presentan características peligrosas. (<i>Acuerdo Ministerial No. 161: Anexo II</i>)		0
9_ Los residuos sólidos contienen sustancias generadoras de olores ofensivos.	1	
10_ La empresa no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, reciclaje o reutilización. (<i>Anexo IV</i>)	1	
11_ La empresa no cuenta con servicios de transporte y disposición para los residuos que contengan sustancias peligrosas.		0
Ruido	Verdadero (1)	Falso (0)
12_ La Organización cuenta con máquinas y/o equipos generadores de ruido ambiental.	1	
13_ La Organización no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, aislamiento o reducción del ruido, tales que garanticen el cumplimiento de la normatividad vigente. (<i>TULSMA: Anexo II</i>)	1	

(PNUMA, 2003)

De acuerdo con la tabla 43 los aspectos ambientales se obtuvo un puntaje de 8, al cual se le asignó una cifra porcentual de 10 % como lo muestra la

tabla 47; Debido a que no cumple en su mayoría con las normas que establecen las entidades competentes.

4.2.4. USOS DE SUELO

Tabla 44. Cuestionario de usos de suelo

USO	PORCENTAJE QUE DEBE ASIGNARSE
Comercial o industrial	
Mixto (comercial y residencial)	3,5%
Residencial o recreacional	

(PNUMA, 2003)

La empresa AsCarol al encontrarse en la avenida Quevedo Km 6, se ubica en la zona mixta (comercial y residencial) como lo indica la tabla 44, por lo cual se le asignó un porcentaje del 3,5% como se observa en la tabla 47.

4.2.5. RELACIÓN ENTRE ÁREA DE AMORTIGUAMIENTO Y ÁREA DEL ESTABLECIMIENTO

Tabla 45. Cuestionario de la relación entre área de amortiguamiento y área del establecimiento

RELACIÓN DE ÁREAS	PORCENTAJE QUE DEBE ASIGNARSE
Mayor al 75%	
Entre el 50 y el 75%	
Entre el 25 y el 49%	
Entre el 10 y 24%	4,5%
Menor al 9%	

(PNUMA, 2003)

La relación dada entre el área de amortiguamiento y el área del establecimiento, se calificó con un 4,5 % (ver *tabla 45*), debido a que la empresa tiene una dimensión mayor (839,16m²) a la del área de amortiguamiento (100m²).

4.2.6. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE CONSTRUCCIÓN

Tabla 46. Cuestionario de cumplimiento de la norma de construcción

CUMPLIMIENTO	PORCENTAJE QUE DEBE ASIGNARSE
Si cumple	
No cumple	7%

(PNUMA, 2003)

Dado que la empresa no cumple con la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) existente en el país, se le asignó una cifra porcentual de 7% como lo indica la tabla 46.

4.2.7. ASIGNACIÓN DE LOS PORCENTAJES CORRESPONDIENTES, DE ACUERDO CON LOS RANGOS ESTABLECIDOS

Tabla 47. Asignación de porcentajes

Aspecto	Rango	Porcentaje alcanzado por la empresa
Matriz de Riesgos	40%: Riesgo Alto - Clasificaciones D y E en la matriz. 20%: Riesgo Medio - Clasificaciones C, 4B y 5B en la matriz. 10 % Riesgo Bajo - Clasificaciones 1,2 y 3B y 3,4, y 5A en la matriz. 0 %: Riesgo Muy Bajo: Clasificaciones 1A o 2A en la matriz.	40%
Elementos de Gestión en Seguridad, Salud y Ambiente	De 20 a 25 puntos: 20% De 13 a 19 puntos: 15% De 7 a 12 puntos: 10% De 1 a 6 puntos 5% 0 puntos: 0%	20%
Aspectos Ambientales	De 13 a 17 puntos: 20% De 9 a 12 puntos: 15% De 5 a 8 puntos: 10% De 1 a 4 puntos 5% 0 puntos: 0%	10%

Continuación

Uso del suelo del sitio de Ubicación	Uso comercial o industrial: 0% Uso mixto (comercial y residencial): 3,5% Uso residencial o recreacional: 7%	3,5%
Relación áreas de amortiguamiento / área del establecimiento	Mayor al 75%: 0% Entre el 50 y el 75%: 1,5% Entre el 25 y el 49%: 3% Entre el 10 y el 24%: 4,5% Menor al 9%: 6%	4,5%
Cumplimiento de la Norma	Si cumple: 0% No cumple: 7%	7%
Sumatoria de porcentajes		85%

(PNUMA, 2003)

La empresa alcanzó un porcentaje de 85% según la metodología Apell, la cual lo calificó como riesgo alto (ver tabla 20).

4.3. METODOLOGÍA MESERI PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO TECNOLÓGICO ANTE INCENDIOS

4.3.1. FACTORES DE CONSTRUCCIÓN

Los factores de construcción que estuvieron comprendidos en esta matriz fueron los siguientes:

- Altura del edificio

Tabla 48. Cuestionario de altura del edificio

No. de pisos del edificio	Altura del edificio (metros)	Coeficiente	Puntos
1 a 2	< 6	3	3
3, 4, o 5	entre 6 y 15	2	
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 28	1	
10 o más	>28	0	

(Mapfre, 1997)

La empresa alcanzó un puntaje de 3 (*ver tabla 48*), debido que al no contar con edificaciones mayores a 6 metros, tan solo poseía una bodega donde se reserva los quintales de carbón vegetal, teniendo las siguientes características: material de la construcción era madera fina, techo de zinc con una altura de 2,50 metros, una sola puerta y dos ventanas como se puede apreciar en la figura 2.



Figura 2. Bodega de carbón vegetal

➤ **Mayor sector de incendio**

Tabla 49. Cuestionario del mayor sector de incendio

Superficie del mayor sector de incendio (m ²)	Coeficiente	Puntos
< 500	5	4
501 a 1.500	4	
1.501 a 2.500	3	
2.501 a 3.500	2	
3.501 a 4.500	1	
> 4.500	0	

(Mapfre, 1997)

Se consideró que el sector de mayor incendio fue el área donde se ubican los hornos ver figura 3, debido a la presencia de madera, aserrín y fuego en actividad de producción de carbón vegetal. Siendo esta área de 577.32 m² la cual obtuvo un puntaje de 4 como lo indica la tabla 49.



Figura 3. Zona de hornos

➤ Resistencia al fuego

Tabla 50. Cuestionario de resistencia al fuego

Resistencia al fuego de elementos constructivos	Coefficiente	Puntos
Alta (hormigón, obra)	10	0
Media (metálica protegida, madera gruesa)	5	
Baja (metálica sin proteger, madera fina)	0	

(Mapfre, 1997)

Se calificó con 0 puntos (*ver tabla 50*), debido a que la construcción que posee la empresa es de madera fina sin ninguna protección metálica. Puntándose observar en la figura 4.



Figura 4. Construcción de la bodega de carbón vegetal

➤ Falsos techos

Tabla 51. Cuestionario de falsos techos

Falsos techos	Coeficiente	Puntos
No existe	5	5
Con falso techo incombustible	3	
Con falso techo combustible	0	

(Mapfre, 1997)

El puntaje alcanzado fue de 5 puntos (*ver tabla 51*) debido a que los techos no presentan recubrimientos de la parte superior de la estructura, como lo indica la figura 4.

4.3.2. FACTORES DE SITUACIÓN

Los factores de situación que estuvieron comprendidos en esta matriz fueron:

➤ Distancia de los bomberos

Tabla 52. Cuestionario de la distancia de los bomberos

Distancia de los bomberos	Tiempo de llegada	Coeficiente	Puntos
< 5 Km.	< 5 min.	10	8
entre 5 y 10 Km.	Entre 5 y 10 min.	8	
entre 10 y 15 Km.	Entre 10 y 15 min.	6	
entre 15 y 20 Km.	Entre 15 y 25 min.	2	
más de 20 Km.	> 25 min.	0	

(Mapfre, 1997)

La distancia del cuerpo de bomberos obtuvo una puntuación de 8, debido a que la estación más cercana es la agencia Santa Marta y el tiempo de llegada hasta el km 6 de la avenida Quevedo esta entre los 5 y 10 minutos como lo indica la tabla 52.

