



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS
PARA LA FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES
CONSTRUCT_BLOCK DE LA CIUDAD DE SALCEDO.**

Trabajo de titulación modalidad estudio de caso previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial.

Autor(a)

Acosta Taguada María José

Tutor

Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

AMBATO – ECUADOR

2019

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN

Yo, Acosta Taguada María José, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS PARA LA FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK DE LA CIUDAD DE SALCEDO”, como requisito para optar al grado de INGENIERÍA INDUSTRIAL y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los días del mes de mayo de 2019, firmo conforme:

Autor: Acosta Taguada María José

Firma: _____

Número de Cédula: 050337313-6

Dirección: Cotopaxi, Salcedo, Urb. Los Pinos.

Correo Electrónico: mariajoseacostataguada@gmail.com

Teléfono: 0982158975

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS PARA LA FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK DE LA CIUDAD DE SALCEDO” presentado por ACOSTA TAGUADA MARÍA JOSÉ para optar por el Título de ingeniera industrial,

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, mayo de 2019

.....
Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniera Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, mayo de 2019

.....
Acosta Taguada María José
050337313-6

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS PARA LA FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK DE LA CIUDAD DE SALCEDO”, previo a la obtención del Título de Ingeniera Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, mayo de 2019

.....

Ing. Cáceres Miranda Lorena Elizabeth. Mg.
PAR EVALUADOR

.....

Ing. Lara Calle Andrés Rogelio. Mg.
PAR EVALUADOR

DEDICATORIA

A DIOS.

Ha luchado arduamente por sus hijas y por darme el amor y la confianza para lograr mis propósitos, ha sido mi inspiración y mi fuerza, convirtiéndose en el principal cimiento en la construcción de mi vida profesional por eso y muchos otros motivos este trabajo principalmente va dedicado a la mujer de mi vida mi Madre Norma Taguada.

Con amor y cariño a mi padre Carlos Acosta, la columna vertebral de nuestro hogar, a Maribel mi hermana y amiga por cada una de sus enseñanzas y consejos y a mi cuñado Darwin por su apoyo.

Me criaron con reglas y con varias libertades pero día a día me han motivado y me han dado la confianza para alcanzar mis propósitos.

AGRADECIMIENTO

Dios tu bondad y tu amor no tiene fin, me has dado la vida y me has permitido sonreír y disfrutar cada uno de mis propósitos por lo cual te doy gracias.

Agradezco a mis padres por el amor infinito que me brindan, por estar en mis triunfos y en mis derrotas siempre apoyándome por reír y llorar conmigo, gracias por cada palabra de aliento en el transcurso de mi carrera y por darme el recurso necesario para culminarla.

A mi hermana por su apoyo por incentivar me y ayudarme a superar cada uno de mis obstáculos, gracias cuñado por entregarme tus conocimientos.

Agradezco a mi tutor por su paciencia y tiempo brindado.

El transcurso de este objetivo no ha sido fácil pero puedo asegurar que lo he disfrutado cada momento cada alegría y cada preocupación, y afirmar que cada esfuerzo tiene su recompensa muchas gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE ECUACIONES	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT.....	xvi

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DEL CASO A ESTUDIAR

Descripción del problema	1
Justificación	2
Objetivos	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos	3

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Fundamentación científico – técnica.....	4
Normativo legal.....	4
Generalidad de seguridad e higiene industrial	6
Seguridad industrial	6
Higiene industrial	7
Riesgo.....	7
Riesgo antrópico.....	7
Riesgos tecnológicos	7

Riesgos de incendios	7
Evaluación del riesgo de incendio.....	8
Método carga térmica ponderada	8
Método Meseri	9
Riesgo natural.....	10
Análisis de riesgo	11
Evaluación de riesgos.....	11
Accidentes mayores	11
Amenaza.....	11
Vulnerabilidad.....	11
Emergencia.....	12
Sucesos considerados como emergencias	12
Clasificación de las emergencias	12
Pregunta directriz	13
Metodología del diagnóstico	13
Tipo de investigación	13
Modalidad de la investigación	14
De campo	14
Recolección de información.....	14
Desarrollo del proyecto	14

CAPÍTULO III

RESULTADOS

Descripción de la empresa	16
Misión	16
Visión	16
Información general de la empresa	17
Situación general frente a las emergencias	18
Servicios e instalaciones	18
Descripción de dependencias de la institución.....	19
Identificación de factores de riesgo.....	21
Procesos de la fábrica.....	21
Maquinaria y equipos.....	23

Materiales, insumos y residuos	23
Total de materiales, insumos y residuos combustibles	24
Riesgos antrópicos	26
Riesgos Sociales.....	26
Riesgos tecnológicos.....	26
Riesgos por incendios	27
Riesgos de incendios en exteriores	27
Riesgos naturales.....	28
Análisis de riesgo	29
Incendio.....	29
Método carga térmica ponderada.....	29
Evaluación de riesgos de incendio método carga térmica ponderada por cada área de la fábrica.....	29
Método Meseri	32
Evaluación de riesgos de incendio método Meseri	32
Desastres Naturales	35
Evaluación del riesgo de desastres naturales método tolerabilidad	36
Limitación	37
Conclusiones	38
Recomendaciones.....	39

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Metodología de la propuesta de solución.....	40
Desarrollo de la propuesta de solución	41
Plan de respuesta ante emergencias	41
Bibliografía	96
Anexos	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evaluación cualitativa.....	10
Tabla 2: Evaluación taxativa.....	10
Tabla 3: Información general fábrica CONSTRUCT_BLOCK.....	17
Tabla 4: Servicios e instalaciones	18
Tabla 5: Descripción de dependencias de las instalaciones	19
Tabla 6: Características de las instalaciones de la fábrica	21
Tabla 7: Principales procesos de la fábrica CONSTRUCT_BLOCK.....	21
Tabla 8: Maquinaria y equipos utilizados en los procesos.....	23
Tabla 9: Insumos y residuos utilizados en los procesos.....	24
Tabla 10: Materia combustible área administrativa	25
Tabla 11: Materia combustible área de producción.	25
Tabla 12: Materia combustible área de almacenado.	25
Tabla 13: Materia combustible área de mantenimiento.	26
Tabla 14: Evaluación carga térmica ponderada área administrativa.....	30
Tabla 15: Evaluación carga térmica ponderada área de producción.....	30
Tabla 16: Evaluación carga térmica ponderada área de mantenimiento.....	31
Tabla 17: Evaluación carga térmica ponderada área de almacenamiento.....	31
Tabla 18: Evaluación Meseri	32
Tabla 19: Evaluación de riesgo de desastres naturales método tolerabilidad.	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de procesos CONSTRUCT_BLOCK.....	17
Figura 2: Dependencia de la fábrica.....	20
Figura 3: Diagrama de bloque del proceso de producción de adoquín.	22
Figura 4: Diagrama de bloque del proceso de producción de bloque.	22

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Carga térmica ponderada.....	8
Ecuación 2: Carga de fuego ponderada.....	9
Ecuación 3: Valor del riesgo.	9

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formato plan de emergencia Cuerpo de Bomberos de Quito	99
Anexo 2: Parámetros de valoración método carga térmica ponderada.....	106
Anexo 3: Método Meseri	107
Anexo 4: Parámetro de valoración método tolerabilidad.....	118
Anexo 5: Fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK	119
Anexo 6: Área administrativa de CONSTRUCT_BLOCK	119
Anexo 7: Área de producción de CONSTRUCT_BLOCK	120
Anexo 8: Área de almacenamiento de COSNTRUCT_BLOCK	120

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS PARA LA FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK DE LA CIUDAD DE SALCEDO.

AUTOR: Acosta Taguada María José

TUTOR: Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación tiene como propósito la elaboración de un plan de respuesta ante emergencias para la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK de la ciudad de Salcedo, considerando la falta de conocimiento que existe en la fábrica en caso de prevención de siniestros ante eventos emergentes. Para el desarrollo del presente proyecto se realiza una recopilación de la información por medio del método de observación que ayudó a diagnosticar la situación actual de la fábrica, los resultados de la información permite determinar que está expuesta a riesgos de origen natural y antrópicos, posteriormente a un análisis se determina que es necesario la implementación de una propuesta para gestión de emergencias en la fábrica CONSTRUCT_BLOCK, para ello se realiza la evaluación de riesgos existentes en las áreas de trabajo basándose en el método de carga térmica ponderada Meseri para evaluar los riesgos de incendios y el método de tolerabilidad para la evaluación de riesgos naturales donde se obtuvo como resultado de riesgo ante incendios que la fábrica tiene una carga térmica ponderada baja, esta carga térmica se utiliza para la aplicación de la evaluación Meseri donde se obtuvo como resultado que la fábrica de bloques y adoquines tiene un riesgo de incendios grave no aceptable; en la evaluación de riesgos naturales por medio del método de tolerabilidad relacionando las probabilidades y consecuencias la fábrica tiene riesgos triviales moderados y de importancia; posteriormente al análisis de resultados aplicando los conocimientos y basándose en la formato del Cuerpo de Bomberos de Quito para la elaboración de planes de emergencia se desarrolla el plan de respuesta ante emergencias de la fábrica estableciendo correctos protocolos que garantizan la seguridad de los miembros de la fábrica y la gestión de seguridad de la misma.

DESCRIPTORES: emergencia, evaluación, riesgo, plan de emergencia.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**THEME: EMERGENCY RESPONSE PLAN FOR THE BRICKS AND
COBBLESTONES FACTORY “CONSTRUCT_BLOCK” FROM THE CITY
OF SALCEDO.**

AUTHOR: Acosta Taguada María José

TUTOR: Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

ABSTRACT

The purpose of this research work is to prepare an emergency response plan for the bricks and cobblestones factory “CONSTRUCT_BLOCK” in the city of Salcedo, considering the lack of knowledge that exists in the factory in case of accident prevention in the face of emerging events. For the development of the present project, a compilation of the information is made through the observation method that helped to diagnose the current situation of the factory, the results of the information allow to determine that it is exposed to natural and anthropogenic risks, subsequently to an analysis it is determined that it is necessary to implement a proposal for emergency management at the CONSTRUCT_BLOCK factory, for which the assessment of existing risks in the work areas is carried out based on the weighted thermal load method Meseri to assess the risks of fires and the tolerability method for the evaluation of natural hazards where it was obtained as a result of fire risk that the factory has a low weighted thermal load, this thermal load is used for the application of the Meseri evaluation where it was obtained as a result that the block and paving factory has a serious fire risk not acceptable; in the evaluation of natural risks through the tolerability method relating the probabilities and consequences, the factory has moderate and important trivial risks; after the analysis of results applying knowledge and based on the format of the Quito Fire Department for the development of emergency plans, the emergency response plan of the factory is developed, establishing correct protocols that guarantee the safety of the members of the factory and the safety management of it.

KEYWORDS: emergency, evaluation, risk, emergency plan.

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DEL CASO A ESTUDIAR

Descripción del problema

La fábrica CONSTRUCT_BLOCK se dedica a la elaboración de bloques y adoquines, en la actualidad no cuenta con un departamento de seguridad en el trabajo, por lo cual no tiene procedimientos establecidos ni cumple con las normativas legales requeridas.

CONSTRUCT_BLOCK se encuentra situado en una zona propensa a riesgos naturales y antrópicos que pueden alterar las actividades y los procesos productivos cotidianos de la fábrica, estos acontecimientos provocan emergencias las mismas que pueden ocasionar lesiones a los trabajadores y daños materiales, estas amenazas pueden ser incendios, inundaciones, sismos, explosiones, fallas eléctricas, el riesgo natural más latente al que está expuesto la fábrica es la erupción del volcán Cotopaxi el cual está en actividad desde el año 2015.

La falta de capacitación en los trabajadores de la fábrica también forma parte del problema debido a que no tienen conocimiento sobre cómo actuar ante la presencia de los inconvenientes causando con esto desorden y conflictos.

Según los requerimientos legales del país sobre la seguridad de los trabajadores se evidencia que la fábrica no ha establecido políticas, procesos y procedimientos de

un sistema que permita controlar de forma adecuada los riesgos y emergencias que pueda presentarse; tomando en cuenta los incumplimientos que la fábrica presenta con la ley se evidencia la falta de capacidad administrativa y operativa para responder ante circunstancias de calamidad y emergencia que pueden causar pérdidas humana y materiales.

Justificación

La fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK ha obtenido un considerable crecimiento desde su inicio hasta la actualidad, esto ha causado que sientan la necesidad de enfocarse en la parte laboral tomando en cuenta que se debe mejorar y garantizar la seguridad de sus trabajadores por lo cual la misma requiere el mejoramiento de su sistema de seguridad, para ello es necesario la implementación de un correcto plan de respuesta ante emergencias mediante condiciones de riesgos existentes en sus instalaciones, con la finalidad de cumplir los requerimientos del caso y obtener un ambiente de trabajo seguro.

La elaboración del mismo es de **importancia** debido a que para la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK, es indispensable tener un protocolo de actuación ante emergencias de tal forma evitar pérdidas humanas y materiales.

El plan de respuestas ante emergencias pretende realizarse basándose en la necesidad que posee la fábrica para responder ante posibles emergencias; al lograr disminuir los riesgos se desea obtener un **impacto** positivo para la fábrica y los trabajadores, esto se puede lograr por medio de la planificación y control de un sistema de emergencia, que contenga protocolos para evitar los daños y pérdidas que estos pueden causar.

La elaboración del plan de respuesta ante emergencias es de gran **utilidad** porque permite establecer políticas, protocolos y procedimientos para un sistema de seguridad eficiente y eficaz ante cualquier situación de riesgo de carácter natural o antrópico que puedan alterar y afectar a la tranquilidad de los trabajadores y de la fábrica.

Por medio de este proyecto se busca promover **beneficios** a todas las áreas de la fábrica y a cada uno de sus trabajadores con el fin de mejorar desarrollo de las actividades, y de esta forma promover el cambio en la cultura del personal para que puedan entender, reaccionar y seguir de manera correcta los protocolos ante situaciones de peligro, riesgo o desastre.

La elaboración del plan de respuestas ante emergencias es **factible** debido a que la fábrica no cuenta con uno, para la realización del mismo es necesario tomar en cuenta su proceso productivo, realizando un diagnóstico de la situación inicial de la fábrica y de los riesgos a los cual se encuentra expuesta. Posteriormente a la elaboración del plan se tendrá la seguridad de que la fábrica y todo su personal estén preparados para enfrentar cualquier evento de emergencia.

Objetivos

Objetivo general

Elaborar un Plan de Respuesta ante Emergencia para la fábrica de adoquines CONSTRUCT_BLOCK.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la fábrica de adoquines CONSTRUCT_BLOCK.
- Determinar los riesgos de origen natural y antrópicos en las instalaciones de la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK.
- Evaluar los riesgos que se presentan en la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK.
- Desarrollar la propuesta para la gestión de emergencias en la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Fundamentación científico – técnica

Normativo legal

Para el presente trabajo es necesario conocer el normativo legal que rige cada país el mismo que se detalla a continuación.

- **Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo.**

Según el instrumentos andino de seguridad y salud en el trabajo en el Art. 16 afirma que los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor. (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, Decisión 584, 2005)

- **Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

Afirma sobre la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, en el artículo Art. 1, literal d) Procesos operativos básicos, numeral 4.- Planes de emergencia y

numeral 5.- Control de incendios y explosiones. (Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, Resolución 957, 2005)

- **Constitución de la República del Ecuador.**

La constitución de la Republica refiriéndose a los riesgos en las instituciones en su sección novena, Gestión del Riesgo, Art. 389, numeral 3.- Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión. (Constitución de la República del Ecuador, Registro oficial 449, 2008)

- **Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de seguridad y salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Ecuador).**

El decreto ejecutivo 2393 especifica:

En el Capítulo IV, Art. 160 Evacuación de locales, numeral:

1. La evacuación de los locales con riesgos de incendios, deberá poder realizarse inmediatamente y de forma ordenada y continua.
2. Todas las salidas estarán debidamente señalizadas y se mantendrán en perfecto estado de conservación y libres de obstáculos que impidan su utilización.
3. (Reformado por el Art. 60 del D.E. 4217, R.O. 997, 10 VIII 1988) El ancho mínimo de las puertas de salida cumplirá con lo especificado en el Art. 33, numeral 4) de este Reglamento.
4. Todo operario deberá conocer las salidas existentes.
5. No se considerarán salidas utilizables para la evacuación, los dispositivos elevadores, tales como ascensores y montacargas.
6. La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios.

Capítulo IV, Art. 161 Salidas de emergencia, numeral:

1. Cuando las instalaciones normales de evacuación, no fuesen suficientes o alguna de ellas pudiera quedar fuera de servicio, se dotará de salidas o sistemas de evacuación de emergencia.
2. Las puertas o dispositivos de cierre de las salidas de emergencia, se abrirán hacia el exterior y en ningún caso podrán ser corredizas o enrollables.
3. Las puertas y dispositivos de cierre, de cualquier salida de un local con riesgo de incendio, estarán provistas de un dispositivo interior fijo de apertura, con mando sólidamente incorporado.
4. Las salidas de emergencia tendrán un ancho mínimo de 1,20 metros, debiendo estar siempre libres de obstáculos y debidamente señalizados. (Decreto Ejecutivo 2393, Registro oficial 565)

- **Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios.**

En el acuerdo 01257 Art. 236 redacta que todos los locales comerciales o de servicio al público, deberán instalarse extintores de incendio en un número, capacidad y tipo determinados por el Departamento de Prevención y Control de Incendios del Cuerpo de Bomberos. Tales implementos se colocarán en lugares visibles, fácilmente identificables y accesibles. Estarán reglamentariamente señalados e iluminados, y en su Art. 264 afirma que todos los establecimiento que por sus características industriales o tamaño de sus instalaciones disponga de más de 25 personas en calidad de trabajadores o empleados, deben organizar una BRIGADA DE SUPRESIÓN DE INCENDIOS, periódica y debidamente entrenada y capacitada para combatir incendios dentro de las zonas de trabajo. (Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, Registro oficial 114, 2009)

Generalidades de seguridad e higiene industrial

Seguridad industrial

Constituye un conjunto de disposiciones y obligaciones que tienen como objetivo la prevención y limitación de los riesgos inherentes al recinto laboral, que pueden

ocasionar accidentes capaces de producir daños a la persona, a los bienes o al medio ambiente. (Alvarez Heredia , y otros, 2012)

Higiene industrial

Es aquella que tiene como objeto el reconocimiento, la evaluación y el control de los agentes ambientales generados en el lugar de trabajo los cuales puede causar enfermedades ocupacionales. Estudia, evalúa y controla los factores ambientales o riesgos existentes en el lugar de trabajo, el objetivo más sobresaliente el prevenir las enfermedades profesionales. (Alvarez Heredia , y otros, 2012)

Riesgo

Se entiende como riesgo laboral a la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño en su trabajo. Se considera riesgo laboral grave o inminente a aquel cuya probabilidad de que ocurra en un futuro inmediato sea alta y suponga un daño grave para la salud de los trabajadores. (De la Sota Velasco, y otros, 2003)

Riesgo antrópico

Son producidos por acciones realizadas por el hombre.