➤ Accesibilidad al edificio

Tabla 53. Cuestionario de accesibilidad al edificio

Accesibilidad al edificio	Anchura vía de acceso	Distancias entre puertas	Coeficiente	Puntos
Buena	>4m	<25m	5	3
Media	2-4m	<25m	3	
Mala	<2m	>25m	1	
Muy mala	No existe	>25m	0	

(Mapfre, 1997)

La accesibilidad al edificio fue calificada con 3 puntos (*ver tabla 53*), conforme a que la vía de acceso estuvo entre 2 y 4 metros.

4.3.3. FACTORES DE PROCESO

Los factores de proceso que estuvieron comprendidos en esta matriz fueron:

➤ Peligro de activación

Tabla 54. Cuestionario de peligro de activación

Peligro de activación (fuentes de ignición)	Coeficiente	Puntos
Bajo	10	0
Medio	5	
Alto	0	

(Mapfre, 1997)

El peligro de activación obtuvo 0 puntos (*ver tabla 54*), puesto a que la empresa posee sólidos inflamables, que a imprudencia fundamentalmente del factor humano puede activar la combustión de algunos productos (madera/carbón vegetal).

➤ Carga térmica

Tabla 55. Cuestionario de carga térmica

Carga térmica (MJ/m ²)	Coeficiente	Puntos
Baja (inferior a 1 000)	10	0
Moderada (entre 1 000 y 2 000)	5	
Alta (2 000 y 5 000)	2	
Muy alta (superior a 5 000)	0	

(Mapfre, 1997)

Se determinó la carga térmica mediante: área, cantidad de producto y poder calorífico de cada sustancia, obteniendo un resultado de 12373,5 MJ/m² (*ver anexo VI*), mayor a 5000 MJ/m² por esta razón se lo calificó con 0 puntos como indica la tabla 55.

➤ Inflamabilidad de los combustibles

Tabla 56. Cuestionario de inflamabilidad de los combustibles

Inflamabilidad de los combustibles	Coeficiente	Puntos
Baja	5	0
Media	3	
Alta	0	

(Mapfre, 1997)

Se valoró a la empresa con una peligrosidad alta (*ver tabla 56*), debido a que la inflamabilidad de los combustibles presenta riesgo de combustión espontánea y sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables según la norma INEN 2266 (*ver anexo II*).

➤ Orden y limpieza

Tabla 57. Cuestionario de orden y limpieza

Orden, limpieza y mantenimiento	Coeficiente	Puntos
Alto	10	0
Medio	5	
Bajo	0	

(Mapfre, 1997)

En la empresa se observó la falta de orden y limpieza como indica la figura 5, la cual se considera como incorrecto obteniendo un puntaje de 0 puntos como indica el cuestionario de la tabla 57, este factor podría ocasionar accidentes de trabajo o de riesgo laboral.



Figura 5. Zona con falta de orden y limpieza

- Almacenamiento en altura

Tabla 58. Cuestionario de almacenamiento en altura

Almacenamiento en altura	Coeficiente	Puntos
Menor de 2 m.	3	2
Entre 2 y 6 m.	2	
Superior a 6 m.	0	

(Mapfre, 1997)

Se consideró únicamente la altura de la instalación que almacenaba algún material/objeto (bodega de reserva de carbón vegetal (*ver figura 2*), cubrimiento de la zona de maquinaria (*ver figura 6*), dando una calificación de 2 puntos como se indica en la tabla 58.



Figura 6. Zona de maquinaria

4.3.4. FACTOR DE LA CONCENTRACIÓN DE VALORES

Tabla 59. Cuestionario de factor de la concentración de valores

Factor de concentración de valores	Coficiente	Puntos
Menos de 400 dólares/m ²	3	3
Entre 400 y 1.600 dólares/m ²	2	
Superior a 1.600 dólares/m ²	0	

(Mapfre, 1997)

A este factor se le asignó un valor de 3 puntos, puesto a que las pérdidas económicas directas que ocasiona un incendio depende del valor de continente la edificación y contenido de la actividad, medios de producción

(maquinaria principalmente), materias primas, productos elaborados y semielaborados.

4.3.5. FACTORES DE DESTRUCTIVIDAD

Aquí se evidenció la influencia de los efectos producidos en un incendio, sobre las mercancías y maquinaria existentes.

➤ Destructividad por calor

Tabla 60. Cuestionario de destructividad por calor

Por calor	Coeficiente	Puntos
Baja	10	0
Media	5	
Alta	0	

(Mapfre, 1997)

Se calificó como alto (*ver tabla 60*), debido a que la madera y el carbón vegetal es altamente vulnerable ante el calor de un incendio.

➤ Destructividad por humo

Tabla 61. Cuestionario de destructividad por humo

Por humo	Coeficiente	Puntos
Baja	10	5
Media	5	
Alta	0	

(Mapfre, 1997)

La destructividad por humo se calificó como media (*ver tabla 61*), debido a que el material existente en la empresa no es tan vulnerable ante el humo.

➤ Destructividad por corrosión

Tabla 62. Cuestionario de destructividad por corrosión

Por corrosión	Coeficiente	Puntos
Baja	10	5
Media	5	
Alta	0	

(Mapfre, 1997)

La destructividad por la corrosión fue puntualizada como media (*ver tabla 62*), puesto a que los gases liberados en reacciones de combustión no son altamente riesgosos para los productos presentes en la empresa.

➤ Destructividad por agua

Tabla 63. Cuestionario de destructividad por agua

Por agua	Coeficiente	Puntos
Baja	10	5
Media	5	
Alta	0	

(Mapfre, 1997)

La destructividad por agua obtuvo 5 puntos (ver tabla 63), debido a que la afectación que recibirían los productos presentes en la empresa no sufrirán un alto grado de degradación por esta eventualidad.

4.3.6. FACTORES DE PROPAGABILIDAD

Se evidenció la facilidad de propagación del fuego de la siguiente forma:

- Propagabilidad en vertical

Tabla 64. Cuestionario de propagabilidad en vertical

Propagabilidad vertical	Coeficiente	Puntos
Baja	5	3
Media	3	
Alta	0	

(Mapfre, 1997)

La propagabilidad en vertical fue media, ya que se consideró la posible transmisión del fuego entre pisos (la empresa solo cuenta con una planta) (ver figura 7); por lo tanto obtuvo un puntaje de 3 (ver tabla 64).

- Propagabilidad en horizontal

Tabla 65. Cuestionario de propagabilidad en horizontal

Propagabilidad horizontal	Coeficiente	Puntos
Baja	5	3
Media	3	
Alta	0	

(Mapfre, 1997)

Se estimó que la propagación del fuego en horizontal fue media, obteniendo un 3 de puntuación (ver *tabla 65*), se tuvo en cuenta la calidad y distribución de los materiales existentes en la zonas de mayor riesgo de incendio. (Ver *figura 7*)

Figura 7. Ubicación de los materiales



4.3.7. FACTORES DE PROTECCIÓN

Tabla 66. Cuestionario de factores de protección

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE P. C. I.	Vigilancia humana				Puntos
	Sin		Con		
Detección automática	Sin CRA 0	Con CRA 2	Sin CRA 3	Con CRA 4	0
Rociadores automáticos	Sin CRA 5	Con CRA 6	Sin CRA 7	Con CRA 8	5
Extintores portátiles	1		2		1
Bocas de incendio equipadas	2		2		2
Hidrantes extintores	2		4		2
Organización	Sin		Con		Puntos
Equipos de primera intervención	2		2		2
Equipos de segunda intervención	4		4		4
Plan de autoprotección y emergencia	2		4		2

(Mapfre, 1997)

Para esta designación de puntaje, se verificó que existieran: extintores portátiles, bocas de incendio equipadas, hidrantes extintores, además de medios de protección adecuados como indica la tabla 66, considerando si

constan con vigilancia humana o con una Central Receptora de Alarmas (CRA).