Riesgos tecnológicos

La posibilidad de que existan consecuencias indeseables o inconvenientes de un acontecimiento relacionado con el acceso o uso de la tecnología y cuya aparición no se puede determinar. (Hidalgo Nuchera , y otros, 2016)

Riesgos de incendios

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 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" (Anguieta , 2010)

Evaluación del riesgo de incendio

El riesgo de incendio, al igual que cualquier otro riesgo de accidente viene determinado por dos conceptos clave: los daños que puede ocasionar y la probabilidad de materializarse. Por lo tanto, el nivel de riesgo de incendio (NRI) se debe evaluar considerando la probabilidad de inicio del incendio y las consecuencias que se derivan del mismo. (Anguieta , 2010)

Método carga térmica ponderada

La fórmula de cálculo práctico de la carga térmica ponderada o de la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida de un sector de incendio, tal como se denomina en el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales, se expresa mediante la ecuación 1. (Turmo Sierra, 2007)

Este método está basado en dos parámetros:

- La ecuación 1 se emplea para la determinación de la carga térmica en situación, distribución y características de combustible.

$$Q_t = \frac{\sum (K_{gi} * P_{ci})}{S} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Fuente: Turmo Sierra, 2007

Donde:

Q_t = Carga térmica en Mcal/m².

S = Superficie del local en m².

K_{gi} = Kilogramos de cada combustible ubicados en el local.

P_{ci} = Potencia calorífica de cada combustible en Mcal/ Kg.

La ecuación 2 se emplea para calcular la carga de fuego ponderada para evaluación del local.

$$Qp = \frac{\sum (Kgi * Pci * Ci)}{S} * Ra \quad (\text{Ecuación 2})$$

Fuente: Turmo Sierra, 2007

Qp = Carga de fuego ponderada en Mcal/m².

Ci = Coeficiente adimensional que refleja la peligrosidad de los productos (Peligrosidad del producto).

Ra = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial (Función de la actividad).

Método Meseri

Se trata de un método orientativo y limitado que servirá únicamente para una visualización rápida del riesgo global de incendio ya que los resultados suelen ser más restrictivos de lo normal. En este método se conjugan de forma sencilla, las características propias de las instalaciones y los medios de protección, de cara a obtener una cualificación del riesgo ponderada por ambos factores.

Meseri tiene en consideración una serie de factores que generan o agravan el riesgo de incendio, éstos son los factores propios de las instalaciones (X), y de otra parte, los factores que protegen frente al riesgo de incendio (Y). (Barrera Céspedes , 2015)

La ecuación 3 se emplea en el cálculo del valor del riesgo que posee la fábrica según el método Meseri.

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{36} \quad (\text{Ecuación 3})$$

Fuente: Barrera Céspedes , 2015

P = Valor del riesgo

X = Sumatoria de factores del riesgo

Y = Sumatoria de factores de protección

$5, 129, 36 = \text{Constante adimensional}$

P se comprende en una valoración de 0 a 10 siendo 0 lo peor y 10 lo mejor.

La evaluación numérica cualitativa de **P** según el método Meseri se presenta en la tabla 1.

Tabla 1: Evaluación Cualitativa

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

Fuente: Fundación MAPFRE Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: MESERI (2001).

Elaborado por: María José Acosta

La evaluación numérica taxativa de **P** según el método Meseri se presenta en la tabla 2.

Tabla 2: Evaluación Taxativa

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

Fuente: Fundación MAPFRE Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: MESERI (2001).

Elaborado por: María José Acosta

Riesgo natural

Aquellos riesgos que son de origen natural y provocando accidentes múltiples, estos riesgos están condicionados por las características geográficas particulares de cada región. (De la Sota Velasco, y otros, 2003)

Análisis de riesgo

Es el uso sistemático de la información existente para identificar peligros y estimar el riesgo en los individuos, establecimiento o el medio ambiente. (De la Sota Velasco, y otros, 2003)

Evaluación de riesgos

Es el proceso de determinación de la magnitud de aquellos riesgos que no se pueden evitar que sucedan, obteniendo la información necesaria para que los propietarios de las empresas tomen la decisión apropiada para adoptar medidas de prevención y poder aplicarse. (De la Sota Velasco, y otros, 2003)

Accidentes mayores

Es todo acontecimiento repentino, como vertido, emisión, incendio o explosión de gran magnitud, en el curso de una actividad dentro de una instalación expuesta a riesgo de accidente mayor, en el que están implicadas una o varias sustancias químicas peligrosas y que expongan a los trabajadores, a la población y/o al medio ambiente a un peligro grave, inmediato y/o diferido, real o potencial. (Cardona Arboleda, 2001)

Amenaza

Probabilidad de que un suceso que cause desastre ocurra en algún lugar específico. (Hidalgo Nuchera , y otros, 2016)

Vulnerabilidad

Es el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo resultado de la probable ocurrencia de un suceso desastroso, expresada en una escala de 0 o sin daño a 1 o pérdida total. (Cardona Arboleda, 2001)

Emergencia

Situación imprevista que por su posibilidad de producir graves daños a: Personas, Instalaciones, Equipos Materiales y Medio ambiente requiere una intervención de carácter prioritario. (Azcuénaga Linaza, 2006)

Sucesos considerados como emergencias

Según Azcuénaga (2006). En función del tipo de riesgo, su probabilidad de aparición y la gravedad de sus consecuencias, podemos considerar:

- **Incendio.**-Siniestro ocasionado por el fuego que origina pérdidas materiales y, a veces, humanas.
- **Explosión.**-Liberación de gran cantidad de energía de forma brusca, originando un incremento rápido de la presión, desprendiendo calor, luz y gases.
- **Accidente grave.**-Es el suceso que origina daños graves a las personas y que normalmente requiere intervención de personal ajeno a la empresa.
- **Fugas y derrames.**-Escapes de líquidos o gases producidos por actos inseguros o condiciones inseguras de las instalaciones, y que pueden producir daños a las personas al medio ambiente.
- **Riesgo social.**-Intrusismo, sabotaje, robo, amenaza de bomba, etc.
- **Inundación.**-Causada por crecidas de arroyos o ríos, o rotura de conducciones.

Clasificación de las emergencias

Según García Renedo, y otros (2007). Las emergencias según la gravedad de las consecuencias se clasifican en:

- **Conato de emergencia.**- Suceso que puede ser controlado de forma sencilla por medio de personal propio de la zona.
- **Emergencia parcial.**- Suceso que puede ser dominado y requiere actuación de equipo de intervención y evacuación parcial.

- **Emergencia general.-** Suceso que requiere la actuación de equipo interno y ayuda externa y evacuación general.

Según García Renedo, y otros (2007). Las emergencias según disponibilidad de medios humanos se clasifican en:

- Durante la jornada
- Nocturna
- Festiva
- Vacacional

Plan de emergencia

Es la planificación y organización humana para la utilización óptima de los medio técnicos previstos para reducir la consecuencias que conllevan las emergencias, analiza las posibles situaciones de emergencia y adopta las medidas necesarias en, materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evaluación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en practica estas medidas y comprobando periódicamente. (De la Sota Velasco, y otros, 2003)

Pregunta directriz

¿Cuál es el plan de respuesta ante emergencia más adecuado para la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK?

Metodología del diagnóstico

Tipo de investigación

La investigación utilizada es aplicada, ya que este proyecto se basa en los conocimiento obtenidos en ramas de la Ingeniería Industrial como la seguridad industria e higiene laboral para el desarrollo del plan de respuestas ante emergencia, el mismo que será realizado para brindar seguridad a los trabajadores de la fábrica y mejorar el desarrollo de sus actividades productivas.

Modalidad de la investigación

Bibliográfica

La investigación es bibliográfica debido a que para realizar una investigación correcta y a fondo se busca información sobre diferentes planes de emergencia y sus características, de esta forma se utiliza la información necesaria e importante para el sustento del presente proyecto; cumpliendo los requerimientos necesarios y ampliando conocimientos.

De campo

Añadidamente se utiliza una investigación de campo debido a que se recolecta información en las instalaciones de la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK, investigando a fondo la realidad y conociendo el problema al que está expuesta, con esto se obtiene detalles sobre los riesgos antrópicos y naturales que existen en la fábrica y a los que están expuestos los trabajadores, estos datos son de gran importancia para efectuar el desarrollo de la propuesta.

Recolección de información

Para recolectar toda la información necesaria que se requerida para el desarrollo de el plan de respuesta ante emergencia, se utiliza el método de observación para describir y explicar la situación a la cual está expuesta la fábrica, posteriormente la información adquirida se transforma en teoría y se conoce los riesgos existentes en la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK, con esta información y basándose en el formato establecido por el Cuerpo de Bomberos de Quito para planes de emergencia se desarrollar la propuesta (Ver anexo 1).

Desarrollo del proyecto

- Delimitación de los requerimientos necesarios para la elaboración del plan de respuesta ante emergencia en la fábrica.
- Descripción de las características de la empresa.

- Identificación de los riesgos antrópicos y naturales.
- Evaluación del riesgo presente mediante los métodos elegidos.
 - Método de carga térmica ponderada.*
 - Método Meseri*
 - Método de tolerabilidad.*
- Análisis de los resultados
- Propuesta de solución

CAPÍTULO III

RESULTADOS

Descripción de la empresa

CONSTRUCT_BLOCK es una fábrica dedicada a la elaboración de bloques caramelos, perforados y macizo de distintas dimensiones y adoquines vehiculares y peatonales, inició sus actividades en el año 2002, consta de 25 trabajadores entre directivos y operarios, tiene una superficie de $3000m^2$, la fábrica brinda sus servicios dentro y fuera de la ciudad de Salcedo, cumpliendo la demanda requerida por los clientes que siempre están satisfechos con la calidad de sus productos.

Misión

Suministrar al mercado bloques y adoquines para la construcción con máxima calidad, con un personal capacitado dando un excelente servicio.

Visión

Ser una empresa líder en la industria de la fabricación de bloques y adoquines con tecnología de punta y excelente calidad, además mantenernos de una manera amigable con el ambiente.

Información general de la fábrica

Ubicación.- Se encuentra ubicada en el barrio Anchilivi Vía Salcedo Tena Km 1 limita al norte con la carreta Salcedo Tena, al sur con la avícola “Balarezo”, al oeste con un terreno cultivado, al este con la carretera anillo vial, en la tabla 3 se detalla la información general de la fábrica.

Tabla 3: Información general fábrica CONSTRUCT_BLOCK

Razón Social:	CONSTRUCT_BLOCK
Dirección	Vía Salcedo Tena KM 1
Sector	Anillo vial
Cantón	Salcedo
Provincia	Cotopaxi
Barrio	Anchilivi
Superficie total	3000m ²
Actividad	Elaboración de bloques y adoquines
Representante legal	Carlos Miguel Acosta López
Cantidad de población	25 personas
Horario de trabajo	Lunes a Sábados de 7am a 5 pm

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Mapa de los procesos de la empresa

En la figura 1 se evidencia el mapa de procesos de CONSTRUCT_BLOCK.



Figura 1: Mapa de procesos CONSTRUCT_BLOCK
Elaborado por: María José Acosta

Situación general frente a las emergencias

Antecedentes

La fábrica CONSTRUCT_BLOCK no está preparada para reaccionar frente a situaciones de emergencia, desde su existencia en el 2002 existe una serie de incidentes y accidentes laborales los cuales no han sido bien controlados. Una de las situaciones de emergencia fue en el 2005 cuando por arreglar los cables eléctricos de una de las mezcladoras se provocó un corto circuito causando pánico entre los trabajadores, el segundo inconveniente fue cuando uno de los trabajadores empezó arreglar las instalaciones de las máquinas mezcladora y prensadora en ese momento hizo un corto circuito el cual provocó una explosión no existía extintores para poder controlar la llama por lo que los trabajadores empezaron a botar agua para apagarla.

Estos fueron accidentes e incidentes que han suscitado en la fábrica.

Servicios e instalaciones

La fábrica de bloques y adoquines cuenta con una serie de servicios tanto externos como internos que ayudan a su labor productiva estos servicios se presentan en la tabla 4.

Tabla 4: Servicios e instalaciones

SUMINISTROS	SERVICIOS/MEDIO	
Externos	Electricidad	Redes internas y redes externas.
	Agua	Red pública e interna de tubería, agua de regadío.
	Alcantarillado	Alcantarillado público.
	Teléfono	Teléfono público.
	Proveedores	Personal externo que provee material.
Internos	Iluminación	Bombillas incandescentes.
	Sanitarios	Existe un baño para los trabajadores.
	Medios de comunicación	Teléfono fijo

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Descripción de dependencias de la institución

En la tabla 5 se evidencia las áreas que constituyen la fábrica CONSTRUCT_BLOCK.

Tabla 5: Descripción de dependencias de las instalaciones

ÁREAS
Administración
SS-HH
Producción
Almacenamiento
Transporte
Mantenimiento

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

En la figura 2 se puede evidenciar la dependencia de la fabrica.

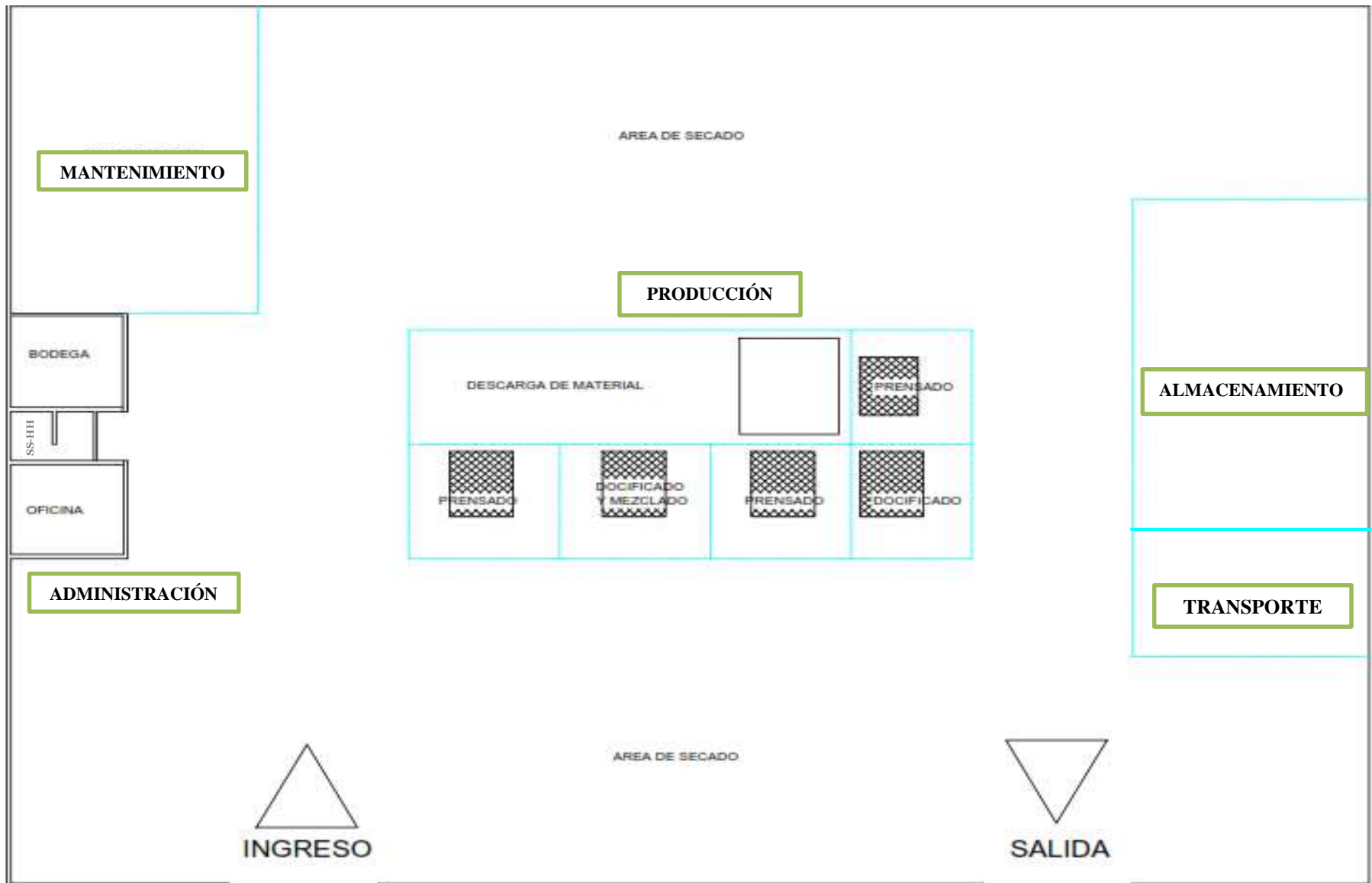


Figura 2: Dependencia de la fábrica
 Elaborado por: María José Acosta

Identificación de factores de riesgo

Características de las instalaciones de la fábrica

En la tabla 6 se puede observar las características que conforman las instalaciones de la fábrica.