4.3.8. RESULTADO FINAL

Ya complementado el cuestionario de la metodología Meseri se efectuó el cálculo numérico, de la siguiente forma:

Subtotal X. Se sumaron de todos los coeficientes correspondientes a los 18 primeros factores obteniendo $X=49$ (sin haber considerado los medios de protección).

Subtotal Y. Se sumaron los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes obteniendo $Y=18$

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

$$P = 5 X / 129 + 5 Y / 30$$

$$P = 5(49)/129 + 5 (18)/30$$

$$P = 1,9 + 3$$

$$P = 4,9$$

No se le sumó el +1 debido a que en la empresa no existe la Brigada Contra Incendio (BCI); dando como resultado 4,9 equivalente a un riesgo malo como lo califica la tabla 40.

4.4. PROPUESTA

A partir de los datos obtenidos en la metodología Apell y Meseri, se elaboró la siguiente propuesta de plan de emergencia para la empresa ASCAROL, con el propósito de minimizar el impacto que genera el riesgo de la actividad de esta empresa.

4.4.1. INTRODUCCIÓN

El presente Plan de emergencia está dirigido al personal que trabaja en la empresa ASCAROL dedicada al proceso de aserrío y producción de carbón vegetal.

Se maneja diariamente 5 toneladas de madera, tratando de mantenerla en almacenamiento 20 toneladas. Además se considera un almacenamiento de 50 quintales de carbón vegetal.

Se contará con cuatro personas que estarán encargados de la producción y de controlar las emergencias que se puedan producir.

4.4.2. META

Asegurar una adecuada protección a la vida, a la salud del personal y a la conservación del ambiente, mediante la planificación de las acciones a seguir, ante determinadas situaciones de emergencia.

4.4.3. OBJETIVOS

- Preservar la vida de las personas, conservación del ambiente y asegurar el normal funcionamiento de las instalaciones de la empresa.
- Lograr ante una determinada situación de emergencia, las acciones a ejecutar, las mismas que se efectuaran bajo la supervisión de personas debidamente instruidas y entrenadas.
- Crear en el personal hábitos y actitudes favorables hacia la seguridad instruyéndolos a cómo deben actuar ante cada riesgo.

4.4.4. RESPONSABILIDADES EN LA EJECUCIÓN DEL PLAN

Este punto están a cargo de personas que han sido debidamente seleccionadas, instruidas y entrenadas, las cuales tienen a su cargo la Supervisión y Dirección de la evacuación de los funcionarios y público visitante, por ello el Gerente General será el coordinador de la emergencia, el cual a su vez cuenta contará con la cooperación de los tres trabajadores de la planta.

4.4.5. FUNCIONES DEL COORDINADOR GENERAL

- Ocurrida una emergencia, deberá evaluar la situación y determinar la evacuación.

- Dar la alarma interna y/o externa, si fuera necesario (Cuerpo de Bomberos, ECU911, Hospital, etc.) de acuerdo a las situaciones presentes.
- Ordenar la evacuación total de la empresa o parcial de alguna área.
- Autorizar ayuda externa si es necesaria.
- Disponer rescate de personal.
- Tranquilizar al personal con la ayuda de los líderes, hacerlos salir hacia las áreas seguras previamente determinadas.
- Estar atentos a cualquier información con relación a la emergencia que le sea entregada por el personal.
- Poseer una lista actualizada de todo el personal que labora en el área. Verificar lista de personal visualmente en el momento de la emergencia y en la zona de seguridad.
- Supervisar la evacuación.
- Organizar a la empresa en la emergencia.
- Verificar que todos hayan sido evacuados.
- Evitar el ingreso de toda persona ajena

4.4.6. FUNCIONES DE LOS TRABAJADORES

- Conocer todas las vías de evacuación y zona de seguridad. (Anexo VII)
- Abandonar el área en forma calmada.
- Avisar en caso de retiro de la jornada laboral.
- Mantener pasillos accesibles. (Limpios y en orden)
- Dar aviso de cualquier fuego incipiente.

4.4.7. PERSONAL RESPONSABLE DEL PLAN DE EMERGENCIA

Tabla 67. Personal responsable del plan de emergencia

Nombre	Cargo	Fono
Gerente General	Coordinador de Emergencia	Oficina: Por definir Celular: Por definir

4.4.8. TIPO DE EVACUACIONES

Para efectos de evacuaciones se considerará ésta como, toda acción debidamente programada y establecida consistente en desalojar y abandonar una zona afectada a causa de una emergencia. Una evacuación será siempre efectiva y positiva cuando se cumpla con los siguientes requisitos:

- Los accesos y salidas deben estar siempre libres de obstáculos.
- Poseer vías alternativas de salida asegurándose de que las personas conozcan las instrucciones para acceder a ellas.
- Protección de los espacios verticales para mantener el fuego en una sola área
- Mantener instrucciones y efectuar simulacros para que las personas tengan conocimientos sobre cómo y cuándo iniciar la evacuación.
- Saneamiento de cualquier lugar que muestre un riesgo potencial hacia el lugar a evacuar, tanto de incendio o estructural tales como desprendimiento de cornisa.
- Evacuar a las personas de la zona del siniestro.
- Dar seguridad y atención al personal después de la evacuación.

4.4.9. TIPO DE EMERGENCIA

Incendio

Rodamientos

Sismos

4.4.9.1. Incendio

Objetivos

- Establecer procedimientos para prevenir incendios.
- Aplicar medidas preventivas.
- Dar protección a personas y bienes.
- Resguardar bienes y personal.
- Normalizar actividades después del incendio o emergencia.
- Mantener en funcionamiento los extintores de incendios.
- Mantener instrucciones al personal sobre el uso de los extintores. (Ver *tabla 3*)

Instrucciones en caso de incendio

- Ante cualquier principio de incendio que se detecte, el personal debe proceder a accionar de inmediato el sistema de alarma.
- De inmediato a la alarma el vigilante de turno procederá a cortar la energía eléctrica y verificar que no queden sectores energizados.

- Conocida la alarma, el personal hará uso de los extintores y procederá a la extinción del fuego con la máxima rapidez y decisión.
- La alarma es una alerta, no significa una evacuación, por lo que los empleados deberán permanecer en sus puestos.
- El coordinador deberán identificar las causas de la alarma o incendio y una vez evaluada la situación determinaran si procede o no la evacuación.
- De decidirse la evacuación por parte del personal, la evacuación será en dirección de las zonas de seguridad.
- Efectuada la evacuación el coordinador deberá chequear que no hayan quedado persona sin evacuar a las zonas de seguridad.
- Cuando una persona sea atrapada por el fuego y no pueda utilizar las vías de escape, deberá cerrar la puerta (si corresponde) y sellar los bordes para evitar la entrada de humo.
- Recordar siempre que hay tres elementos que normalmente se adelantan al fuego, el humo, el calor, los gases.
- Si una persona es atrapada por el humo, debe permanecer lo más cerca del piso. La respiración debe ser corta por la nariz hasta liberarse del humo.
- Si el humo es muy denso, se debe cubrir la nariz y la boca con un pañuelo, también tratar de estar lo más cerca posible del piso.
- Al tratar de escapar del fuego se deben palpar las puertas antes de abrirlas, si la puerta está caliente o el humo está filtrándose, no se debe abrir. Es aconsejable encontrar otra salida.
- Si las puertas están frías, se deberán abrir con mucho cuidado y cerrarlas en caso que las vías de escape estén llenas de humo o si hay una fuerte presión de calor contra la puerta. Pero si no hay peligro, proceder de acuerdo al plan de evacuación.
- No entrar en lugares con humo.

4.4.9.2. Rodamientos

Objetivos

- Establecer procedimientos para prevenir rodamientos de la madera.
- Evitar que los rodamientos de la madera provoquen pérdidas físicas del personal y de bienes para la empresa.
- Aplicar medidas preventivas.
- Normalizar actividades después del rodamiento.