Tabla 6: Características de las instalaciones de la fábrica

Elementos estructurales
Las instalaciones principales de CONSTRUCT_BLOCK, se encuentra ubicadas en la ciudad de Salcedo km 1 vía Salcedo Tena, cuenta con unas oficinas de estructura de sostén (vigas, columnas y paredes) el piso de las oficinas es de concreto, la iluminación es de unidades incandescentes que se encuentran en el techo, las puertas son de metal. Tiene un patio donde se realiza la producción con casetas hechas a base de madera, techo zinc y con piso de concreto, en estas casetas se encuentran instalaciones eléctricas (100V-220V), el patio de secado es de tierra. Instalaciones de menos de 5 años de construcción.

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Procesos de la fábrica

Para el análisis de riesgos es necesario conocer los principales procesos de la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK con las respectivas tareas que realizan en cada uno de ellos los cuales se presentan en la tabla 7.

Tabla 7: Principales procesos de la fábrica CONSTRUCT_BLOCK

PROCESOS	TAREAS
Administrativo	Gestión administrativa de los servicios que presta la fabrica
Producción	Recepción de material
	Dosificado
	Mezclado
	Prensado
	Secado
Almacenado	Empaletado
	Transporte a almacenar
Transporte	Estiva
Mantenimiento	Mantenimiento a maquinaria y equipos

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Diagrama de proceso de producción

- En la figura 3 se puede observar el diagrama de bloques del proceso de producción de adoquín.

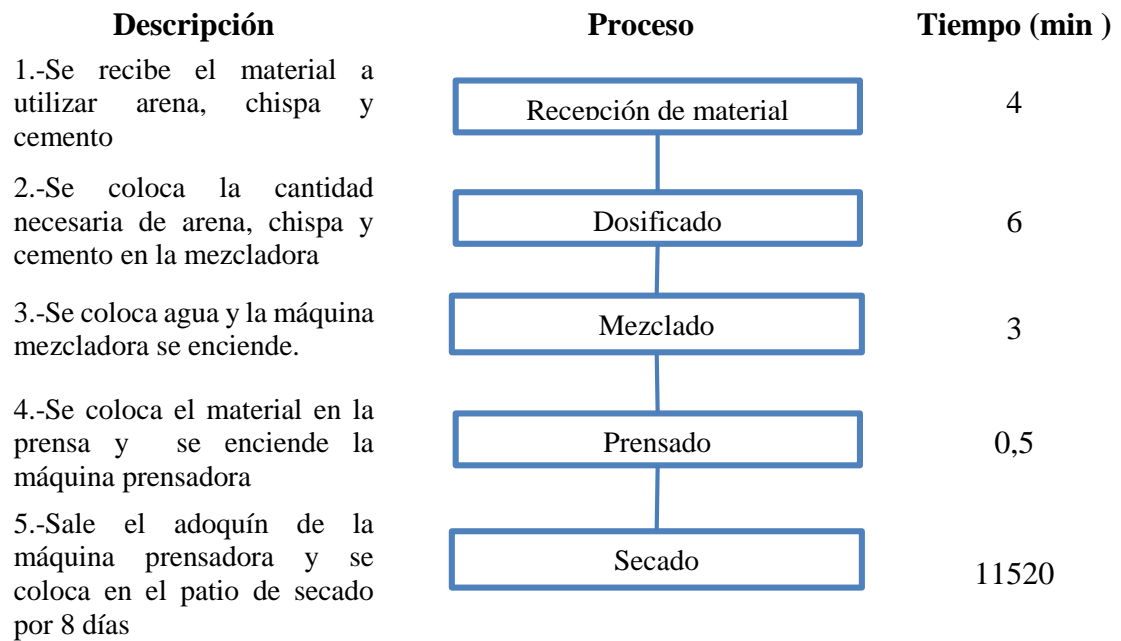


Figura 3: Diagrama de bloque del proceso de producción de adoquín.
Elaborado por: María José Acosta

- En la figura 4 se puede observar el diagrama de bloques del proceso de producción de bloque.

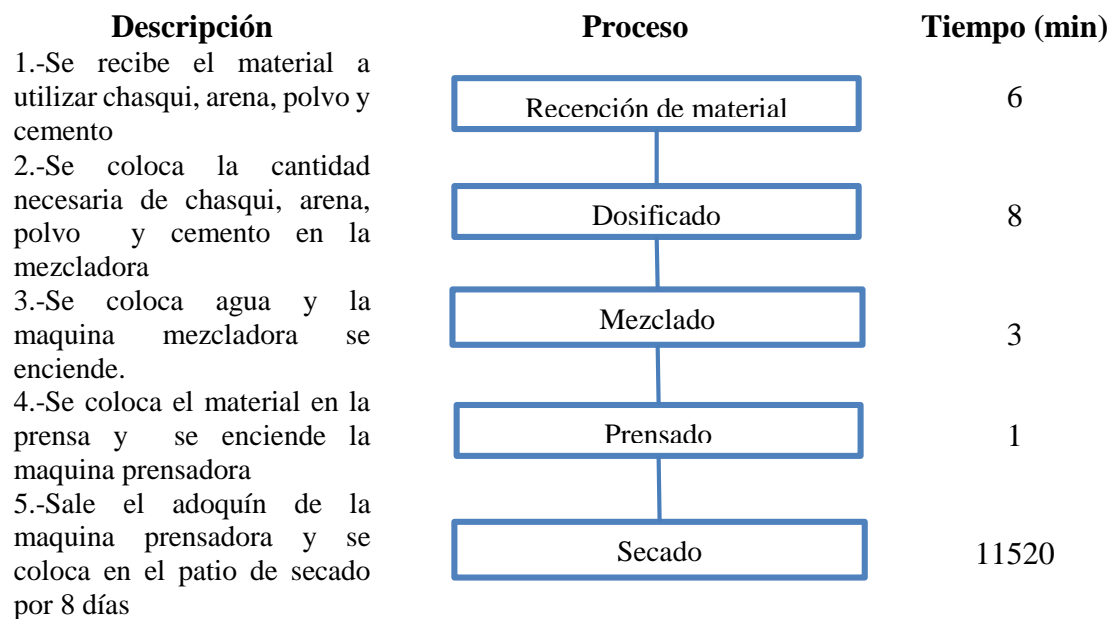


Figura 4: Diagrama de bloque del proceso de producción de bloque.
Elaborado por: María José Acosta

Maquinaria y equipos

CONSTRUCT_BLOCK trabaja con una serie de maquinarias y equipos los cuales son de gran utilidad en sus procesos, de los cuales es necesario saber la cantidad de equipos existentes, el tipo de energía que utilizan y la capacidad que cada uno de ellos tiene en la tabla 8 se presenta una síntesis de las maquinarias y equipos utilizados en cada proceso de fabricación de bloques y adoquines.

Tabla 8: Maquinaria y equipos utilizados en los procesos

PROCESOS	TAREAS	EQUIPOS	CANT.	TIPO DE ENERGÍA	CAPACIDAD
Administrativo	Gestión administrativa de los servicios que presta la fabrica	Computadoras	2	Eléctrica	110 V
		Impresoras	1	Eléctrica	110 V
		Luminarias	3	Eléctrica	110 V
Producción	Recepción de material	Volquetas	1	Combustión interna diésel	-
	Dosificado	Bomba de agua eléctrica	2	Eléctrica	110 V
	Mezclado	Mezcladora	3	Eléctrica	220 V
	Prensado	Prensadora	5	Eléctrica	220 V
	Secado	Bomba de agua	3	Combustión interna gasolina	-
Almacenado	Empaquetado	Montacargas	2	Combustión interna gasolina	-
Transporte	Estiva	Camiones	2	Combustión interna diésel	-
Mantenimiento	Mantenimiento a maquinaria y equipos	Moladora	2	Eléctrica	110 V
		Soladora	2	Eléctrica	220 V
		Cortadora	2	Eléctrica	110 V
		Compresor	1	Eléctrica	220 V
		Pulidora	1	Eléctrica	110 V
		Taladro	2	Eléctrica	110V
		Luminarias	1	Eléctrica	110V

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Materiales, insumos y residuos

Para la fabricación de bloques y adoquines la fábrica utiliza una gama de materiales e insumos fundamentales para su proceso de fabricación, posteriormente a culminar con el mismo genera una gran cantidad de desecho por lo cual en la tabla 9 se

muestra los tipos de materiales, insumos y residuos de sus respectivas características de su proceso de fabricación.

Tabla 9: Insumos y residuos utilizados en los procesos

PROCESOS DE CADA AREA	TAREAS	MATERIALES	MASA (Kg)	TIPO DE MATERIAL
Administrativo	Gestión administrativa de los servicios que presta la fábrica	Papeles	78	Combustible
		Carpetas (cartón)	10	Combustible
		Archivadores (cartón)	21	Combustible
		Plástico	4	Combustible
Producción	Recepción de material	Arena	49600	No combustible
		Chasqui	28800	No combustible
		Chispa	35000	No combustible
		Piedra pomex	7920	No combustible
		Polvo	9365	No combustible
	Dosificado	Cemento	6600	No combustible
		Fundas de papel	10	Combustible
	Mezclado	Recubrimiento de cables	2	Combustible
	Prensado	Tableros (madera)	1820	Combustible
		Lonas (polietileno)	5	Combustible
		Recubrimiento de cables	3	Combustible
	Secado	-		
	Almacenado	Empaletado	Pallets (madera)	2900
Plástico de embalaje			9	Combustible
Transporte	Estiva	-	-	-
Mantenimiento	Mantenimiento a maquinaria y equipos	Electrodos	3	No combustible
		Discos de corte	2	No combustible
		Aceite lubricante	1	No combustible
		Gasolina	9	Combustible
		Gasóleo	6	Combustible
		Recubrimientos de cable	3	Combustible

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Total de materiales, insumos y residuos combustibles

Para el análisis y evaluación de riesgos mayores se observa en tabla 10 los

materiales combustibles del área administrativa, en la tabla 11 los materiales combustibles del área de producción, en la tabla 12 los materiales combustibles del área de almacenamiento y en la tabla 13 los materiales combustibles del área de mantenimiento respectivamente.

Tabla 10: Materiales combustible área administrativa

Administración	
Materiales combustibles	TOTAL MASA (kg)
Papel	78
Cartón (archivadores, carpetas)	31
Plásticos (Adornos, bolsas)	4
Total material combustibles	113

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Tabla 11: Materiales combustible área de producción.

Producción	
Materiales combustibles	TOTAL MASA (kg)
Papel	10
Madera (tableros)	1820
Plásticos (lonas de polietileno)	5
Recubrimiento de cables (PVC)	5
Total material combustibles	1840

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Tabla 12: Materiales combustible área de Almacenado.

Almacenamiento	
Materiales combustibles	TOTAL MASA (kg)
Madera (pallets)	2900
Plásticos (embalaje)	9
Total material combustibles	2909

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Tabla 13: Materiales combustible área de mantenimiento.

Mantenimiento	
Materiales combustibles	TOTAL MASA (kg)
Gasóleo	6
Gasolina	9
Recubrimiento de cables (PVC)	3
Total material combustibles	18

Fuente: Investigación directa
 Elaborado por: María José Acosta

NOTA: En el área de transporte no existe material combustible debido a que solo se encarga de enviar los pedidos cumpliendo los requerimientos del cliente, ingresan vehículos pero no constantemente.

Riesgos antrópicos

CONSTRUCT_BLOCK cuenta con un proceso complejo para la elaboración de sus productos dentro del cual están involucrados una serie de riesgos antrópicos (Sociales, tecnológicos y por incendios) por las actividades que se realiza.

Riesgos sociales

La fábrica no cuenta con un cerramiento por lo que cualquier tipo de individuos pueden entrar a robar la maquinaria de la misma, de tal forma que podría suscitarse encuentros violentos, provocando lesiones al personal propio de la organización.

Riesgos tecnológicos

Choques eléctricos

La fábrica consta de instalaciones eléctricas a 110 y 220 voltios por la maquinaria que utiliza para su producción, las instalaciones eléctricas no son expuestas a chequeos constantes y no están en buen estado por lo cual un mal contacto o una inadecuada manipulación de los cables y máquinas podría producir choques eléctricos, provocando explosiones, al igual que el paso de la corriente eléctrica a

través del cuerpo humano causa distintas lesiones desde quemaduras hasta la fibrilación ventricular y en mayor tragedia la muerte, por lo cual es un riesgo que afecta a la integridad de las personas involucradas.

Riesgos por incendios

La fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK en su actividades utiliza varios materiales combustibles (papel, madera, cartón, gasolina, diésel entre otros), la estructura de las casetas para las maquinarias son realizadas a base de madera y posee instalaciones eléctricas de alto voltaje, una mala manipulación o un circuito en contacto con el material combustible puede causar grandes incendios, la utilización de distintos transportes como camiones y montacargas donde reposa gasolina y diésel puede causar incendios por lo cual el fuego incontrolado tiene efectos no deseados produciendo lesiones personales por el humo, gases tóxicos, altas temperaturas, daños materiales a las instalaciones productos fabricados y en el peor de los casos pérdidas humanas.

Riesgos de incendios en exteriores

Se encuentra ubicada en el Barrio Anchilivi Vía Salcedo Tena Km 1, limitado la norte con la carretera Vía Salcedo Tena, al sur con La Avícola Balarezo, al oeste con un terreno cultivado y al este con la Carretera Anillo Vial.

- **Lindero lado norte.-** Vía Salcedo Tena. La posibilidad de amenaza de incendio es baja o aceptable.
- **Lindero lado este.-** Carretera Anillo Vial. La posibilidad de amenaza de riesgo de incendios es baja o aceptable.
- **Lindero lado sur.-** Avícola Balarezo construcción de concreto y bloque. La posibilidad de amenaza de riesgo de incendios es baja o aceptable.
- **Lindero lado oeste.-** Terreno cultivado. La posibilidad de amenaza de riesgo de incendios es baja o aceptable.

Riesgos naturales

- **Sismos y terremotos**

Según el instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (2018). Ecuador tiene una alta peligrosidad sísmica ya que se encuentra dentro de un particular movimiento tectónico, por lo cual ha sufrido sismos y terremotos que han resultado catastróficos, según el instituto Geofísico del Ecuador el último terremoto ocurrido el 16 de abril del 2016 en la ciudad de pedernales Cantón Manabí con una magnitud de 7,8 grados afectando a las regiones costa y sierra. En el Ecuador son frecuentes los terremotos, razón por la cual estos eventos son considerados como amenazas que pueden generar: colapsos en las instalaciones de la fábrica daños y pérdidas humanas y materiales.

- **Erupción volcánica**

La fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK se encuentra en la provincia de Cotopaxi Cantón Salcedo con la cercanía del volcán Cotopaxi uno de los volcanes más activos y peligrosos del Ecuador y el segundo volcán más alto del mundo con (5897 m) de altura. Según el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (2019). “El volcán Cotopaxi en la actualidad se encuentra en proceso eruptivo activo desde el año 2015, con una actividad sísmica caracterizada por la emanación, pasiva o intensa de gases a temperatura elevada y un tipo de erupción explosiva que genera gran cantidad de ceniza y material volcánico que son lanzados a gran altura”. Estas posibles amenazas en la fábrica generan riesgos de exposición a polvo o ceniza, acumulación de material volcánico, lahares, inundaciones.

Caída de ceniza y piroplastos.- Al estar la fábrica ubicado en el Cantón Salcedo provincia de Cotopaxi, expuesta a erupciones volcánicas. Según la Secretaria de Gestión de riesgos (2015). “Salcedo está expuesto a caída de ceniza y piroplastos que son mezclas muy calientes de gases, ceniza y material sólido”. Los mismos que se presentan como posibles amenazas para la fábrica,

generando riesgos de colapsos de techos por acumulación de materia contaminación a los trabajadores de la fábrica.

Lahares.- Al estar la ciudad de Salcedo expuesta a la erupción del Volcán Cotopaxi, se prevee que los flujos laharíticos posterior a la dicha erupción atravesarán zonas expuestas, CONSTRUCT_BLOCK se encuentra en una zona alta del Cantón Salcedo por lo cual no está expuesto a flujo de lahares.

Inundaciones.- Este catástrofe natural está entre los que mayor número de víctimas causa; la fábrica está situada en una zona alta del Cantón Salcedo por lo cual no está expuesta a inundaciones.

Análisis de riesgo

Incendio

Para proceder a la evaluación de los riesgos de incendio se da uso a dos métodos, por medio de los mismos se llegará a un resultado veraz del nivel de riesgo en el que esta la fábrica CONSTRUCT_BLOCK, los métodos a utilizar son:

- **Método carga térmica ponderada (riesgo intrínseco o carga de fuego ponderada).**


Por medio de este método se procura obtener un parámetro para establecer las condiciones de existencia de los riesgos de la fábrica de forma que se pueda obtener una respuesta certera del riesgo intrínseco de los materiales combustibles de acuerdo al proceso de la fábrica.

Evaluación de riesgos de incendio método carga térmica ponderada por cada área de la fábrica.

Se realiza una evaluación de carga térmica ponderada por cada una de las áreas de la fábrica, presentadas en la tabla 14 evaluación carga térmica ponderada área administrativa, tabla 15 evaluación carga térmica ponderada área de producción, tabla 16 evaluación carga térmica ponderada área de mantenimiento y tabla 17 evaluación carga térmica ponderada área de almacenamiento respectivamente. Con


los resultados obtenidos se procederá a realizar evaluación por medio del método Meseri.

Tabla 14: Evaluación carga térmica ponderada área administrativa

		EVALUACIÓN CARGA TÉRMICA PONDERADA FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK						
		ELABORADO POR: María José Acosta					COD: EAA REV: 00	
ÁREA/SECCIÓN: <i>Administrativa</i>							FECHA: 27/03/2019	
MATERIALES COMBUSTIBLES	MASA (kg)	PC (Mcal/kg)	S (m ²)	QT (Mcal/m ²)	CI	Ra	QP (Mcal/kg)	NIVEL DE RIESGO
Papel	78	4,55	20	26,62	1	1	26,62	BAJO 1
Cartón (archivadores, carpetas)	31	4,55			1			
Plásticos (Adornos, bolsas)	4	9,09			1			

Fuente: Investigación directa
 Elaborado por: María José Acosta

Tabla 15: Evaluación carga térmica ponderada área de producción.

		EVALUACIÓN CARGA TÉRMICA PONDERADA FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK						
		ELABORADO POR: María José Acosta					COD: EAP REV: 00	
ÁREA/SECCIÓN: <i>Producción</i>							FECHA: 27/03/2019	
MATERIALES COMBUSTIBLES	MASA (kg)	PC (Mcal/kg)	S (m ²)	QT (Mcal/m ²)	CI	Ra	QP (Mcal/kg)	NIVEL DE RIESGO
Papel	10	4,55	300	22,71	1	1	22,71	BAJO 1
Madera (tableros)	1820	3,68			1			
Plásticos (lonas de polietileno)	5	9,09			1			
Recubrimiento de cables (PVC)	5	5			1			

Fuente: Investigación directa
 Elaborado por: María José Acosta

Tabla 16: Evaluación carga térmica ponderada área de mantenimiento.

		EVALUACIÓN CARGA TÉRMICA PONDERADA FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK						
		ELABORADO POR: María José Acosta					COD: EAM REV: 00	
ÁREA/SECCIÓN : <i>Mantenimiento</i>							FECHA 27/03/2019	
MATERIALES COMBUSTIBLES	MASA (kg)	PC (Mcal/kg)	S (m ²)	QT (Mcal/m ²)	CI	Ra	QP (Mcal/kg)	NIVEL DE RIESGO
Recubrimiento de cables (PVC)	3	5	60	2,84	1	1	4,40	BAJO 1
Gaselo	6	10,17			1,6			
Gasolina	9	10,51			1,6			

Fuente: Investigación directa
 Elaborado por: María José Acosta

Tabla 17: Evaluación carga térmica ponderada área de almacenamiento.

		EVALUACIÓN CARGA TÉRMICA PONDERADA FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK						
		ELABORADO POR: María José Acosta					COD: EAAL REV: 00	
ÁREA/SECCIÓN: <i>Almacenado</i>							FECHA 27/03/2019	
MATERIALES COMBUSTIBLES	MASA (kg)	PC (Mcal/kg)	S (m ²)	QT (Mcal/m ²)	CI	Ra	QP (Mcal/kg)	NIVEL DE RIESGO
Madera (pallets)	2900	3,68	280	38,41	1	1	38,41	BAJO 1
Plásticos (embalaje)	9	9,09			1			

Fuente: Investigación directa
 Elaborado por: María José Acosta

La carga térmica ponderada que existe en las áreas de la fábrica CONSTRUCT_BLOCK da un nivel de riesgo Bajo, para la evaluación Meseri es necesario la suma de las cargas térmicas ponderadas de cada uno de las áreas el total de la carga térmica ponderada de la fábrica es la siguiente:

Carga térmica ponderada total de la fábrica	92,14	Nivel de riesgo	BAJO 1
--	-------	------------------------	---------------

NOTA: Ver anexo 2 para interpretar el criterio de valoración.


- **Método Meseri**

Con este método se conjunta las características de las instalaciones de la fábrica y los medios que existen de protección al ponderar ambos factores se obtiene una cualificación del riesgo.

Evaluación de riesgos de incendio método Meseri

En la tabla 18 se puede observar la evaluación por el método Meseri.

Tabla 18: Evaluación Meseri

FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK					
		ELABORADO	María	José	
		POR:	Acosta		
			COD:	EMM	
			REV:	00	
AREA/SECCIÓN:		<i>FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK</i>		FECHA	
				:	
				28/03/2019	
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	Nº DE PISOS		ALTURA	COEFICIENTE	OTORGADO
	1 o 2		menor que 6 m	3	3
	3, 4 o 5		entre 6 y 15 m	2	
	6, 7, 8 o 9		entre 15 y 27 m	1	
	10 o más		más de 27 m	0	
	SUPERFICIE DEL INMUEBLE (ÁREA ÚTIL EN m²)			COEFICIENTE	OTORGADO
	de 0 a 500 m ²			5	2
	de 501 a 1.500 m ²			4	
	de 1.501 a 2.500 m ²			3	
	de 2.501 a 3.500 m ²			2	

	de 3.501 a 4.500 m ²		1		
	más de 4.500 m ²		0		
	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA		COEFICIENTE	OTORGADO	
	Resistente al fuego (hormigón)		10	10	
	No combustible (metálica)		5		
	Combustible (maderas)		0		
	FALSOS TECHOS		COEFICIENTE	OTORGADO	
	Sin falsos techos		5	3	
	Con falso techo incombustible		3		
Con falso techo combustible		0			
FACTORES DE SITUACIÓN	DISTANCIA DE LOS BOMBEROS	TIEMPO DE LLEGADA	COEFICIENTE	OTORGADO	
	Menor de 5 Km	5 minutos	10	10	
	Entre 5 y 10 Km.	5 y 10 minutos	8		
	Entre 10 y 15 Km.	10 y 15 minutos	6		
	Entre 15 y 25 Km.	15 y 25 minutos	2		
	Más de 25 Km.	más de 25 minutos	0		
	ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN		COEFICIENTE		OTORGADO
	ANCHO VÍA DE ACCESO	FACHADAS	DISTANCIA ENTRE PUERTAS	CALIFICACIÓN	
	> 4m	3	< 25m	Buena	5
	2 a 4m	2	< 25m	Media	3
< 2m	1	> 25m	Mala	1	
no existe	0	>25m	Muy Mala	0	
FACTORES INTERNOS DE PROCESO / OPERACIÓN	PELIGROS DE ACTIVACIÓN POR MATERIALES DE REVESTIMIENTO		COEFICIENTE	OTORGADO	
	Bajo.- Tiene elementos no combustibles o retardantes		10	5	
	Medio.- Tiene maderas		5		
	Alto.- Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros		0		
	CARGA COMBUSTIBLE (TÉRMICA)		COEFICIENTE	OTORGADO	
	Baja.- Menos de 160.000 Kcal/ m ² o menos de 35 Kg/m ²		10	10	
	Media.- Entre 160.000 y 340.000 Kcal/ m ² ó entre 35 y 75 Kg/m ²		5		
	Alto.- Más de 340.000 Kcal/ m ² ó más de 75 Kg/m ²		0		
	INFLAMABILIDAD DE LOS COMBUSTIBLES		COEFICIENTE	OTORGADO	
	Baja.- Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero		5	0	
	Media.- Sólidos combustibles, madera, plásticos		3		
	Alta.- Gases y líquidos combustibles a T° ambiente		0		
	ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO		COEFICIENTE	OTORGADO	
	Alto.- Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ejm. 5"S", otro		10	5	
	Medio.- Procedimientos de limpieza y orden irregular		5		
Bajo.- Lugares sucios y desordenados		0			
ALMACENAMIENTO EN ALTURA		COEFICIENTE	OTORGADO		
Menor de 2 m		3			

	Bocas de incendio equipadas (BIE)	0	2	4	0
	Columnas hidrantes exteriores (CHE)	0	2	4	0
	Instalaciones fijas de extinción (IFE)	0	2	4	0
	ORGANIZACIÓN	NO TIENE	SV	CV	OTORGADO
	Plan de emergencia	0	2	4	0
	Equipos de primera intervención	NO TIENE		SI TIENE	OTORGADO
		0	2	0	0
	Equipos de segunda intervención (Brigadas)	0	4	0	0
SUBTOTAL (Y) =					0
RESULTADOS FINALES	APLICACIÓN				
	VALOR DEL RIESGO P = (5X/129) + (5Y/36)				3,57
	EVALUACIÓN CUALITATIVA			EVALUACIÓN TAXATIVA	
	CATEGORÍA	VALOR DE P	ACEPTABILIDAD		VALOR DE P
	INTOLERABLE O MUY GRAVE	0 a 2	RIESGO NO ACEPTABLE		P<=5
	IMPORTANTE O GRAVE	>2 <=4			
	MEDIO	>4 <=6			
	ACEPTABLE O LEVE	>6 <=8	RIESGO ACEPTABLE		P>5
TRIVIAL O MUY LEVE	>8 <=10				
CONCLUSIÓN, EL RIESGO ES:		3,57 GRAVE	3,57 NO ACEPTABLE		

Fuente: Fundación MAPFRE Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: MESERI (2001).

Elaborado por: María José Acosta

La evaluación Meseri, muestra que existe un riesgo grave no aceptable debido a que el valor del riesgo es de 3,57.

NOTA: Ver anexo 3 para interpretar el criterio de valoración.

Desastres naturales

El análisis de riesgos naturales se realiza usando el método de tolerabilidad tomando en cuenta dos parámetros que son amenazas y vulnerabilidades.

Evaluación del riesgo de desastres naturales método tolerabilidad.

En la tabla 19 se puede observar la evaluación de desastres naturales por el método de tolerabilidad.

Tabla 19: Evaluación de riesgo de desastres naturales método tolerabilidad.

		EVALUACIÓN DE DESASTRES NATURALES						FECHA: 27/03/2019	
		FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK							
		ELABORADO POR: María José Acosta				CÓDIGO: EMT		REVISIÓN: 00	
		MÉTODO TOLERABILIDAD				CONSECUENCIA			
No	FACTORES DE RIESGOS	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACIÓN DEL RIESGO	
		Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañado	Dañado	Extremadamente Dañado		
DESASTRES NATURALES	1	Erupción volcánica		X				X	RIESGO IMPORTANTE
	2	Sismos terremotos		X				X	RIESGO IMPORTANTE
	3	Inundaciones	X			X			RIESGO TRIVIAL
	4	Caída de ceniza y piroplastos		X				X	RIESGO MODERADO
	5	Lahares	X			X			RIESGO TRIVIAL

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Los riesgos naturales por erupción volcánica, sismos y terremotos, inundaciones, caída de ceniza y piroplastos, lahares según el método de tolerabilidad son riesgos importante, importante, trivial, moderado y trivial respectivamente según su probabilidad de ocurrencia y su consecuencia.

NOTA: Ver anexo 4 para interpretar el criterio de valoración.

Limitación

La fábrica CONSTRUCT_BLOCK ha presentado una serie de limitaciones para la elaboración del plan de respuestas ante emergencias la principal limitación es la falta de seguridad en el trabajo es decir que la fábrica no cuenta con ningún tipo de sistema de seguridad, posteriormente su escases de recursos y la falta de capacitación del personal sobre los riesgos a los que están expuesto hicieron que sea mucho más complejo la recolección de información.

Conclusiones

Al realizarse el diagnóstico actual de la fábrica se concluye que está expuesta a una serie de riesgos naturales y antrópicos los cuales afectan a los trabajadores, y a las instalaciones de la fábrica.

El principal riesgo natural al que está expuesta la fábrica es la erupción del volcán Cotopaxi, con esto pueden existir riesgos de inundaciones caída de ceniza piroplastos y lahares, también está expuesta a sismos y terremotos debido a que el Ecuador tiene un alto nivel de riesgo sísmico.

Los riesgos antrópicos a los que está expuesta la fábrica son tecnológicos debido a que pueden existir choques eléctricos por el mal estado de las instalaciones de la maquinaria, existen también riesgos por incendio ya que en las actividades de la fábrica existe una variedad de material combustible.

Según los resultados de la evaluación de carga térmica ponderada la carga de fuego de cada una de las áreas de la fábrica es de baja propagación y baja potencia ya que el resultado es menor de 100 (Mcal/m²), el área con mayor carga térmica es el área de almacenamiento, la carga térmica ponderada de toda la fábrica es de 92,12 que es de baja propagación.

Al realizar la evaluación de riesgos contra incendios Meseri se obtiene como resultado que la fábrica tiene un nivel de riesgo grave no aceptable con un valor de nivel de riesgo de 3,57, por ende se debe tomar acciones preventivas y de control para minimizar el riesgo existente.

Basándose en los resultados de las evaluaciones aplicadas la carga de fuego de CONSTRUCT_BLOCK es de baja propagación y baja potencia, no obstante basándose en el método Meseri se considera grave según la evaluación cualitativa y no aceptable según la evaluación taxitativa.

La evaluación de riesgos por desastre natural con el método de tolerabilidad arroja como resultado que la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK

tiene un riesgo trivial por inundaciones y lahares debido a que se encuentra en una zona alta de la ciudad de Salcedo, un riesgo importante por erupción volcánica y sismos o terremotos un riesgo moderado por caída de ceniza piroplastos, el personal de la fábrica no está capacitado para reaccionar ante este tipo de emergencias.

Se concluye que para la gestión de emergencias en la fábrica se debe elaborar un plan de respuestas ante emergencias con el fin de controlar los riesgos existentes y establecer protocolos correctos para evitar pérdidas humanas y materiales.

Recomendaciones

Para conocer el diagnóstico de la situación actual de la fábrica se recomienda realizar un diálogo con el propietario con el fin de obtener la información necesaria y fundamental para el desarrollo de plan de respuesta ante emergencia.

Analizar cada uno de los riesgos a los que está expuesta la fábrica detenidamente para establecer correctos protocolos en caso de una emergencia.

Para mejorar los niveles de valoración de riesgos de incendio con el método utilizado se recomienda un análisis detallado de cada uno de los factores de peligro propios de las instalaciones de la fábrica.

Se recomienda medir correctamente cada una de las áreas de la fábrica para una correcta evaluación de los riesgos.

La elaboración del plan de respuesta ante emergencias debe tomar en cuenta toda la información obtenida.

Se recomienda la implementación de extintores de acuerdo al nivel de riesgo por incendio que tiene la fábrica.

Capacitar al personal de la fábrica acerca de los riesgos a los que están expuestos y en cómo actuar ante las emergencias que pueden suceder en la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Metodología de la propuesta de solución

La fábrica de bloques y adoquines está expuesta a una variedad de riesgos antrópicos y naturales los cuales podrían causar pérdidas materiales y humanas si no se sabe prevenirlos y controlarlos, por lo cual se propone un plan de respuesta ante emergencias para planificar y organizar la utilización de varios medios previstos, con el fin de reducir las posibles consecuencias que estos podrían causar en la fábrica. Para la elaboración del plan de respuesta ante emergencia de la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK se propone utilizar el formato de planes de emergencia establecido por el cuerpo de bomberos de Quito.

Además se propone realizar capacitaciones al personal de la fábrica lo cual se planificará a través de cronogramas y para una buena organización ante emergencias se propone crear brigadas de emergencia correctamente entrenadas y capacitadas.

Desarrollo de la propuesta de solución

Plan de respuesta ante emergencias



VENTA DE BLOQUES Y ADOQUINES



EMERGENCIAS

Vía Salcedo Tena km 1 barrio Anchilivi

Propietario: Carlos Acosta

Representante de seguridad: María José Acosta

Fecha de elaboración: 10- 04- 2019



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:

Versión N°: 00

Página 1 de 54

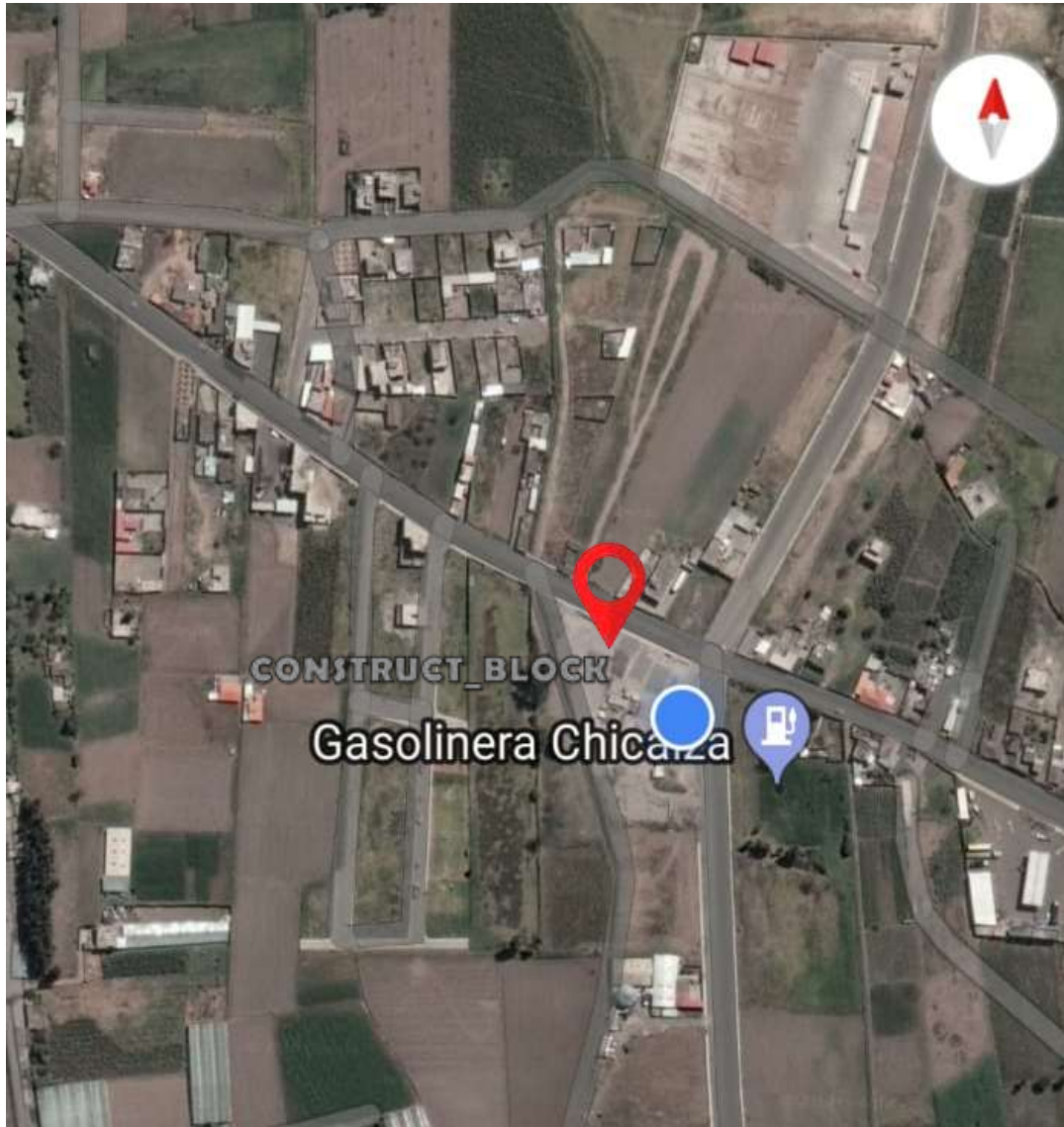
CONTENIDO

Contenido.....	1
Ubicación geográfica	2
1.- Descripción de la empresa.....	3
2.- Identificación de actores de riesgo.....	5
3.- Evaluación de actores de riesgo detectados.....	15
4.- Prevención y control de riesgos	26
5.- Mantenimiento	29
6.- Protocolo de alarmas y comunicación para emergencias	31
7.- Protocolo de intervención frente a emergencias	34
8.- Evacuación.....	44
9.- Implementación del plan de respuesta ante emergencia.....	46
10.- Anexos del plan	48

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

En la figura 1 se evidencia la ubicación de la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK.