Asegure el área

- Alerta a sus compañeros sobre el rodamiento de la madera para que no se acerquen.
- Acordonar con barreras rodeando la zona.

Controle y contenga el rodamiento

Antes de comenzar con el control o contención del rodamiento, el personal debe colocarse los elementos de protección personal necesarios, tales como: ropa ligera, guantes protectores, lentes de seguridad y protección respiratoria.

- Contener con barreras resistentes
- Evitar que el rodamiento continúe.

- Identifique los posibles riesgos en el curso del rodamiento, como materiales, equipos y trabajadores.
- Intente detener el rodamiento, solo si lo puede hacer en forma segura.
- Limpiar y despejar las zonas afectadas.

4.4.9.3. Sismo

Objetivos

- Establecer procedimientos para el personal.
- Dar protección física a personal y visitas.
- Normalizar actividades después de la emergencia.

Instrucciones

- Sin apresuramiento el personal debe alejarse de los ventanales y paneles que tengan vidrios.
- No correr, gritar para no causar pánico en el resto del personal.
- No perder la calma.
- No usar fósforos ni velas en caso de fuga de gas.
- Evitar aglomeración a la salida.
- Espere con tranquilidad las instrucciones que le darán los Líderes de evacuación.

4.4.10. INFORMACIÓN DE EQUIPOS Y VÍAS DE EVACUACIÓN

Es indispensable la ubicación de los equipos extintores en plano de planta, indica las vías de evacuación y zonas de seguridad, se anexa una propuesta de plano. (Anexo VIII)

4.4.11. RECOMENDACIONES GENERALES

Medidas a implementar

- Señalética
- Construcción una salida de emergencia.
- Compra de extintores de fuego.
- Instalación de alarmas.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Zona segura.

Estas medidas a implementar serán necesarias para dar cumplimiento a la meta y objetivos propuestos, la misma que tendrá una inversión de \$ 1072,78 dólares como se indica en el anexo IX.

Evacuación

- Dada la alarma y antes que se ordene la evacuación, se deben desconectar las maquinas.
- Durante la evacuación, ninguna persona debe hablar o gritar, ni hacer otra cosa que caminar con paso rápido, sin correr o dirigirse a la zona de seguridad preestablecida u otra que en ese instante los líderes determinen.

- Los líderes deberán dar las órdenes en un tono de voz normal y sin gritar.
- Si la alarma sorprende a alguna persona en otro sector, esta deberá sumarse al grupo y seguir las instrucciones.
- Las personas que hayan evacuado un sector por ningún motivo deberán devolverse. El coordinador debe impedirlo.
- Nadie que no tenga una función específica que cumplir en la emergencia, deberá intervenir en ella. Sólo debe limitarse a seguir las instrucciones.
- La autorización para que se devuelva o retorne al trabajo será dada por el coordinador.
- No preocuparse en tomar cosas personales y seguir lo pre-establecido por el plan de emergencia.

De orden y prevención

- No tire cigarrillos encendidos al basurero, apáguelos bien en un cenicero.
- No fume ni coma en las áreas de trabajo.
- El acceso a los extintores debe permanecer libre y despejado, a fin de poder utilizar con prontitud estos equipos en caso de emergencia.

Disposiciones generales

- Se debe contar con un plano de la empresa, en el cual se encuentre debidamente señalizadas las zonas de seguridad, las salidas y las rutas.

- Todo el personal de la empresa debe estar en conocimiento del Plan de Emergencia y de la ubicación de los elementos de protección (extintores, mangueras, alarma, etc.)
- Las visitas que se encuentren en las instalaciones al momento de ordenada la evacuación, deberán salir conjuntamente con los funcionarios de la empresa.
- El resultado óptimo de una evacuación dependerá en gran medida de la cooperación del personal, manteniendo el debido silencio y siguiendo sus instrucciones. Es fundamental llevar a cabo prácticas del Plan, las cuales pueden ser informadas y/o efectuarse sin previo aviso.
- Al término de una emergencia o ejercicio programado, los líderes realizarán un recuento del personal y elaborarán un informe, indicando en él los comentarios o sugerencias con el fin de subsanar las anomalías detectadas.

Enlaces de comunicacionales

Tabla 68. Enlaces comunitarios

Servicios De Emergencias	teléfono
Bomberos	102 / (02) 2750 253
ECU-911	911
Secretaria de Gestión de Riesgos	(02) 2755920
Hospital	(02) 2750 336 (02) 3794478
Policía Nacional	101 / (02) 2759 066

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- De la evaluación realizada mediante la metodología de Meseri, puede concluirse que la empresa ASCAROL tiene un riesgo de incendio de 4,9 calificado como malo, debido a que las actividades que realiza son muy influyentes en la ignición de que se produzca fuego; siendo la zona de hornos el principal causante que se provoque el desastre.
- Según la estimación de la metodología Apell se obtuvo una cifra porcentual de 85% considerado riesgo alto, la actividad más influyente en que exista repercusión ambiental es la elaboración del carbón vegetal, debido a que el daño al ambiente sería catastrófico cada vez que se presente un incendio, puesto a que la contaminación es muy alta y con efectos muy difundidos, afectando al aire por las emisiones y con consiguiente los cuerpos de agua.
- La empresa ASCAROL está en un grado altamente vulnerable, debido a que no cuenta con las metodologías y guías apropiadas que le ayuden a prevenir/mitigar el riesgo en cada zona de trabajo. Consecuentemente, en base a la evaluación de riesgos de incendio y la estimación de la repercusión ambiental que representa la actividad que lleva a cabo la empresa, se elaboró una propuesta de plan de emergencia con la finalidad de prevenir o mitigar daños a las personas, bienes y al medio ambiente.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda a la empresa ASCAROL aplicar el plan de emergencia propuesto en este trabajo, con la finalidad de que los trabajadores estén preparados ante cualquier adversidad.
- Es necesario cumplir las leyes, reglamentos y normas, que ayuden a salvaguardar la vida de las personas y los recursos naturales.
- Es indispensable, que todas las empresas que tengan actividades que: presenten riesgos o signifiquen daño al ambiente tomen las medidas necesarias para prevenir/mitigar el impacto generado.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

Ambiental, seguridad y salud. (2013). *planes de emergencia*. Seso.

Bonilla, S., & Carvajal, M. (2013). Recuperado el 26 de Agosto de 2014, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3028/1/85T00292.pdf>

Cardona, O. (2003). *la noción de riesgo desde la perspectiva de desastres*. Colombia : Manizales.

Ciifen. (2001). *Gestión de riesgo climático y mapeo de riesgos*. (Secretaría Nacional de Gestión de riesgos, Entrevistador)

Código de trabajo. (Agosto de 2000). Recuperado el 24 de Enero de 2014, de <http://www.ecuadorlegalonline.com/biblioteca/codigo-de-trabajo-actualizado/>

Código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización. (2011). Recuperado el 22 de Enero de 2015, de http://www.ame.gob.ec/ame/pdf/cootad_2012.pdf

Código orgánico de planificación y finanzas públicas . (2010). Recuperado el 23 de Enero de 2014, de https://spryn.finanzas.gob.ec/esipren-web/archivos_html/file/C%C3%B3digo%20de%20Planificaci%C3%B3n%20y%20Finanzas%20P%C3%ABlicas.pdf

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Ecuador.

Cortés, J. (2007). *Seguridad e higiene en el trabajo*. Madrid.

Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano. (2009). Recuperado el 4 de Agosto de 2014, de <http://www.ecuacustica.com/userfiles/PLANDEEMERGENCIACUERPODEBOMBEROSPICHINCHA.pdf>

Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE . (2013). Recuperado el 15 de Septiembre de 2014, de http://www.bvsde.paho.org/bvsade/fulltext/manual_peem/glosa-ref.pdf

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD). (31 de Marzo de 2004). *EIRD Las Americas*. Recuperado el 18 de Marzo de 2015, de <http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm>

Famma. (2014). *AprendeCon Famma*. Recuperado el 26 de Marzo de 2015, de <http://www.famma44.cl/aprende.htm>

IESS. (2010). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*. Ecuador.