COORDENADAS	
LATITUD:	-1.036190
LONGITUD:	-78.594713

Figura 1: Ubicación geográfica CONSTRUCT_BLOCK
Fuente: Google Earth

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:
Versión N°: 00
Página 3 de 54

1.- DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

1.1. Información General de la empresa

Razón Social:	CONSTRUCT_BLOCK
Dirección	Vía Salcedo Tena KM 1
Sector	Anillo vial
Cantón	Salcedo
Provincia	Cotopaxi
Barrio	Anchilivi
Superficie total	3000m ²
Actividad	Elaboración de bloques y adoquines
Representante legal	Carlos Miguel Acosta López
Contacto del representante legal	0995377422 -032728174
Cantidad de población	25 personas
Horario de trabajo	Lunes a Sábados de 7am a 5 pm

1.2. Situación actual ante emergencias

Antecedentes

Desde la existencia de la fábrica existe una serie de incidentes y accidentes, una de las situaciones de emergencia fue en el 2005 cuando por arreglar los cables eléctricos de una de las mezcladoras se provocó un corto circuito causando pánico entre los trabajadores, el segundo inconveniente fue cuando uno de los trabajadores empezó arreglar las instalaciones de las maquinas mezcladora y prensadora en ese momento hizo un corto circuito el cual provocó una explosión no existía extintores para poder controlar la llama por lo que los trabajadores empezaron a botar agua para apagarla.

Estos fueron accidentes e incidentes que han suscitado en la fábrica.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:

Versión N°: 00

Página 4 de 54

Justificación

El siguiente plan de respuesta ante emergencia se elabora en base a las necesidad que garantiza el bienestar de los trabajadores y clientes de la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK, mediante un conjunto de métodos que ayudan a evaluar los riesgo y protocolos que ayudaran a controlar cualquier circunstancia que afecte la integridad física de las personas implicadas.

Es importante debido a que ayudara a prevenir y a actuar durante los acontecimientos que generan los riesgos antrópicos y naturales a los cuales está expuesta la fábrica para ellos se utiliza recurso humanos y técnicos.

Beneficiará directamente al personal y clientes de CONSTRUCT_BLOCK, debido a que estará prevenida y preparada para actuar correctamente ante una posible emergencia; e indirectamente ayudará a los organismos externos de socorro a actuar ante cualquier tipo de siniestro de mejor manera, ya que pueden coordinar y ayudar a la mitigación de la emergencia o siniestro.

La elaboración del siguiente plan de respuesta ante emergencia es factible por que la estructura y proceso de la fábrica permite que se evalúe previamente cada una de las causas que podrían ocasionar emergencias, para que después de puedan controlar con métodos eficientes y protocolos de emergencia detallados.

Objetivos del Plan

- Identificar las amenazas que existen en la fábrica CONSTRUCT_BLOCK, que podrían provocar pérdidas materiales y humanas.
- Evaluar la vulnerabilidad a las que están expuestas los clientes y el personal dela fábrica.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:

Versión N°: 00

Página 5 de 54

- Elaborar protocolos estandarizados y organizados que nos ayuden a controlar las emergencias que se presenten en la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK.
- Disminuir los daños que pueden provocar los eventos no ansiados en la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK
- Realizar una programación periódica de protocolos de respuesta ante emergencias y ejecutarlos por medio de simulacros de acuerdo a la información emitida en este plan de emergencia.

Responsable de la implementación

La responsabilidad de implementar el siguiente plan de respuesta ante emergencia es del Señor Carlos Acosta López representante legal de la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK.

2.- IDENTIFICACIÓN DE ACTORES DE RIESGO

2.1. Descripción de local

Ubicación

Se encuentra ubicada en el barrio Anchilivi Vía Salcedo Tena Km 1 limita al norte con la carreta Salcedo tena, al sur con la avícola “Balarezo”, al oeste con un terreno cultivado, al este con la carretera anillo vial.

Proceso de producción

En la tabla 1 se presenta los principales procesos de la fábrica.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:
Versión N°: 00
Página 6 de 54

Tabla 1: Principales procesos de la fábrica CONSTRUCT_BLOCK

PROCESOS	TAREAS
Administrativo	Gestión administrativa de los servicios que presta la fabrica
Producción	Recepción de material
	Dosificado
	Mezclado
	Prensado
	Secado
Almacenado	Empalletado
	Transporte a almacenado
Transporte	Estiva
Mantenimiento	Mantenimiento a maquinaria y equipos

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Número de personas

En la tabla 2 se puede observar el número de personas que trabajan en la fábrica.

Tabla 2: Número de personas

INTERNOS				
CLASE	CANTIDAD	HORARIO		OBSERVACIONES
		lunes -viernes	sábados	
Administrativos	6	7:00-17:00	7:00-12:00	
Operativos	19	7:00-16:00	7:00-12:00	
EXTERNOS				
Visitas	8	7:00-17:00	7:00-12:00	Población que visita la empresa al día
TOTAL				
TOTAL	33			

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Tipo y años de construcción

La tabla 3 detalla las características de las instalaciones de la fábrica y los años de construcción de la misma.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

Tabla 3: Tipo y años de construcción

Elementos estructurales		
Las instalaciones principales de CONSTRUCT_BLOCK, se encuentra ubicadas en la ciudad de Salcedo km 1 vía Salcedo Tena, cuenta con unas oficinas de estructura de sostén (vigas, columnas y paredes) el piso de las oficinas es de concreto, la iluminación es de unidades incandescentes que se encuentran en el techo, las puertas son de metal. Tiene un patio donde se realiza la producción con casetas hechas a base de madera, techo zinc y con piso de concreto, en estas casetas se encuentra instalaciones eléctricas (110V-220V), el patio de secado es de tierra. Instalaciones de menos de 5 años de construcción.		
Materiales contenidos		
COMBUSTIBLES	Madera	Muebles, tableros, pallets
	Cartón, papel	Carpetas, insumos de oficina, documentos archivados, fundas de cemento
	Plásticos,	Computadoras, partes de equipos, plásticos de embalar.
INFLAMABLES	Gasolina , diésel	
OTROS	Cemento, arena, chasqui, polvo, chispa, aceite lubricante, grasa	

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Maquinaria y equipos

CONSTRUCT_BLOCK trabaja con una serie de maquinarias y equipos los cuales los analizamos para la realización del presente plan de emergencia se presentan en la tabla 4.

Tabla 4: Maquinaria y equipos

PROCESOS	TAREAS	EQUIPOS	CANT	TIPO DE ENERGÍA	CAPACIDAD
Administrativo	Gestión administrativa de los servicios que presta la fabrica	Computadoras	2	Eléctrica	110 V
		Impresoras	1	Eléctrica	110 V
		Luminarias	3	Eléctrica	110 V
Producción	Recepción de material	Volquetas	1	Combustión interna diésel	-
	Dosificado	Bomba de agua eléctrica	2	Eléctrica	110 V
	Mezclado	Mezcladora	3	Eléctrica	220 V
	Prensado	Prensadora	5	Eléctrica	220 V
	Secado	Bomba de agua	3	Combustión interna gasolina	-

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:
Versión N°: 00
Página 8 de 54

PROCESOS	TAREAS	EQUIPOS	CANT	TIPO DE ENERGÍA	CAPACIDAD
Almacenado	Empaletado	Montacargas	2	Combustión interna gasolina	-
Transporte	Estiva	Camiones	2	Combustión interna diésel	-
Mantenimiento	Mantenimiento a maquinaria y equipos	Meladora	2	Eléctrica	110 V
		Soladora	2	Eléctrica	220 V
		Cortadora	2	Eléctrica	110 V
		Compresor	1	Eléctrica	220 V
		Pulidora	1	Eléctrica	110 V
		Taladro	2	Eléctrica	110V
		Luminarias	1	Eléctrica	110V

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Materia, insumos y desechos

En la tabla 5 se presenta los materiales, insumos y desechos de la fábrica especificando su masa y si el material es o no combustible.

Tabla 5: Materiales, insumos y desechos.

PROCESOS DE CADA AREA	TAREAS	MATERIALES	MASA (Kg)	TIPO DE MATERIAL
Administrativo	Gestión administrativa de los servicios que presta la fabrica	Papeles	78	Combustible
		Carpetas (cartón)	10	Combustible
		Archivadores (cartón)	21	Combustible
		Plástico	4	Combustible
Producción	Recepción de material	Arena	49600	No combustible
		Chasqui	28800	No combustible
		Chispa	35000	No combustible
		Piedra pomex	7920	No combustible
		Polvo	9365	No combustible
	Dosificado	Cemento	6600	No combustible
		Fundas de papel	10	Combustible
	Mezclado	Recubrimiento de cables	2	Combustible
	Prensado	Tableros (madera)	1820	Combustible
		Lonas (polietileno)	5	Combustible

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

		Recubrimiento de cables	3	Combustible
	Secado	-		
Almacenado	Empaletado	Pallets (madera)	2900	Combustible
		Plástico de embalaje	9	Combustible
Transporte	Estiva	-	-	-
Mantenimiento	Mantenimiento a maquinaria y equipos	Electrodos	3	No combustible
		Discos de corte	2	No combustible
		Aceite lubricante	1	No combustible
		Gasolina	9	Combustible
		Gasóleo	6	Combustible
		Recubrimientos de cable	3	Combustible

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Total de materiales, insumos y residuos combustibles

Para el análisis y evaluación de riesgos mayores se observa en tabla 6 los materiales combustibles del área administrativa, en la tabla 7 los materiales combustibles del área de producción, en la tabla 8 los materiales combustibles del área de almacenamiento y en la tabla 9 los materiales combustibles del área de mantenimiento respectivamente.

Tabla 6: Materiales combustible área administrativa

Administración	
Materiales combustibles	TOTAL MASA (kg)
Papel	78
Cartón (archivadores, carpetas)	31
Plásticos (Adornos, bolsas)	4
Total material combustibles	113

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:

Versión N°: 00

Página 10 de 54

Tabla 7: Materiales combustible área de producción.

Producción	
Materiales combustibles	TOTAL MASA (kg)
Papel	10
Madera (tableros)	1820
Plásticos (lonas de polietileno)	5
Recubrimiento de cables (PVC)	5
Total material combustibles	1840

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Tabla 8: Materiales combustible área de Almacenado.

Almacenamiento	
Materiales combustibles	TOTAL MASA (kg)
Madera (pallets)	2900
Plásticos (embalaje)	9
Total material combustibles	2909

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Tabla 9: Materiales combustible área de mantenimiento.

Mantenimiento	
Materiales combustibles	TOTAL MASA (kg)
Gasóleo	6
Gasolina	9
Recubrimiento de cables (PVC)	3
Total material combustibles	18

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Transporte





NOTA: En el área de transporte no existe material combustible debido a que solo se encarga de enviar los pedidos cumpliendo los requerimientos del cliente, ingresan vehículos pero no constantemente.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

Materiales peligrosos

La fábrica tiene en sus instalaciones materiales peligrosos como gasolina, gaselo, aceite lubricante y electrodos que pueden afectar a los trabajadores, en la tabla 10 se presenta la descripción general de cada material y el rombo de seguridad según la norma NFPA 104.

Tabla10: Materiales peligrosos

MATERIALES PELIGROSOS				
Material identificado	Descripción general	Cantidad (kg)	Rombo de seguridad	NFPA 104
Gasolina	Utilizado para combustión de vehículos	9	<p style="text-align: center;">Salud: 1 Inflamabilidad: 3 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno</p>	
Gaselo	Utilizado para combustión de vehículos	6	<p style="text-align: center;">Salud: 0 Inflamabilidad: 2 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno</p>	
Aceite lubricante	Lubricación de maquinaria de producción y filtra de los motores.	1	<p style="text-align: center;">Salud: 1 Inflamabilidad: 1 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno</p>	
Electrodos	Soldadura	3	<p style="text-align: center;">Salud: 1 Inflamabilidad: 0 Reactividad: 0 Riesgo Específico: Ninguno</p>	

Elaborado por: María José Acosta

Fuente: Plan de emergencia para el terminal terrestre de la ciudad de Ambato (2017).

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

2.2. Factores externos que generan posibles amenazas

Factores antrópicos

CONSTRUCT_BLOCK cuenta con un proceso complejo para la elaboración de sus productos dentro del cual están involucrados una serie de riesgos antrópicos (Sociales, tecnológicos y por incendios) por las actividades que se realiza.

Riesgos sociales

La fábrica no cuenta con un cerramiento por lo que cualquier tipo de individuos pueden entrar a robar la maquinaria de la misma, de tal forma que podría suscitarse encuentros violentos, provocando lesiones al personal propio de la organización.

Riesgos tecnológicos

Choques eléctricos

La fábrica consta de instalaciones eléctricas a 110 y 220 vólteos por la maquinaria que utiliza para su producción, las instalaciones eléctricas no son expuestas a chequeos constantes y no están en buen estado por lo cual un mal contacto o una mala manipulación de los cables y maquinas podría producir choques eléctricos, provocando explosiones, al igual que el paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano causa distintas lesiones desde quemaduras hasta la fibrilación ventricular y en mayor tragedia la muerte, por lo cual es un riesgo que afecta a la integridad de las personas involucradas.

Riesgos por incendios

La fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK en su actividades utiliza varios materiales combustibles (papel, madera, cartón, gasolina, diésel entre otros), la estructura de las casetas para las maquinarias son realizadas a base de madera y posee instalaciones eléctricas de alto voltaje, una mala manipulación o

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

un circuito en contacto con el material combustible puede causar grandes incendios, la utilización de distintos transportes como camiones y montacargas donde reposa gasolina y diésel puede causar incendios por lo cual el fuego incontrolado tiene efectos no deseados produciendo lesiones personales por el humo, gases tóxicos, altas temperaturas, daños materiales a las instalaciones productos fabricados y en el peor de los casos pérdidas humanas.

Riesgos de incendios en exteriores

Se encuentra ubicada en el Barrio Anchilivi Vía Salcedo Tena Km 1, limitado la norte con la carretera Vía Salcedo Tena, al sur con La Avícola Balarezo, al oeste con un terreno cultivado y al este con la Carretera Anillo Vial.

- **Lindero lado norte.-** Vía Salcedo Tena. La posibilidad de amenaza de incendio es baja o aceptable.
- **Lindero lado este.-** Carretera Anillo Vial. La posibilidad de amenaza de riesgo de incendios es baja o aceptable.
- **Lindero lado sur.-** Avícola Balarezo construcción de concreto y bloque. La posibilidad de amenaza de riesgo de incendios es baja o aceptable.
- **Lindero lado oeste.-** Terreno cultivado. La posibilidad de amenaza de riesgo de incendios es baja o aceptable.

Factores naturales

- **Sismos y terremotos**

Según el instituto Geofísico de La Escuela Politécnica Nacional (2018). Ecuador tiene una alta peligrosidad sísmica ya que se encuentra dentro de un particular movimiento tectónico, por lo cual ha sufrido sismos y terremoto que han resultados catastróficos, según el instituto Geofísico del Ecuador el ultimo

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:
Versión N°: 00
Página 14 de 54

terremoto ocurrido el 16 de abril del 2016 en la ciudad de pedernales Cantón Manabí con una magnitud de 7,8 grados cual afecto a la región costa y sierra. En el Ecuador son frecuentes los terremotos, razón por la cual estos eventos son considerados como amenazas que pueden generas: colapsos en las instalaciones de la fábrica daños y pérdidas humanas y materiales.

- **Erupción volcánica**

La fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK se encuentra en la provincia de Cotopaxi Cantón Salcedo con la cercanía del volcán Cotopaxi uno de los volcanes más activos y peligrosos del Ecuador y el segundo volcán más alto del mundo con (5897 m) de altura. Según el instituto Geofísico de La Escuela Politécnica Nacional (2019). “El volcán Cotopaxi en la actualidad se encuentra en proceso eruptivo activo desde el año 2015, con una actividad fumarolita proceso caracterizado por la emanación, pasiva o intensa de gases a temperatura elevada y un tipo de erupción explosiva que genera gran cantidad de ceniza y material volcánico que son lanzados a gran altura”. Estas posibles amenazas en la fábrica generan riesgos de exposición a polvo o ceniza, acumulación de material volcánico, lahares, inundaciones.