IESS, Decreto Ejecutivo 2393. (2010). Recuperado el 2014 de Agosto de 2014, de <http://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN). (1984). Recuperado el 25 de Septiembre de 2014, de <http://www.normalizacion.gob.ec/>

Instituto nacional de seguridad en el trabajo. (2001). *Evaluacion del riesgo de incendio*. España.

Ley de Seguridad Pública del Estado. (2009). Ecuador.

Ley de seguridad pública y del estado. (2009). Recuperado el 23 de Enero de 2015, de <http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/LEY-DE-SEGURIDAD-PUBLICA.pdf>

Ley de seguridad social. (2001). Recuperado el 24 de Enero de 2015, de <http://www.ecuadorlegalonline.com/biblioteca/ley-de-seguridad-social-ecuador/>

Mapfre. (1997). *método simplificado de evaluación de riesgo de incendio (MESERI)*. Madrid.

Ministerio del Ambiente. (2011). *Acuerdo Ministerial No. 161*. Recuperado el 8 de Marzo de 2015, de http://www.efficacitas.com/efficacitas_es/assets/Desechos%20peligrosos.pdf

- Narváez, A. L. (2009). *La Gestión del Riesgo de Desastres*. PULL CREATIVO S.R.L..Perú.
- Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC). (2015). *Ministerio de desarrollo urbano y vivienda* . Recuperado el 15 de Abril de 2015, de <http://www.normaconstruccion.ec/>
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), Secretaría Estatal para Asuntos Económicos (SECO), Laboratorio de Análisis de Residuos (LARE). (2007). *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos*. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de https://www.unido.org/fileadmin/import/72852_Gua_Gestin_Integral_de_RSU.pdf
- Plan Nacional de Buen Vivir. (2013). *Plan Nacional de Buen Vivir 2013-2017*. Ecuador.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) . (2003). *APELL "Concientización y preparación para emergencias a nivel local" (Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level, en inglés)*. América Latina y Caribe.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. (2002). *Plan Nacional del Buen Vivir (2013-2017)*. Ecuador.
- Real Decreto 2267. (2004). Recuperado el 2 de Marzo de 2015, de http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2004-21216
- Reglamento a la ley de seguridad pública y del estado. (2009). *Reglamento a la ley de seguridad pública y del estado*. Ecuador.
- Rodellar, A. (1988). *Seguridad e higiene en el trabajo*. Marcombo S.A..Barcelona-España:
- Rubiano y Ramírez. (2009). *Incorporando la Gestión del Riesgo de Desastres en la Planificación del Desarrollo*. Lima - Perú.
- Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR). (2012). Recuperado el 25 de Septiembre de 2014, de <http://www.gestionderiesgos.gob.ec/>

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (Marzo de 2014). Recuperado el 1 de Enero de 2015, de http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/04/PEI_SGR.pdf

SNGR. (2011). *Agenda de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos*. Quito: Ecuador.

SNGR. (2012). *Manual del Comité de Gestión de Riesgos*. Guayaquil: Ecuador.

SNGR. (2012). *Resolución 100*. Quito: Ecuador.

Texto unificado de legislación ambiental secundaria del ministerio de ambiente (TULSMA). (2003). *Libro VI*. Recuperado el 5 de Enero de 2015, de http://www.efficacitas.com/efficacitas_es/default2.php?siteid=32

ANEXOS

ANEXO I

AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Santo domingo, 7 de Octubre del 2014

Srta. Carla Baquerizo

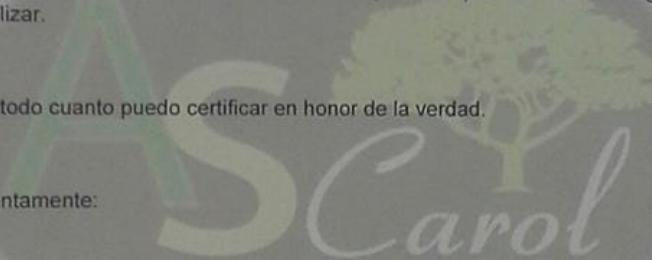
Presente

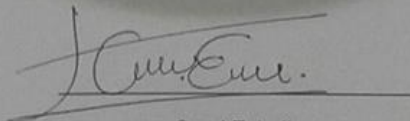
De mis consideraciones

Quien suscribe la presente, en calidad de gerente administrativa del aserradero AsCarol, me permito indicar que se le otorga el ingreso a las instalaciones de la empresa antes mencionada durante el periodo que dure la investigación a realizar.

Es todo cuanto puedo certificar en honor de la verdad.

Atentamente:


Via Quevedo km 6 margen izquierda
Telf..3740460/085680118



Carol Estrella

CI: 1721668349

GERENTE ADMINISTRATIVA

ANEXO II

MARCO LEGAL

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

TÍTULO II

Derechos

Capítulo segundo

Derechos del buen vivir

Sección segunda

Ambiente sano

Artículo 14.- Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay* y declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Capítulo sexto

Derechos de libertad

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

Numeral 27.- Reconoce y garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Capítulo séptimo

Derechos de la naturaleza

Artículo 71.- La naturaleza o Pachamama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Artículo 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Artículo 73.-El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

TÍTULO VI
RÉGIMEN DE DESARROLLO

Capítulo primero
Principios generales

Artículo 276. El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos:

Numeral 4. Señala como uno de los objetivos del régimen de desarrollo, el recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.

Capítulo sexto
Trabajo y producción
Sección tercera

Formas de trabajo y su retribución

Artículo 326. El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

Numeral 5. Establece que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, higiene y bienestar”.

TÍTULO VII
RÉGIMEN DE
Sección novena

Gestión del riesgo

Art. 389.-El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y

ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.
3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.
4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.
5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.
6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.
7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

Art. 390.- Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor

capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad.

PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR 2013-2017

Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida en la población

Políticas

3.11 Garantizar la preservación y protección integral del patrimonio cultural y natural y de la ciudadanía ante las amenazas y riesgos de origen natural o antrópico.

Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global.

Políticas

7.1 Asegurar la promoción, la vigencia y la plena exigibilidad de los derechos de la naturaleza.

7.5 Garantizar la bioseguridad precautelando la salud de las personas, de otros seres vivos y de la naturaleza.

7.7 Promover la eficiencia y una mayor participación de energías renovables sostenibles como medida de prevención de la contaminación ambiental.

7.8 Prevenir, controlar y mitigar la contaminación ambiental en los procesos de extracción, producción, consumo y posconsumo.

7.10 Implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria.

CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD)

Artículo 140.- La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley. Los GAD municipales adoptarán obligatoriamente normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos sísmicos con el propósito de proteger las personas, colectividades y la naturaleza.

CÓDIGO ORGÁNICO DE PLANIFICACIÓN Y FINANZAS PÚBLICAS

Artículo 64.- El Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas señala la preeminencia de la producción nacional e incorporación de enfoques ambientales y de gestión de riesgos en el diseño e implementación de programas y proyectos de inversión pública; promoviendo acciones favorables de gestión de vulnerabilidades y riesgos antrópicos y naturales. Esto significa que las acciones de gestión de riesgos deben ser prioritarias en los procesos de planificación y en la generación de propuestas de programas y proyectos en todos los niveles.

LEY DE SEGURIDAD PÚBLICA Y DEL ESTADO

Artículo 10. -En el literal a, de la Ley de Seguridad Pública y del Estado se establece dentro de las funciones del Ministerio de Coordinación de Seguridad: “Preparar el Plan de Seguridad Integral y propuestas de políticas de seguridad pública y del Estado con el aporte mancomunado de otras entidades del Estado y de la ciudadanía para ponerlos en consideración del Presidente de la República y del Consejo de Seguridad Pública y del Estado”. El Plan Nacional de Seguridad Integral deberá ser elaborado en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo.

Artículo 11.- En el literal d, la prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico o para reducir la vulnerabilidad, corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales, regionales y locales. La rectoría la ejercerá el Estado a través de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.

REGLAMENTO A LA LEY DE SEGURIDAD PÚBLICA Y DEL ESTADO

Título II

Del sistema de seguridad pública y del Estado

Capítulo I

De los órganos ejecutores

Artículo 3.- Del órgano ejecutor de Gestión de Riesgos.- La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos es el órgano rector y ejecutor del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos. Dentro del ámbito de su competencia le corresponde:

- Identificar los riesgos de origen natural o antrópico, para reducir la vulnerabilidad que afecten o puedan afectar al territorio ecuatoriano.

- Generar y democratizar el acceso a la información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.
- Asegurar que las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, en forma transversal, la gestión de riesgos en su planificación y gestión. • Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificarlos riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción.
- Gestionar el financiamiento necesario para el funcionamiento del sistema Nacional Descentralizado de Gestión de riesgos y coordinar la cooperación internacional en este ámbito.
- Coordinar los esfuerzos y funciones entre las instituciones públicas y privadas en las fases de prevención, mitigación, la preparación y respuesta a desastres, hasta la recuperación y desarrollo posterior.
- Diseñar programas de educación, capacitación y difusión orientados a fortalecerlas capacidades de las instituciones y ciudadanos para la gestión de riesgos.
- Coordinar la cooperación de la ayuda humanitaria e información para enfrentar situaciones emergentes y/o desastres derivados de fenómenos naturales o antrópicos a nivel nacional.

LEY DE SEGURIDAD SOCIAL

Artículo 155.- Señala que: “el Seguro General de los Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida rehabilitación física y mental y la reinserción laboral”.

CÓDIGO DE TRABAJO

Artículo 38.- Establece que: “Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguro Social”.

**TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL
MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULSMA)**

**NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS DE
COMBUSTION**

4 REQUISITOS

4.1 De los límites permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión

4.1.1 De las fuentes fijas significativas de emisiones al aire

4.1.1.1 Para la aplicación de la presente norma técnica, se definen fuentes fijas significativas y fuentes fijas no significativas, de emisiones al aire por proceso de combustión.

4.1.1.2 Serán designadas como fuentes fijas significativas todas aquellas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos, gaseosos, o cualquiera de sus combinaciones, y cuya potencia calorífica (heat input) sea igual o mayor a tres millones de vatios (3×10^6 W), o, diez millones de unidades térmicas británicas por hora (10×10^6 BTU/h).

4.1.1.3 Para las fuentes fijas que se determinen como fuentes significativas, éstas deberán demostrar cumplimiento con los límites máximos permisibles de emisión al aire, definidos en esta norma técnica, en sus Tablas 1 y 2, según se corresponda. Para esto, la fuente deberá efectuar mediciones de la tasa actual de emisión de contaminantes. Si los resultados fuesen superiores a los valores máximos permisibles de emisión, la fuente fija deberá entonces establecer los métodos o los equipos de control necesarios para alcanzar cumplimiento con los valores máximos de emisión estipulados en esta norma.

4.1.1.4 Serán designadas como fuentes fijas no significativas todas aquellas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos, gaseosos, o cualquiera de sus combinaciones, y cuya potencia calorífica (heat input) sea menor a tres millones de vatios (3×10^6 W), o, diez millones de unidades térmicas

británicas por hora (10×10^6 BTU/h). Estas fuentes fijas de combustión no estarán obligadas a efectuar mediciones de sus emisiones actuales, y deberán proceder según se indica en el siguiente artículo.

4.1.1.5 Las fuentes fijas no significativas, aceptadas como tal por parte de la Entidad Ambiental de Control, demostrarán cumplimiento con la normativa mediante alguno de los siguientes métodos:

- a. El registro interno, y disponible ante la Entidad Ambiental de Control, del seguimiento de las prácticas de mantenimiento de los equipos de combustión, acordes con los programas establecidos por el operador o propietario de la fuente, o recomendados por el fabricante del equipo de combustión;
- b. resultados de análisis de características físicas y químicas del combustible utilizado, en particular del contenido de azufre y nitrógeno en el mismo;
- c. la presentación de certificados por parte del fabricante del equipo de combustión en cuanto a la tasa esperada de emisiones de contaminantes, en base a las características del combustible utilizado.
- d. mediante inspección del nivel de opacidad de los gases de escape de la fuente;
- e. mediante el uso de altura de chimenea recomendada por las prácticas de ingeniería;
- f. otros que se llegaren a establecer.

LÍMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, Y PARA VIBRACIONES

4 Requisitos

4.1 Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas

4.1.1 Niveles máximos permisibles de ruido

4.1.1.8 Medidas de prevención y mitigación de ruidos:

- a) Los procesos industriales y máquinas, que produzcan niveles de ruido de 85 decibeles A o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, deberán ser aislados adecuadamente, a fin de prevenir la transmisión de vibraciones hacia el exterior del local. El operador o propietario evaluará aquellos procesos y máquinas que, sin contar con el debido aislamiento de vibraciones, requieran de dicha medida.
- b) En caso de que una fuente de emisión de ruidos desee establecerse en una zona en que el nivel de ruido excede, o se encuentra cercano de exceder, los valores máximos permisibles descritos en esta norma, la fuente deberá proceder a las medidas de atenuación de ruido aceptadas generalmente en la práctica de ingeniería, a fin de alcanzar cumplimiento con los valores estipulados en esta norma. Las medidas podrán consistir, primero, en reducir el nivel de ruido en la fuente, y segundo, mediante el control en el medio de propagación de los ruidos desde la fuente hacia el límite exterior o lindero del local en que funcionará la fuente. La aplicación de una o ambas medidas de reducción constará en la respectiva evaluación que efectuará el operador u propietario de la nueva fuente.

ACUERDO MINISTERIAL No. 161

Sección II

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Art. 154.- A efectos del presente Reglamento, los desechos peligrosos son:

- a) Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables;
- b) Aquellos que se encuentran determinados en los listados nacionales de desechos peligrosos, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el literal anterior. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Para determinar si un desecho debe o no ser considerado como peligroso, la caracterización del mismo deberá realizarse conforme las normas técnicas establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o el INEN, o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional.

En lo relacionado a la gestión de los desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo sea de origen natural o artificial serán regulados y controlados por la normativa específica emitida por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable a través de la Subsecretaría de Control, Investigación y Aplicaciones Nucleares o aquella que la reemplace, lo cual no exime al generador de proveer de la información sobre estos desechos a la Autoridad Ambiental Nacional.

INEN 2266, 2010

TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS.

Clase 2. Gases

División 2.1. Gases Inflamables. Son aquellos que a 20 °C y a una presión de referencia de 101,3 kPa: Son inflamables en mezcla de proporción igual o inferior al 13 %, en volumen, con el aire o que tienen una gama de inflamabilidad con el aire de al menos el 12 %, independientemente del límite inferior de inflamabilidad.

Ejemplo: Gas licuado de petróleo (GLP).

División 2.2. Gases no Inflamables y no tóxicos. Gases que son asfixiantes, comburentes, o que no pueden incluirse en ninguna otra división.

Ejemplo: Dióxido de carbono, nitrógeno helio, argón

División 2.3. Gases Tóxicos. Gases respecto a los cuales existe constancia de su toxicidad o su corrosividad para los seres humanos, hasta el punto que entrañan un riesgo para la salud; o se presume que son tóxicos o corrosivos para los seres humanos, porque presentan una CL_{50} igual o inferior a 5 000 ml/m³ (ppm).

Ejemplo: Cloro, sulfuro de hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de azufre, amoníaco

CLASE 4. SÓLIDOS INFLAMABLES: Sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea y sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

División 4.1. Sólidos inflamables. Sustancias de reacción espontánea y sólidos explosivos insensibilizados. Sustancias sólidas que, en las condiciones que se dan durante el transporte, se inflaman con facilidad o pueden provocar o activar incendios por rozamiento; sustancias que reaccionan espontáneamente que pueden experimentar una reacción

exotérmica intensa; explosivos sólidos insensibilizados que pueden explotar si no están suficientemente diluidos;

División 4.2. Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea. Sustancias que pueden calentarse espontáneamente en las condiciones normales de manejo o al entrar en contacto con el aire pueden inflamarse.