Caída de ceniza y piroplastos.- Al estar la fábrica ubicado en el Cantón Salcedo provincia de Cotopaxi, expuesta a erupciones volcánicas. Según la Secretaria de Gestión de riesgos (2015). “Salcedo está expuesto a caída de ceniza y piroplastos que son mezclas muy calientes de gases, ceniza y material sólido”. Los mismos que se presentan como posibles amenazas para la fábrica, generando riesgos de colapsos de techos por acumulación de materia contaminación a los trabajadores de la fábrica.

Lahares.- Al estar la ciudad de Salcedo expuesta a la erupción del Volcán Cotopaxi, se prevee que los flujos laharíticos posterior a la dicha erupción

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

atravesarán zonas expuestas, CONSTRUCT_BLOCK se encuentra en una zona alta del Cantón Salcedo por lo cual no está expuesto a flujo de lahares.

Inundaciones.- Este catástrofe natural es uno de lo que mayor número de víctimas causa, la fábrica está situada en una zona alta del Cantón Salcedo por lo cual no está expuesto a inundaciones.

3.- EVALUACIÓN DE ACTORES DE RIESGO DETECTADOS

3.1. Análisis de riesgo de incendio

Incendio

Para proceder a la evaluación de los riesgos de incendio se da uso a dos métodos, por medio de los mismo se llegara a un resultado veraz del nivel de riesgo en el que esta la fábrica CONSTRUCT_BLOCK, los métodos a utilizar son.

Método carga térmica ponderada (riesgo intrínseco o carga de fuego ponderada).- por medio de este método se procura obtener un parámetro que permite establecer las condiciones de coexistencia de los riesgos de forma que se obtenga una respuesta veraz del riesgo intrínseco de los materiales combustibles acorde al proceso al que está dedicado la fábrica el método esta dado bajo dos parámetros:

- Situación, distribución y características de los combustibles en la fábrica dado la siguiente ecuación:

$$Q_t = \frac{\sum (Kgi * Pci)}{S}$$

Donde:

Q_t = Carga térmica en Mcal/m².

S = Superficie del local en m².

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

Kgi = Kilogramos de cada combustible ubicados en el local.

Pci = Potencia calorífica de cada combustible en Mcal/ Kg.

- Evaluación del local por la siguiente formula:

$$Qp = \frac{\sum (Kgi * Pci * Ci)}{S} * Ra$$

Donde:

Qp= Carga de fuego ponderada en Mcal/m².

Ci=Coeficiente adimensional que refleja la peligrosidad de los productos (Peligrosidad del producto).

Ra=Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial (Función de la actividad).

Método Meseri.- con este método se conjunta las características de las instalaciones de la fábrica y los medios que existen de protección al ponderar ambos factores se obtiene una cualificación del riesgo.

Este método tiene una serie de factores que generan o agravan el riesgo de incendio, estos factores son los propios de las instalaciones (X), los otros factores don los que protegen frente al riesgo de incendio (Y). Esto está dado por la siguiente ecuación:

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{36}$$

P = Valor del riesgo

X = Sumatoria de factores del riesgo

Y = Sumatoria de factores de protección


Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

5, 129, 36 = Constante adimensional

- Evaluación de riesgos de incendio método carga térmica ponderada por cada área de la fábrica.

Se realiza una evaluación de carga térmica ponderada por cada una de las áreas de la fábrica, presentadas en la tabla 11 evaluación carga térmica ponderada área administrativa, tabla 12 evaluación carga térmica ponderada área de producción, tabla 13 evaluación carga térmica ponderada área de mantenimiento y tabla 14 evaluación carga térmica ponderada área de almacenamiento respectivamente. Con los resultados obtenidos se procederá a realizar evaluación por medio del método Meseri.

Tabla 11: Evaluación carga térmica ponderada área administrativa

		EVALUACIÓN CARGA TÉRMICA PONDERADA FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK						ELABORADO POR: María José Acosta COD: EAA REV: 00	
		ÁREA/SECCIÓN: Administrativa						FECHA: 27/03/2019	
MATERIALES COMBUSTIBLES	MASA (kg)	PC (Mcal/kg)	S (m ²)	QT (Mcal/m ²)	CI	Ra	QP (Mcal/kg)	NIVEL DE RIESGO	
Papel	78	4,55	20	26,62	1	1	26,62	BAJO 1	
Cartón (archivadores, carpetas)	31	4,55			1				
Plásticos (Adornos, bolsas)	4	9,09			1				

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:




PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:

Versión N°: 00


Página 18 de 54

Tabla12: Evaluación carga térmica ponderada área de producción.

 EVALUACIÓN CARGA TÉRMICA PONDERADA FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK								
ELABORADO POR: María José Acosta						COD: EAP		
						REV: 00		
ÁREA/SECCIÓN: <i>Producción</i>							FECHA: 27/03/2019	
MATERIALES COMBUSTIBLES	MASA (kg)	PC (Mcal/kg)	S (m ²)	QT (Mcal/m ²)	CI	Ra	QP (Mcal/kg)	NIVEL DE RIESGO
Papel	10	4,55	300	22,71	1	1	22,71	BAJO 1
Madera (tableros)	1820	3,68			1			
Plásticos (lonas de polietileno)	5	9,09			1			
Recubrimiento de cables (PVC)	5	5			1			

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta


Tabla 13: Evaluación carga térmica ponderada área de producción.

 EVALUACIÓN CARGA TÉRMICA PONDERADA FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK								
ELABORADO POR: María José Acosta						COD: EAM		
						REV: 00		
ÁREA/SECCIÓN: <i>Mantenimiento</i>							FECHA: 27/03/2019	
MATERIALES COMBUSTIBLES	MASA (kg)	PC (Mcal/kg)	S (m ²)	QT (Mcal/m ²)	CI	Ra	QP (Mcal/kg)	NIVEL DE RIESGO
Recubrimiento de cables (PVC)	3	5	60	2,84	1	1	4,40	BAJO 1
Gaselo	6	10,17			1,6			
Gasolina	9	10,51			1,6			

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

Tabla 14: Evaluación carga térmica ponderada área de producción.

		EVALUACIÓN CARGA TÉRMICA PONDERADA FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK						
		ELABORADO POR: María José Acosta					COD: EAAL REV: 00	
ÁREA/SECCIÓN: <i>Almacenado</i>							FECHA : 27/03/2019	
MATERIALES COMBUSTIBLES	MASA (kg)	PC (Mcal/ /kg)	S (m2)	QT (Mcal/ m2)	CI	Ra	QP (Mcal /kg)	NIVEL DE RIESGO
Madera (pallets)	2900	3,68	280	38,41	1	1	38,41	BAJO 1
Plásticos (embalaje)	9	9,09			1			

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

La carga térmica ponderada total de la fábrica es la sumatoria de la carga térmica ponderada de cada una de las áreas el resultado se observa en la tabla 15:

Tabla 15: Carga térmica pondera de la fábrica.

Carga térmica ponderada total de la fábrica	92,14	Nivel de riesgo	BAJO 1
--	-------	----------------------------	---------------

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Método Meseri

Con este método se conjunta las características de las instalaciones de la fábrica y los medios que existen de protección al ponderar ambos factores se obtiene una cualificación del riesgo.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:


Versión N°: 00

Página 20 de 54

- Evaluación de riesgos de incendio método Meseri**

En la tabla 15 se presenta la evaluación por medio del método Meseri de la fábrica tomando en cuenta cada una de sus características.

Tabla 16: Evaluación Meseri

		EVALUACIÓN MÉSERI		
		FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK		
ELABORADO POR:		María José Acosta	COD: EMM	REV: 00
AREA/SECCIÓN:		FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK	FECHA	28/03/2019
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	N° DE PISOS	ALTURA	COEFICIENTE	OTORGADO
	1 o 2	menor que 6 m	3	3
	3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2	
	6, 7, 8 o 9	entre 15 y 27 m	1	
	10 o más	más de 27 m	0	
	SUPERFICIE DEL INMUEBLE (ÁREA ÚTIL EN m²)		COEFICIENTE	OTORGADO
	de 0 a 500 m ²		5	2
	de 501 a 1.500 m ²		4	
	de 1.501 a 2.500 m ²		3	
	de 2.501 a 3.500 m ²		2	
	de 3.501 a 4.500 m ²		1	
	más de 4.500 m ²		0	
	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA		COEFICIENTE	OTORGADO
	Resistente al fuego (hormigón)		10	10
	No combustible (metálica)		5	
Combustible (maderas)		0		
FALSOS TECHOS		COEFICIENTE	OTORGADO	
Sin falsos techos		5	3	
Con falso techo incombustible		3		
Con falso techo combustible		0		

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

FACTORES DE SITUACIÓN	DISTANCIA DE LOS BOMBEROS		TIEMPO DE LLEGADA	COEFICIENTE	OTORGADO
	Menor de 5 Km		5 minutos	10	10
	Entre 5 y 10 Km.		5 y 10 minutos	8	
	Entre 10 y 15 Km.		10 y 15 minutos	6	
	Entre 15 y 25 Km.		15 y 25 minutos	2	
	Más de 25 Km.		más de 25 minutos	0	
	ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN				
ANCHO VÍA DE ACCESO	FACHADAS	DISTANCIA ENTRE PUERTAS	CALIFICACIÓN	COEFICIENTE	OTORGADO
> 4m	3	< 25m	Buena	5	3
2 a 4m	2	< 25m	Media	3	
< 2m	1	> 25m	Mala	1	
no existe	0	>25m	Muy Mala	0	
PELIGROS DE ACTIVACIÓN POR MATERIALES DE REVESTIMIENTO				COEFICIENTE	OTORGADO
Bajo. - Tiene elementos no combustibles o retardantes				10	5
Medio. - Tiene maderas				5	
Alto. - Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros				0	
CARGA COMBUSTIBLE (TÉRMICA)				COEFICIENTE	OTORGADO
Baja. - Menos de 160.000 Kcal/ m ² o menos de 35 Kg/m ²				10	10
Media. - Entre 160.000 y 340.000 Kcal/ m ² ó entre 35 y 75 Kg/m ²				5	
Alto. - Más de 340.000 Kcal/ m ² ó más de 75 Kg/m ²				0	
INFLAMABILIDAD DE LOS COMBUSTIBLES				COEFICIENTE	OTORGADO
Baja. - Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero				5	0
Media. - Sólidos combustibles, madera, plásticos				3	
Alta. - Gases y líquidos combustibles a T° ambiente				0	
ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO				COEFICIENTE	OTORGADO
Alto. - Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ejm. 5"S", otro				10	5
Medio. - Procedimientos de limpieza y orden irregular				5	
Bajo. - Lugares sucios y desordenados				0	
ALMACENAMIENTO EN ALTURA				COEFICIENTE	OTORGADO
Menor de 2 m				3	3
Entre 2 y 6 m				2	
Más de 6 m				0	

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:
Versión N°: 00
Página 22 de 54

FACTOR DE CONCENTRACION	INVERSIÓN MONETARIA / m ²		COEFICIENTE	OTORGADO				
	Menor de U\$S 800/m ²		3	0				
	Entre U\$S 800 y 2.000/m ²		2					
Más de U\$S 2.000/m ²		0						
FACTORES DE PROPAGABILIDAD	EN SENTIDO VERTICAL		COEFICIENTE	OTORGADO				
	Baja		5	5				
	Media		3					
	Alta		0					
	EN SENTIDO HORIZONTAL		COEFICIENTE	OTORGADO				
	Baja		5	3				
	Media		3					
Alta		0						
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	POR CALOR		COEFICIENTE	OTORGADO				
	Baja		10	5				
	Media		5					
	Alta		0					
	POR HUMO		COEFICIENTE	OTORGADO				
	Baja		10	10				
	Media		5					
	Alta		0					
	POR CORROSIÓN		COEFICIENTE	OTORGADO				
	Baja		10	10				
	Media		5					
	Alta		0					
	POR AGUA		COEFICIENTE	OTORGADO				
Baja		10	5					
Media		5						
Alta		0						
SUBTOTAL (X) =				92,00				
FACTORES DE REDUCCIÓN	INSTALACIONES Y EQUIPOS CONTRA INCENDIOS		NO TIENE NO EXISTE		VIGILANCIA HUMANA			
					SV		CV	OTORGADO
	Detección Automática (DET)		0	0	2	3	4	0
	Rociadores automáticos (ROC)		0	5	6	7	8	0

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

Extintores portátiles (EXT)		0	1	2	0
Bocas de incendio equipadas (BIE)		0	2	4	0
Columnas hidrantes exteriores (CHE)		0	2	4	0
Instalaciones fijas de extinción (IFE)		0	2	4	0
ORGANIZACIÓN		NO TIENE	SV	CV	OTORGADO
Plan de emergencia		0	2	4	0
Equipos de primera intervención			NO TIENE	SI TIENE	OTORGADO
			0	2	0
Equipos de segunda intervención (Brigadas)			0	4	0
SUBTOTAL (Y) =					0
RESULTADOS FINALES	APLICACIÓN				
	VALOR DEL RIESGO P = (5X/129) + (5Y/36)				3,57
	EVALUACIÓN CUALITATIVA			EVALUACIÓN TAXATIVA	
	CATEGORÍA	VALOR DE P	ACEPTABILIDAD		VALOR DE P
	INTOLERABLE O MUY GRAVE	0 a 2	RIESGO NO ACEPTABLE		P<=5
	IMPORTANTE O GRAVE	>2 <=4			
	MEDIO	>4 <=6			
	ACEPTABLE O LEVE	>6 <=8	RIESGO ACEPTABLE		P>5
TRIVIAL O MUY LEVE	>8 <=10				
CONCLUSIÓN, EL RIESGO ES:	3,57 GRAVE	3,57 NO ACEPTABLE			

Fuente: Fundación MAPFRE Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: MESERI (2001)

Elaborado por: María José Acosta

La evaluación Meseri, muestra que existe un riesgo grave no aceptable debido a que el valor del riesgo es de 3,57

Desastres naturales

El análisis de riesgos naturales se realiza usando el método de tolerabilidad tomando en cuenta dos parámetros que son amenazas y vulnerabilidades.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

- Evaluación del riesgo de desastres naturales método tolerabilidad.**

En la tabla 17 se puede observar la evaluación de riesgos naturales por medio del método de tolerabilidad tomando en cuenta las probabilidades y las consecuencias que conlleva cada uno de los riesgos naturales.

Tabla 17: Evaluación de riesgo de desastres naturales método tolerabilidad.

		EVALUACIÓN DE DESASTRES NATURALES						ESTIMACIÓN DEL RIESGO	
		FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK							
		ELABORADO POR: María José Acosta				CÓDIGO: EMT			
						REVISIÓN: 00			
MÉTODO TOLERABILIDAD							FECHA: 27/03/2019		
	No	FACTORES DE RIESGOS	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			
			Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino	
DESASTRES NATURALES	1	Erupción volcánica		X				X	RIESGO IMPORTANTE
	2	Sismos terremotos		X				X	RIESGO IMPORTANTE
	3	Inundaciones	X			X			RIESGO TRIVIAL
	4	Caída de ceniza y piroplastos		X				X	RIESGO MODERADO
	5	Lahares	X			X			RIESGO TRIVIAL

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

3.2. Estimación de daños y pérdidas

- Internos y Externos por Incendios.-** Paralización de atención a clientes, daños en las instalaciones, asfixias por generación de humo, daños en los productos, pérdida de recursos, pérdida de clientes, mala imagen institucional.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

- **Internos y Externos Sismos o Terremotos.-** Daño en las instalaciones, daños en maquinaria y equipos; Paralización de atención a clientes, daños y pérdidas de recurso humano y económico.
- **Internos y Externos por Erupción volcánica, Lahares, caída de ceniza y priroplastos, inundaciones.-** daños en las instalaciones y quipos, colapsos de techos, asfixia por ceniza en el personal.

3.3 Resumen de la evaluación

Riesgos de incendios

- **Método de carga de fuego ponderada**

La carga térmica ponderada que existe en las áreas de la fábrica CONSTRUCT_BLOCK da un nivel de riesgo Bajo, para la evolución Meseri es necesario la suma de las cargas térmicas ponderadas de cada uno de las áreas el total de la carga térmica ponderada e la fábrica es la siguiente:

Tabla 18: Resumen de la evaluación método carga térmica.

Carga térmica ponderada total de la fábrica	92,14	Nivel de riesgo	BAJO 1
--	-------	------------------------	---------------

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

- **Método Meseri**

La evaluación Meseri, muestra que existe un riesgo grave no aceptable debido a que el valor del riesgo es de 3,57.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:
Versión N°: 00
Página 26 de 54

Tabla 19: Resumen de la evaluación método Meseri.

FÁBRICA DE BLOQUES Y ADOQUINES CONSTRUCT_BLOCK	GRAVE	NO ACCEPTABLE
---	--------------	--------------------------

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Riesgos naturales

Los riesgos naturales por erupción volcánica, sismos y terremotos, inundaciones, caída de ceniza y piroplastos, lahares según el método de tolerabilidad son riesgos importante, importante, trivial, moderado y trivial respectivamente según su probabilidad de ocurrencia y su consecuencia.

3.4 Mapa de riesgos

Ver mapa de riesgo en el anexo 1 del plan de emergencia.

4.- PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

4.1. Prevención y control de riesgos

Propuesta de medidas de prevención y control que se debe llevar a cabo para los riesgos detectado y evaluados, con el fin de evitar pérdidas y daños humanos y materiales.

Medidas de prevención en caso de Incendios

- Mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas.
- Revisas periódicamente los sistemas eléctricos verificando que estén en óptimas condiciones.
- Inspeccionar periódicamente las bases de los enchufes, cables de todo equipo y realizar mantenimiento.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:

Versión N°: 00

Página 27 de 54

- Bajar los breakers de corte por sobre tención después de culminar las actividades de la fábrica.
- No sobre cargar los toma corrientes.
- Proveer a las instalaciones de la fábrica la cantidad de extintores necesarios basándose en la norma NFPA-10 de acuerdo a las dimensiones de cada una de las áreas.
- Cada uno de los extintores debe estar señalizados e incluir la instrucción para ser utilizados.
- Mantenimiento de extintores.
- Evitar obstaculizar con objetos, herramientas o material las salidas de evacuación.
- Capacitar al personal acerca de los protocolos para control de incendios y sobre el manejo de extintores.

Medidas de prevención en caso de desastres naturales

- Evitar obstaculizar con objetos, herramientas o material las salidas de evacuación.
- Reubicar objetos, herramientas, materiales y muebles que puedan lastimar o caer encima del personal.
- Implementar señalización de emergencia.
- Todas las salidas y rutas de evacuación deberán tener su respectiva señalización que sea legible y reflectiva.
- Conformar brigadas de emergencia posteriormente entrenarlas y capacitarlas.

Medidas de prevención en caso de emergencias médicas

- Implementar un botiquín de primeros auxilios
- Mantener limpieza y orden en los servicios higiénicos

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

- Mantener en zonas visibles y de forma clara los números de emergencia (Policía Nacional, Hospital, Cuerpo de Bomberos y 911).

Detalles y cuantificación de recursos para prevenir, detectar y controlar emergencias

En la tabla 20 y 21 se presenta lo recursos preventivos para detectar y control emergencias que debe poseer la fábrica de bloque y adoquines CONSTRUCT_BLOCK.

Tabla 20: Extintores en la fábrica CONSTRUCT_BLOCK

Elemento	Áreas	Cantidad	Características		Implementado
			Capacidad	Agente extintor	
Extintores	Administración	1	5lb	PQS	NO
	Producción	2	10lb	PQS	NO
	Almacenado	1	10lb	PQS	NO
	Transporte	-	-	-	-
	Bodega y mantenimiento	1	10lb	PQS	NO

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Tabla 21: Lámparas de emergencia en la fábrica CONSTRUCT_BLOCK

Elemento	Áreas	Cantidad	Implementado
Lámparas de emergencia	Administración	1	No
	Producción	1	No
	Almacenado	1	No
	Transporte	-	-

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

	Bodega y mantenimiento	1	No
--	---------------------------	---	----

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

4.2 Mapa de evacuación y recursos

Ver mapa de evacuación y recursos en el anexo 2 del plan de emergencia

5.- MANTENIMIENTO

Después de realizar las recomendaciones de adquisición y ubicación de los recursos para prevenir detectar y controlar emergencias, se debe tomar medidas para que se mantenga en perfectas condiciones las cuales se presentan a continuación.

5.1. Procedimiento de mantenimiento

En la tabla 22 se puede observar el procedimiento que se debe seguir para el mantenimiento de los extintores, consta de tres pasos que es inspección mantenimiento y recarga.

Tabla 22: Proceso de mantenimiento extintor.

Procedimiento	Descripción	Observación
Inspección	Se debe realizar una inspección al instante de su colocación y posteriormente cada 90 días utilizando el formato de inspección	Ver anexo 3 del plan de emergencia(hoja de registro de

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:
 Versión N°: 00
 Página 30 de 54

Mantenimiento	Se debe realizar como mínimo un mantenimiento al año, este trabajo debe ser realizado por técnicos calificados.	inspecciones de extintor)
Recarga	Debe realizarse cuando el extintor este descargado o este caduco.	

Fuente: Investigación directa
 Elaborado por: María José Acosta

En la tabla 23 se puede observar el procedimiento que se debe seguir para el mantenimiento de las lámparas de emergencia, consta de dos pasos que es inspección y mantenimiento.

Tabla 23: Proceso de mantenimiento lámparas de emergencia.

Procedimiento	Descripción	Observación
Inspección	Se debe realizar una inspección cada 90 días utilizando el formato de inspección.	Ver anexo 4 del plan de emergencia(hoja de registro de inspecciones de lámparas de emergencia)
Mantenimiento	Se debe realizar un mantenimiento al año.	

Fuente: Investigación directa
 Elaborado por: María José Acosta

Señalética

Ver anexo 5 del plan hoja de registro de inspección de señalética.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

6.- PROTOCÓLO DE ALARMAS Y COMUNICACIÓN PARA EMERGENCIAS

6.1. Detección de la amenaza

CONSTRUCT_BLOCK no cuenta con alarmas automáticas por lo cual en caso de presentarse una emergencia la detección de la misma será por parte del personal, siguiendo el procedimiento que se observa en la figura 2.

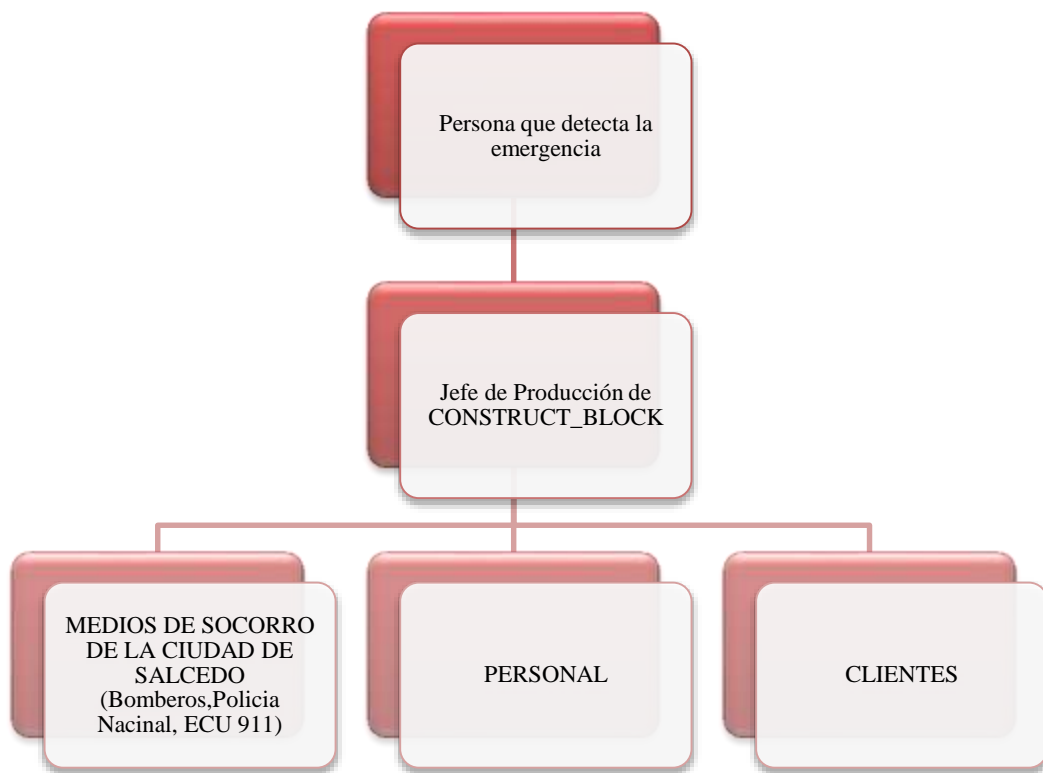


Figura 2: Proceso de para comunicar una amenaza.
 Elaborado por: María José Acosta

6.2. Forma de aplicación de alarma

1. La persona que detecte la emergencia tendrá que informar de manera urgente al jefe de producción de la fábrica CONSTRUCT_BLOCK.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

2. El jefe de producción se encargara de comunicar al personal, clientes y a cada una de las personas que se encuentren en las instalaciones el tipo de emergencia y solicitara que mantengan la calma, solo en caso de que sea necesario comunicara que la fábrica tiene que ser evacuada siguiendo los protocolos de evacuación.
3. Depende el tipo de emergencia el jefe de producción avisara a los sistemas de socorro (Policía Nacional, Bomberos o ECU 911) el tipo de emergencia, el número de persona que se encuentran en las instalaciones y los daños que se están produciendo.

6.3. Grados de emergencias

Los grados de emergencias se establecen de acuerdo a los recursos que se poseen para su control o eliminación.

Nivel 1:

Emergencia inicial o conato de emergencia

Son aquellas que se pueden controlar de forma inmediata con los recursos que están disponibles en el sitio del incidente, no existe necesidad de intervención de ayuda externa, si la emergencia está controlada no es necesario que exista evacuación.

En este nivel de emergencia, en la fábrica CONSTRUCT_BLOCK actuaran las personas involucradas de acuerdo a su nivel de capacitación y conocimientos.

Nivel 2:

Emergencia parcial o sectorial

Estas emergencias son de tipo medio y se controlan con los recursos disponibles en toda la instalación, actúa el personal que es asignado específicamente para

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:

Versión N°: 00

Página 33 de 54

controlar los eventos de emergencia, afecta a las instalaciones de la fábrica o a un determinado sector de la misma, se debe evacuar al personal si es necesario.

En la fábrica CONSTRUCT_BLOCK en este nivel de emergencia deben actuar las brigadas de emergencia y si es necesario se debe solicitar las presencias de las unidades de socorro externas (Bomberos, Policía Nacional, ECU 911)

Nivel 3:

Emergencia general

Estas emergencias son de grandes extensiones y ponen en riesgo la vida del personal, este tipo de emergencias exigen ayuda externa, se procede a controlar la emergencia con los recursos que se poseen en la instalaciones hasta la llegada de las unidades de socorro.

En este nivel actúan las unidades de socorro externas como ECU 911, Bomberos, Policía Nacional, Hospital.

NOTA: El nivel de emergencia será determinado por la persona que se encuentre a cargo de la fábrica y posteriormente determinara como se debe actuar ante el suceso.

6.4. Otros medios de comunicación

Los medio de comunicación forman un factor muy importante en caso de presentarse una emergencia, la fábrica en el área administrativa posee los siguientes medios de comunicación:

- Teléfono fijo.
- Teléfonos celulares.

Los mismos que permiten solicitar ayuda de manera inmediata.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

7.- PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN FRENTE A EMERGENCIAS

7.1. Estructura de la organización de las brigadas y del sistema de emergencia

En la figura 3 se puede observar la estructuración de las brigadas de emergencia de la fábrica CONSTRUCT_BLOCK posteriormente se asigna las funciones de cada una de ellas para actuar de manera correcta antes, durante y después de una emergencia.

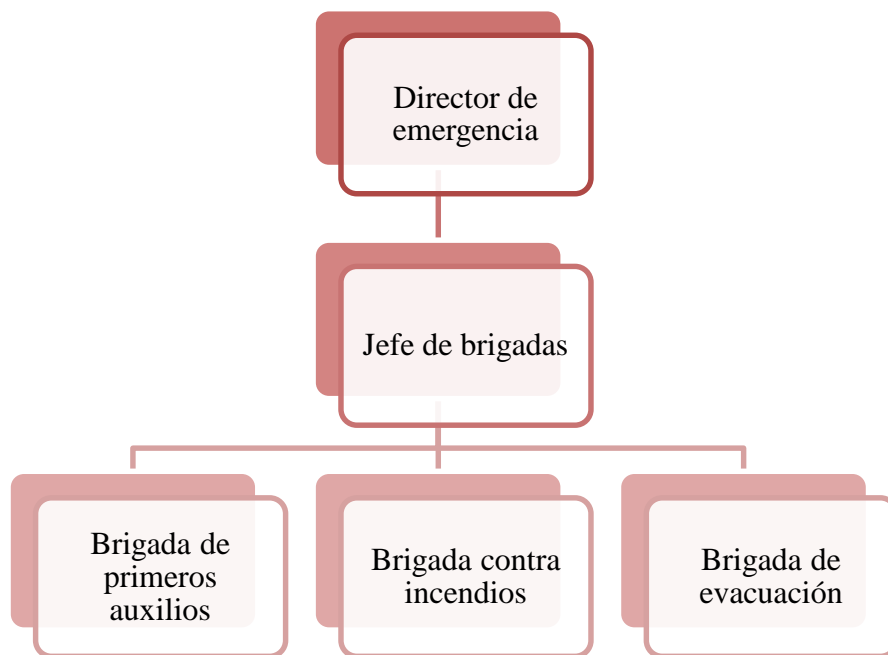


Figura 3: Estructura de organización de las brigadas.
Elaborado por: María José Acosta

En la tabla 24 se observa los colores que identifican a cada brigada de emergencia.

Tabla 24: Colores identificativos de cada brigada

Brigadas	Color de identificación	
Director de emergencia		Azul
Jefe de brigada		Amarillo
Brigada de primeros auxilios		Blanco
Brigada contra incendios		Rojo
Brigada de evacuación		Verde

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

7.2. Funciones y responsabilidades de los miembros de las brigadas de emergencia.

Director de emergencia

En la tabla 25 se puede observar las actividades que debe realizar el Director de Emergencia antes, durante y después de presentarse una emergencia.

Tabla 25: Funciones del director general de emergencia.

Antes	Durante	Después
<ul style="list-style-type: none"> • Proveer los recursos para la implantación del plan de emergencia. • Dar aprobación para la capacitación de los involucrados en el presente plan. • Estar pendiente del cumplimiento de las disposiciones. • Revisar y actualizar el plan de emergencia. • Cumplir con las disposiciones del cuerpo de bomberos del Cantón Salcedo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dar cumplimiento al plan de emergencia. • Tomar decisiones sobre la emergencia suscitada. • Solicitar ayuda a los organismos de socorro externos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar la normalización de las actividades laborales. • Emitir informes sobre la emergencia. • Tomar las medidas necesarias para mejorar el sistema de emergencia según las recomendaciones de los organismos de socorro externos.

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Jefe de brigadas

La tabla 26 presenta las actividades que debe realizar el Jefe de las brigadas de emergencia.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

Tabla 26: Funciones del Jefe de Brigada.

Antes	Durante	Después
<ul style="list-style-type: none"> • Participar del plan de emergencia. • Elegir las personas con capacidad para conformar las distintas brigadas. • Verificar cuales son las medidas necesarias contra emergencias. • Mantener en excelente estados los recursos contra emergencias. • Difundir en toda la empresa el plan de emergencia. • Adiestra, capacitar y entrenar a cada una de las brigadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el tipo de emergencia que se presenta. • Coordinar la actuación de las brigadas ante la emergencia • Tomar decisiones sobre medidas y recurso inmediatos a utilizar contra la emergencia. • Mantener la comunicación con el director de emergencia • Proteger la integridad física y mental el personal de la fábrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el estado de la fábrica después de la emergencia. • Informar al director de emergencia las consecuencias del evento sucedido. • Revisar las condiciones de las instalaciones y estructura de la fábrica. • Coordinar la reposición de los recursos utilizados para controlar la emergencia.

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Brigada de primeros auxilios

La tabla 27 presenta las actividades que debe realizar la brigada de primeros auxilios.

Tabla 27: Funciones de la brigada de primeros auxilios.

Antes	Durante	Después
<ul style="list-style-type: none"> • Entrenar y capacitarse sobre primeros auxilios. • Disponer de los recursos necesarios para brindar primeros auxilios. • Obtener una zona segura para brindar primeros auxilios. • Tener conocimiento sobre los puntos de salud más cercanos a la fábrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la comunicación con las distintas brigadas, el jefe de brigadas y con el director de emergencia. • Brindar primeros auxilios. • Clasificar a las personas que deben atender. • Transportar de manera inmediata a herido de gravedad a puntos de salud. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenerse pendiente del estado de salud de las personas afectadas, • Reponer los recursos de primeros auxilios utilizados en la emergencia. • Redactar y emitir informes sobre la emergencia y las actividades realizadas en la misma.

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

Brigada de contra incendios

La tabla 28 presenta las actividades que debe realizar la brigada contra incendios.

Tabla 28: Funciones de la brigada contra incendios.

Antes	Durante	Después
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitarse sobre lucha contra incendios. • Capacitarse y entrenarse sobre el manejo de extintores. • Verificar el mapa de recursos para localizar los extintores. • Verificar el estado del recurso para control de incendios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la comunicación con las distintas brigadas, el jefe de brigadas y con el director de emergencia. • Combatir los incendios con el recurso que posee la fábrica. • Precautelar la salud del personal de la fábrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el estado de las personas involucradas en el incendio. • Revisar los daños causados en las instalaciones. • Reponer los recursos contra incendios utilizados en el suceso. • Emitir informes sobre el estado de la fábrica y las actividades realizadas en la emergencia.

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Brigada de evacuación.

La tabla 29 presenta las actividades que debe realizar la brigada de evacuación.

Tabla 29: Funciones de la brigada de evacuación.

Antes	Durante	Después
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitarse y entrenarse con personal capacitado. • Verificar el mapa de evacuación para localizar las rutas de evacuación, los puntos de encuentro y salidas de emergencia. • Adquirir recurso para la actuación de la brigada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la comunicación con las distintas brigadas, el jefe de brigadas y con el director de emergencia. • Al recibir la orden de evacuación, evacuar al personal de acorde al protocolo. • Revisar si todo el personal ha sido evacuado por medio de un conteo rápido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el protocolo de evacuación y proponer mejoras. • Presentar un informe de las actividades realizadas mediante la evacuación.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

<ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar que se mantenga limpias y libres de obstáculos las rutas de evacuación y salidas de emergencia. • Mantener al tanto al personal sobre el protocolo de evacuación. 		
---	--	--

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

7.3. Composición de las brigadas de la fábrica CONSTRUCT_BLOCK

En la tabla 30 se puede observar los trabajadores que conforman las brigadas de emergencias, en la misma se detalla el cargo que ocupan en la fábrica y el color que distingue a cada una de las brigadas.

Tabla 30: Composición de las brigadas de emergencia.

Brigada	Participantes	Cargo	Distintivo
Director de emergencia	Darwin Chacha	Jefe de producción	
Jefe de brigadas	Norma Taguada	Jefe administrativa	
Brigada de primeros auxilios	Diana Chicaiza Daniel Sacatoro	Asistente administrativa Asistente de producción	
Brigada contra incendios	Patricio Yanqui Rodrigo Otto	Operario Operario	
Brigada de evacuación	Janeth Otto Johnny Lutuala	Coordinador Operario	





Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

7.4. Coordinación interinstitucional

Posteriormente a determinar el nivel de emergencia el director de emergencia debe comunicarse con los sistemas integrados de seguridad Ecu 911 este medio dará aviso a los distintos sistemas de socorro externos en la tabla 31 se presenta sus respectivos números telefónicos.