Ejemplo: Nitrocelulosa, fósforo blanco.

División 4.3. Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables. Sustancias o mezclas que, en contacto con el agua, tienden a volverse espontáneamente inflamables o a desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.

Ejemplo: Carburo de calcio más agua, sodio metálico.

ANEXO III

ÁREA DE LAS INSTALACIONES

Instalación	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Observación
Almacenamiento de la madera	16.223m	7.177m	116.43 m ²	 
Almacenamiento del carbón vegetal	4.270m	4.270m	8.54 m ²	
Maquinaria	23.866m	5.735m	136.87 m ²	 

Continuación

Hornos	24.544m	23.522m	577.32 m ²	
---------------	---------	---------	-----------------------	---

ANEXO IV

CICLO DE VIDA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Ciclo de vida de los residuos sólidos	Observación
<p>Reutilización</p> <p>Es el uso que podemos darle a algunos residuos antes de confinarlo a la etapa de almacenamiento, logrando alargar su ciclo de vida y el ahorro de materiales.</p>	
<p>Reciclaje</p> <p>Es el aprovechamiento de los residuos sólidos como materia prima y su incorporación nuevamente a los ciclos tecnológicos de la industria. Incluye además el tratamiento que reciben algunos desechos orgánicos al ser reutilizados como alimento para animales.</p>	
<p>Transporte y recolección</p> <p>En esta etapa los residuos son retirados de la vía mediante la recogida manual o mecanizada y transportados hacia las plantas de clasificación o hacia los vertederos de disposición final. Consiste en el proceso de recolección separativa por unidades vehiculares motorizadas o no. Las ventajas de esta forma de trabajo, son la optimización del personal y el vehículo de transporte.</p>	

Continuación....

Disposición final

Es el confinamiento y encapsulamiento de los residuos sólidos inservibles, tóxicos y peligrosos, para evitar el contacto eventual de estos residuos con el exterior, principalmente con los organismos vivos. La disposición final de los residuos se realiza en los vertederos o rellenos sanitarios, de forma tal que los productos no presenten riesgos para la salud ni para los componentes de los ecosistemas.



(ONUUDI, SECO, LARE, 2007)

ANEXO V

PODER CALORÍFICO DE ALGUNAS SUSTANCIAS

Producto	MJ/kg	Mcal/kg	Producto	MJ/kg	Mcal/kg	Producto	MJ/kg	Mcal/kg
Aceite de algodón	37,2	9	Carbón	31,4	7,5	Leche en polvo	16,7	4
Aceite de creosota	37,2	9	Carbono	33,5	8	Lino	16,7	4
Aceite de lino	37,2	9	Cartón	16,7	4	Linoleum	2,1	05
Aceite mineral	42	10	Cartón asfáltico	21	5	Madera	16,7	4
Aceite de oliva	42	10	Celuloide	16,7	4	Magnesio	25,1	6
Aceite de parafina	42	10	Celulosa	16,7	4	Malta	16,7	4
Acetaldehído	25,1	6	Cereales	16,7	4	Mantequilla	37,2	9
Acetamida	21	5	Chocolate	25,1	6	Metano	50,2	12
Acetato de amilo	33,5	8	Cicloheptano	46	11	Monóxido de carbono	8,4	2
Acetato de polivinilo	21	5	Ciclohexano	46	11	Nitrito de acetona	29,3	7
Acetona	29,3	7	Ciclopentano	46	11	Nitrocelulosa	8,4	2
Acetileno	50,2	12	Ciclopropano	50,2	12	Octano	46	11
Acetileno disuelto	16,7	4	Cloruro de polivinilo	21	5	Papel	16,7	4
Ácido acético	16,7	4	Cola celulósica	37,2	9	Parafina	46	11
Ácido benzoico	25,1	6	Coque de hulla	29,3	7	Pentano	50,2	12
Acroleína	29,3	7	Cuero	21	5	Petróleo	42	10
Aguarrás	42	10	Dietilamina	42	10	Poliamida	29,3	7
Albúmina vegetal	25,1	6	Dietilcetona	33,5	8	Policarbonato	29,3	7
Alcanfor	37,2	9	Dietileter	37,2	9	Poliéster	25,1	6
Alcohol alílico	33,5	8	Difenil	42	10	Poliestireno	42	10
Alcohol amílico	42	10	Dinamita (75 %)	4,2	1	Polietileno	42	10
Alcohol butílico	33,5	8	Dipenteno	46	11	Poliisobutileno	46	11
Alcohol cetílico	42	10	Ebonita	33,5	8	Politetrafluoretileno	4,2	1
Alcohol etílico	25,1	6	Etano	50,2	12	Poliuretano	25,1	6
Alcohol metílico	21	5	Eter amílico	42	10	Propano	46	11
Almidón	16,7	4	Eter etílico	33,5	8	Rayón	16,7	4
Anhídrido acético	16,7	4	Fibra de coco	25,1	6	Resina de pino	42	10
Anilina	37,2	9	Fenol	33,5	8	Resina de fenol	25,1	6
Antraceno	42	10	Fósforo	25,1	6	Resina de urea	21	5
Antracita	33,5	8	Furano	25,1	6	Seda	21	5
Azúcar	16,7	4	Gasóleo	42	10	Sisal	16,7	4
Azufre	8,4	2	Glicerina	16,7	4	Sodio	4,2	1
Benzaldehído	33,5	8	Grasas	42	10	Sulfuro de carbono	12,5	3
Bencina	42	10	Gutapercha	46	11	Tabaco	16,7	4
Benzol	42	10	Harina de trigo	16,7	4	Té	16,7	4
Benzofena	33,8	8	Heptano	46	11	Tetralina	46	11
Butano	46	11	Hexametileno	46	11	Toluol	42	10
Cacao en polvo	16,7	4	Hexano	46	11	Triacetato	16,7	4
Café	16,7	4	Hidrógeno	142	34	Turba	33,5	8
Cafeína	21	5	Hidruro de magnesio	16,7	4	Urea	8,4	2
Calcio	4,2	1	Hidruro de sodio	8,4	2	Viscosa	16,7	4
Caucho	42	10	Lana	21	5			

(Real Decreto 2267, 2004)

ANEXO VI
CÁLCULO DE LA CARGA TÉRMICA

Área	Cantidad de producto	Poder calorífico	Poder calorífico x cantidad de productos/área= Carga térmica (MJ/m ²)
Almacenamiento de madera 116,43 m ²	20 000 kg	16, 7 MJ/kg	2 868,68 MJ/m ²
Almacenamiento de carbón 8,54 m ²	2 540 kg	31,4 MJ/kg	9 339,1 MJ/m ²
Hornos 577,32 m ²	3 048 kg	31,4 MJ/kg	165,77 MJ/m ²
TOTAL:			12 373,55 MJ/m ²

ANEXO VII

MATRIZ MESERI

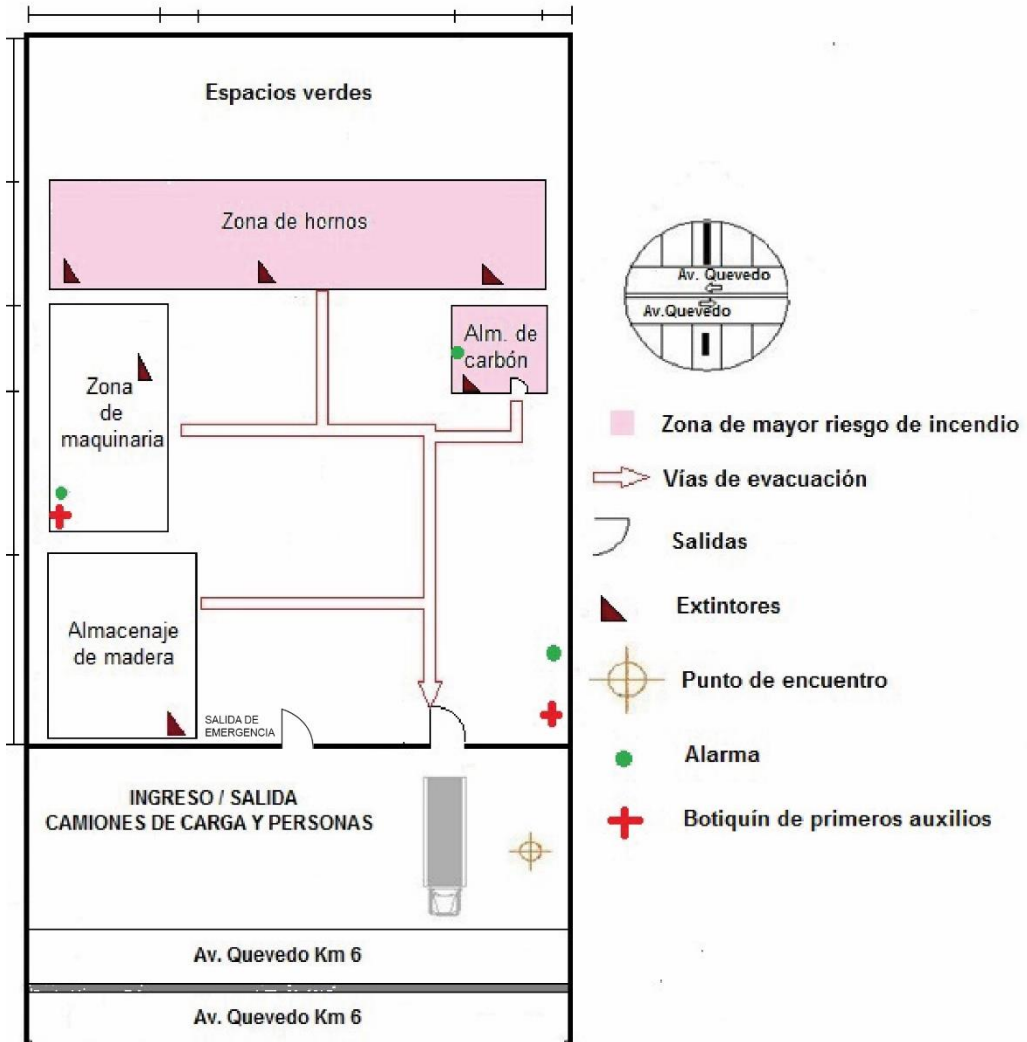
Factores de construcción	Número de pisos del edificio		Altura del edificio (m)	Coefficiente	Puntos	
	1 o 2		<6	3	3	
	3,4 o 5		Entre 6 y 15	2		
	6,7,8 o 9		Entre 15 y 28	1		
	10 o mas		>28	0		
	Superficie de mayor sector de incendio (m²)			Coefficiente		Puntos
	< 500			5	4	
	501 a 1.500			4		
	1.501 a 2.500			3		
	2.501 a 3.500			2		
	3.501 a 4.500			1		
	> 4.500			0		
	Resistencia al fuego de elementos constructivos			Coefficiente	Puntos	
	Alta (hormigón, obra)			10	0	
	Media (metálica protegida, madera gruesa)			5		
Baja (metálica sin proteger, madera fina)			0			
Falsos techos			Coefficiente	Puntos		
No existe			5	5		
Con falso techo incombustible			3			
Con falso techo combustible			0			
Factores de situación	Distancia de los bomberos		Tiempo de llegada	Coefficiente	Puntos	
	< 5 Km.		< 5 min.	10	8	
	entre 5 y 10 Km.		Entre 5 y 10 min.	8		
	entre 10 y 15 Km.		Entre 10 y 15 min.	6		
	entre 15 y 20 Km.		Entre 15 y 25 min.	2		
	más de 20 Km.		> 25 min.	0		
	Accesibilidad al edificio		Anchura vía de acceso	Distancias entre puertas	Coefficiente	Puntos
	Buena		>4m	<25m	5	3
	Media		2-4m	<25m	3	
	Mala		<2m	>25m	1	
Muy mala		No existe	>25m	0		
Factores de proceso	Peligro de activación (fuentes de ignición)		Coefficiente	Puntos		
	Bajo		10	0		
	Medio		5			
	Alto		0			
	Carga térmica (MJ/m²)		Coefficiente	Puntos		
	Baja (inferior a 1.000)		10	0		
	Moderada (entre 1.000 y 2.000)		5			
	Alta (2.000 y 5.000)		2			
	Muy alta (superior a 5.000)		0			
	Inflamabilidad de los combustibles		Coefficiente	Puntos		
	Baja		5	0		
	Media		3			
	Alta		0			
	Orden, limpieza y mantenimiento		Coefficiente	Puntos		
	Alto		10	0		
Medio		5				
Bajo		0				
Almacenamiento en altura		Coefficiente	Puntos			
Menor de 2 m.		3	2			
Entre 2 y 6 m.		2				
Superior a 6 m.		0				
Concentración de valor	Factor de concentración de valores		Coefficiente	Puntos		
	Menos de 400 dólares/m ²		3	3		
	Entre 400 y 1.600 dólares/m ²		2			
Superior a 1.600 dólares/m ²		0				
Factores de destructividad	Por calor		Coefficiente	Puntos		
	Baja		10	0		
	Media		5			
	Alta		0			
	Por humo		Coefficiente	Puntos		
	Baja		10	5		
	Media		5			
	Alta		0			
	Por corrosión		Coefficiente	Puntos		
	Baja		10	5		
	Media		5			
	Alta		0			
Por agua		Coefficiente	Puntos			
Baja		10	5			
Media		5				
Alta		0				
Factores de propagabilidad	Propagabilidad vertical		Coefficiente	Puntos		
	Baja		5	3		
	Media		3			
	Alta		0			
	Propagabilidad horizontal		Coefficiente	Puntos		
	Baja		5	3		
Media		3				
Alta		0				
Subtotal X				49		

Continuación

Factores de protección	INSTALACIONES Y EQUIPOS DE P. C. I.	Vigilancia humana				Puntos
		Sin		Con		
		Sin CRA	Con CRA	Sin CRA	Con CRA	
	Detección automática	0	2	3	4	0
	Rociadores automáticos	5	6	7	8	5
	Extintores portátiles	1		2		1
	Bocas de incendio equipadas	2		2		2
	Hidrantes extintores	2		4		2
	Organización	Sin		Con		Puntos
	Equipos de primera intervención	2		2		2
	Equipos de segunda intervención	4		4		4
	Plan de autoprotección y emergencia	2		4		2
		Subtotal Y				18
				Valor de riesgo: $P = \frac{5}{129} x + \frac{5}{30} y$		4,90

ANEXO VIII

PLANO DE PROPUESTA ANTE EMERGENCIA DE INCENDIO



ANEXO IX

**PRESUPUESTO GENERAL DE LA INVERSION DEL
PLAN DE EMERGENCIA (USD)**

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Valor total
16	Señalética (20x30cm)	5,00	80,00
5	Extintores (clase A 20 lb)	69,03	345,15
1	Extintor (clase C 10 lb)	123,38	123,38
1	Alarma	23,00	23,00
2	Botiquín de primeros auxilios	20,00	40,00
1	Puerta metálica	180,00	180,00
1	Construcción de la puerta	250,00	250,00
SUBTOTAL:			1041,53
IMPREVISTOS 3 %:			31,25
TOTAL:			1072,78

ANEXO X FOTOGRAFÍAS

Problemas ambientales observados en la empresa	
Problema	Observación
Estancamientos de aguas lluvia	
Emisiones	

Continuación

Desperdicios
sólidos
inorgánicos



Ruidos
provenientes de
maquinarias