Tabla 31: Coordinación interinstitucional

Entidad	Teléfono	Distintivo
Sistema integrado ECU 911	911	
Policía nacional	032-726-101	
Cuerpo de bomberos Salcedo	032-726-102	
Hospital Salcedo	032-726 - 327	

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

7.5. Forma de actuación durante emergencia

CONSTRUCT_BLOCK dispondrá de los siguientes procedimientos ante emergencia.

7.5.1 Procedimiento de emergencia incendios

- Aquella persona que es la primera en darse cuenta de la emergencia debe comunicar al director de emergencia o a la brigada contra incendios para que ellos procedan a actuar ante el incendio descargando el extintor que se encuentre más cercano al lugar que ocurrió el incendio y actuar en base al

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:
Versión N°: 00
Página 40 de 54

fuego generado. Depende el tipo de incendio puede actuar o no ante el incendio la persona que lo detecta.

- Para comunicar al personal que se encuentra en la fábrica sobre la emergencia se debe decir con voz firme: ***“Presten su atención se ha presentado un incendio en la fábrica mantengan la calma y evacuen el área siguiendo el protocolo gracias”.***
- Si el incendio no ha podido ser controlado inmediatamente el director de emergencia debe comunicarse al 911 o al cuerpo de bomberos del Cantón Salcedo dando uso al celular o a los medios de comunicación de la fábrica.
- Al llegar a las instalaciones las unidades de socorro externas todos deben acatar las órdenes que sean emitidas.

Disposiciones Generales:

- Posteriormente al suceso el director de emergencia debe emitir un informe al encargado de seguridad de la fábrica para proceder a levantar una investigación de las causas por las cuales se dio dicha emergencia.
- Es responsabilidad del director de emergencia y de la brigada contra incendios, revisar en qué estado se encuentran los extintores que han sido utilizados para controlar el incendio y proceder a recargarlos, este trabajo debe ser detallado en las hojas de registro de inspecciones de extintor que se presenta en el anexo 3 del plan.

Disposiciones de seguridad

Personal que interviene en la emergencia:

- Si no está capacitado para utilizar los recursos ante emergencia no la haga.
- Utilizar el extintor más cercano
- Seguir cada uno de los procedimientos para dar uso al extintor.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:

Versión N°: 00

Página 41 de 54

- Tome el extintor.
- Dirigir el extintor siempre a favor del viento.
- Colocarse a una distancia adecuada del fuego (1,5 a 3 metros).
- Retire el seguro.
- Señale al fuego.
- Posteriormente a descargar el extintor aléjese mirando al fuego.

Personal que evacuan las instalaciones:

- Acatar las órdenes de la brigada de evacuación
- Mantener la calma.
- Mantener el orden.
- Dirigirse a las salidas de emergencia según el protocolo.
- No correr.
- Esperar en el punto de encuentro para escuchar las indicaciones que emitirá la brigada contra incendios.

7.5.2 Procedimiento de emergencia sismos y/o terremotos

- Mantener la calma.
- Si es necesario evacuar las instalaciones siguiendo el protocolo.
- Acatar las órdenes de la brigada de evacuación.
- Evitar estar cerca de maquinaria, equipos, herramientas, muebles que se pueden caer.
- No colocarse bajo redes eléctricas ni cables que sean parte de las conexiones de la maquinaria.

Después del sismo o terremoto

- Solicite ayuda a la brigada de primeros auxilios en caso de que este herido o vea algún compañero de trabajo herido.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

- Preste ayuda a quién la necesite.
- Dar aviso sobre personas atrapadas en los escombros a los grupos de socorro.
- Mantenerse en el punto de encuentro hasta recibir disposiciones de la brigada encargada de la evacuación.
- Repare los daños causados a las instalaciones de la fábrica.
- Reanudar las actividades de la fábrica.

7.5.3 Procedimiento de emergencia erupción volcánica

- Conserve la calma.
- Para comunicar al personal que se encuentra en la fábrica sobre la emergencia se debe exclamar firmemente: ***“Presten su atención se ha presentado una emergencia mantengan la calma y evacuen el área siguiendo el protocolo gracias”.***
- Notificar a los clientes cual es la zona segura más cercana a la fábrica.
- Si es necesario evacuar las instalaciones siguiendo el protocolo.
- El tiempo de respuesta ante la erupción volcánica debe ser inferior a 60 minutos ya que el tiempo en llegar los lahares hasta la fábrica es de 60 minutos.
- Si la ceniza volcánica y piroplastos llega a la fábrica de realizar los siguiente:
 - *Colocarse mascarillas o alguna tela para proteger sus vías respiratorias.*
 - *Permanecer bajo techo.*
 - *Proteja sus ojos*

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

Después de la erupción volcánica

- Mantenerse en el punto de encuentro o en un lugar seguro hasta tener otras disposiciones.
- Estar pendiente de un medio de comunicación para mantenerse informado.
- De ser necesario solicitar asistencia médica.
- Colaborar en cualquier tipo de tarea necesaria.

7.5.4 Actuación Especial

Al presentarse una emergencia en horas especiales es decir fuera del horario de atención, las personas que vivan dentro de las instalaciones de CONSTRUCT_BLOCK comunicarán a los organismos de socorro sobre la situación.

7.5.5 Actuaciones antes de las emergencias

- Capacitar al personal sobre los riesgos mayores y la manera que deben actuar ante este tipo de emergencias. Ver anexo 6 del plan (Cronograma de capacitación). En la tabla 32 se observa el protocolo de capacitación del personal.

Tabla 32: Protocolo de capacitaciones.

Protocolo para cada capacitación		
Capacitación contra incendios	Capacitación primeros auxilios	Capacitación evacuación
<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades sobre incendios. Recursos contra incendios. • Tipos de extintores y su funcionamiento. • Como prevenir incendios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades sobre primeros auxilios. • Presentación de brigada de primeros auxilios. • Entrenamiento sobre primeros auxilios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidad sobre evacuación. • Protocolo a seguir en caso de evacuar. • Rutas y salidas de emergencia. • Puntos de encuentro

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:
Versión N°: 00
Página 44 de 54

<ul style="list-style-type: none"> Cómo actuar ante incendios. Plan de evacuación en caso de incendio. Presentación de brigada contra incendios. Protocolo a seguir en caso de incendios. 		
---	--	--

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

- Dar a conocer los protocolos que deben seguir dentro del presente plan
- Presentar cada una de las brigadas de emergencia.
- Participe en ejercicios de simulación y simulacros.

7.5.6 Actuación de Rehabilitación Después de la Emergencia

- Posteriormente a la emergencia revisar el estado de las instalaciones.
- Comunicar si pueden ingresar a la fábrica y retomar sus actividades.
- Proceder a coordinar la reparación del daño en las instalaciones y la reposición de recursos materiales que se encuentren en mal estado.

8.- EVACUACIÓN

8.1. Decisiones de Evacuación

La evacuación dependerá del nivel de emergencia que se presente esta decisión será tomada por el director de emergencia o la brigada de evacuación de CONSTRUCT_BLOCK. Posteriormente a delimitar si la emergencia es de nivel uno, dos o tres.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

8.2. Vías de Evacuación y Salidas de Emergencia

La ruta de evacuación dirigen al personal a la entrada y a la salida de la fábrica, la ruta de evacuación y las salidas de emergencia deben estar identificadas con señalética reflectiva y clara al igual que los puntos de encuentro de la fábrica, en caso de que se vaya la energía deben encenderse las lámparas de emergencia.

- **Salida principal:** Ubicada al norte de las instalaciones hacia la vía Salcedo Tena Km 1.
- **Salida secundaria:** Ubicada al norte de las instalaciones hacia la vía Salcedo Tena Km 1.

8.3. Procedimiento para la Evacuación

Antes

- Participar en simulacros de evacuación programados.
- El director de emergencia o brigada de evacuación debe tener la información correspondiente sobre el número de personas que van hacer evacuadas.

Durante:

- El director de emergencia o la brigada de evacuación de CONSTRUCT_BLOCK debe comunicar a todas las personas que se encuentras en las instalaciones con voz firme: ***“Su atención por favor se ha presentado un incidente en las instalaciones por favor evacue de forma calmada siguiendo los protocolos de evacuación gracias”***
- Mantener la calma.
- Mantener el orden.
- No regresar por ningún motivo.
- No empujar a las demás personas.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:

Versión N°: 00

Página 46 de 54

- Evacuar a paso ligero, no correr.
- Seguir las rutas de evacuación establecidas.

Después:

- La brigada de evacuación debe controlar si están todas que se encontraban en la fábrica evacuadas.
- En caso de heridos comunicar a la brigada de primero auxilio o a los organismos de socorro externos.

9.- IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIA.

9.1. Programación de implantación de adecuaciones, señalética y recursos

CONSTRUCT_BLOCK, implantará señalética, extintores, lámparas de emergencia, también adecuara instalaciones, y recursos eléctricos; según el cronograma, ver el anexo 7 del plan (Cronograma de implantación del plan)

9.2. Simulaciones e información

- CONSTRUCT_BLOCK, realizará simulacros con la coordinación de organismos de socorro externos.
- Se revisará y se mejorara se es necesario anualmente el presente plan.
- Se realizara capacitaciones sobre seguridad en el trabajo y la gestión de emergencias.

9.3. Recursos económicos necesarios para la implementación del presente plan.

En la tabla 33 se presenta el costo que tendrá la implementación del plan de respuesta ante emergencia en la fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:
Versión N°: 00
Página 47 de 54

Tabla 33: Recurso económicos para la implementación del plan.

Recursos	Costos
Recursos contra incendios	\$ 300
Recursos para primeros auxilios	\$ 100
Señalización	\$ 150
Capacitaciones	\$ 100
Simulacros	\$ 75
Adecuación e instalaciones	\$ 350
TOTAL	\$ 1075

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: María José Acosta

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



**PLAN DE RESPUESTA ANTE
EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA
CONSTRUCT_BLOCK**

Código:

Versión N°: 00

Página **48** de 54

10.- ANEXOS DEL PLAN

Anexo 1: Mapa de riesgos de la fábrica CONSTRUCT_BLOCK

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:

Versión N°: 00

Página **49** de 54

Anexo 2: Mapa de evacuación de la fábrica CONSTRUCT_BLOCK.

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:
 Versión N°: 00
 Página **50** de 54

Anexo 3: Hoja de registro de inspecciones de extintores

		HOJA DE DE REGISTRO DE INSPECCIONES DE EXTINTOR									
		CONSTRUCT_BLOCK									
Supervisor:		Area:				Fecha:			código		
		Revisor por :				Aprobador por:					
N°	Ubicación	Capacidad	Tipo	Agente extintor	Fecha de vencimiento	Seguro	Pasador	Manguera y boquilla del extintor	Presión de manometro	Estado de extintor	OBSERVACIONES
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
_____			_____				_____				
INSPECCIONADO POR :			REVISADO POR :				APROBADO POR:				

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

 <p>Construct Block VENTA DE BLOQUES Y ADOQUINES Telf. 0995377422 032728174 SALCEDO-ECUADOR</p>	PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK	Código:
		Versión N°: 00
		Página 51 de 54

Anexo 4: Hoja de registro de inspecciones de lámparas de emergencia.

 <p>Construct Block VENTA DE BLOQUES Y ADOQUINES Telf. 0995377422 032728174 SALCEDO-ECUADOR</p>	HOJA DE DE REGISTRO DE INSPECCIONES DE LAMPARAS DE EMERGENCIA		
	CONSTRUCT_BLOCK		
	Area:		Fecha:
SUPERVISOR:	Revisor por :		Aprobador por:
CARACTERÍSTICAS	SI	NO	OBSERVACIONES
Se encuentran las luces en el sitio asignado.			
Existen daños			
Estan obstaculizadas			
Possen el botón para realizar pruebas			
Funcionan correctamente			
_____	_____		_____
INSPECCIONADO POR :	REVISADO POR :		APROBADO POR:

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



**PLAN DE RESPUESTA ANTE
EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA
CONSTRUCT_BLOCK**

Código:
Versión N°: 00
Página **52** de 54

Anexo 5: Hoja de registro de inspecciones de señalización.

	HOJA DE DE REGISTRO DE INSPECCIONES DE SEÑALIZACIÓN			
	CONSTRUCT_BLOCK			
	Área:		Fecha:	
SUPERVISOR:	Revisor por :		Aprobador por:	
CARACTERISTICAS	SI	NO	OBSERVACIONES	
La señalización está en su lugar				
La señalización es visible				
La señalización está en buenas condiciones				
La señalización está obstaculizada				
_____ INSPECCIONADO POR :	_____ REVISADO POR :		_____ APROBADO POR:	

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:
 Versión N°: 00
 Página 53 de 54

Anexo 6: Cronograma de capacitación.

	REGISTRO	Edición: Cero												
CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN														
Localidad:	CONSTRUCT_BLOCK	Período: 2019												
Responsable :	_____	Fecha: _____												
#	ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC	OBSERVACIONES
1	SOCIALIZACIÓN						X							
2	CAPACITACIÓN CONTRA INCENDIOS							X						
3	CAPACITACIÓN PRIMEROS AUXILIOS								X					
4	CAPACITACIÓN EVACUACIÓN									X				
ELABORADO POR: _____		APROBADO POR: _____												
María José Acosta		Sr. Carlos Acosta												

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:



PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS DE LA FÁBRICA CONSTRUCT_BLOCK

Código:
 Versión N°: 00
 Página 54 de 54

Anexo 7: Cronograma de implementación del plan.

	REGISTRO	Edición: Cero												
CRONOGRAMA PARA IMPLANTACIÓN PLAN DE EMERGENCIAS														
Localidad:	CONSTRUCT_BLOCK	Período:	2019											
Responsable :		Fecha:												
#	ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC	OBSERVACIONES
1	REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIAS						X							
2	IMPLEMENTACIÓN DE EXINTORES						X							
3	IMPLEMENTACIÓN DE BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS						X							
4	IMPLEMENTACIÓN DE LÁMPARAS DE EMERGENCIA						X							
5	IMPLEMENTACIÓN SEÑALIZACIÓN (INEN 439)							X						
6	IMPLEMENTACIÓN MAPA DE RIESGOS, MAPA DE EVACUACIÓN Y RECURSOS								X					
7	ADECUACIONES Y GESTIÓN EN INSTALACIONES						X							
8	SIMULACRO CONTRA INCENDIOS Y EVACUACIÓN											x		
ELABORADO POR: _____		APROBADO POR: _____												
María José Acosta		Sr Carlos Acosta												

Elaborado por: María José Acosta	Revisado por: Carlos Acosta	Aprobado por: Carlos Acosta
Firma:	Firma:	Firma:

Bibliografía

Alvarez Heredia , Francisco y Faizal Geagea, Enriqueta. 2012. Riesgos Laborales . Bogota : Ediciones de la U , 2012. 978-958-762-002-3.

Angueta , Maria Lucia . 2010. Diseño de un plan de emergencia contra incendios en una empresa de conversión de plasticos. Guayaquil : s.n., 2010.

Asamblea Nacional . 2008. Constitución de la republica del Ecuador. 2008.

Azcúenaga , Luis Linaza . 2006. Elaboracion de un plan de emergencia en la empresa . Madrid : FC, 2006. 9788496169692.

Azcúenagua Linaza, Luís. 2006. Elaboracion de un Plan de Emergencia en la Empresa. España : Quenta Nova, 2006. 84-96169-69-3.

Barrera Céspedes , Alex Paúl. 2015. PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS PARA LA EMPRESA ECUAMATRIZ CIA. LTDA. Ambato : Repositorio UTA, 2015.

Cardona Arboleda, Omar Dario . 2001. Estimacion holistica del riesgo sismico utilizando sistemas dinamicos complejos. Barcelona : s.n., 2001.

Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas. 2003. Resolución 743/2003 "Superintendencia de Riesgos del Trabajo ". 2003.

2008. Constitucion de la Republica del Ecuador . 2008.

De la Sota Velasco, Sergio y Lopez, María Jose. 2003. Prevención de Riesgos Laborales. Madrid : CLM, 2003. 84-9732-009-3.

2005. Decisión 584 "Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo". 2005.

García Renedo, Mónica, Gil Beltrán, Jose Manuel y Valero Valero, María del Mar. 2007. Psicología y desastres: aspectos psicosociales. s.l. : Servei de Comunicació i Publicacions, 2007. 978-84-8021-588-6.

Hidalgo Nuchera , Antonio y León Serrano, Gonzalo. La Gestion de Riesgos Tecnicos en la Empresa. Madrid : s.n.

IESS. DECRETO EJECUTIVO 2393 "REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO".

Ministerio de inclusión económica y socia. 2009. ACUERDO No. 01257"REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL". 2009.

2005. Resolucion 957 "Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo". 2005.

Sánchez Almeida, Miguel Andres . 2013. Los riesgos de accidentes mayores y las condiciones de seguridad en la comunidad universitaria de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi. Ambato : s.n., 2013.

Turmo Sierra, Emilio . 2007. Carga de Fuego Pondera Parametros de Calculo. 2007. 211-07-046-3.

ANEXOS

Anexo 1: Formato plan de emergencia Cuerpo de Bomberos de Quito.

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA No. 036 – OG – CBOMO- 2008

Ab. Atahualpa Sánchez Granda
CORONEL DE BOMBEROS
COMANDANTE GENERAL DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL DISTRITO
METROPOLITANO DE QUITO

Considerando

- Que, el Directorio del Cuerpo Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, mediante Resolución adoptada en sesión del día 28 de mayo del 2008 aprobó la nueva estructura orgánica por procesos de esta institución, en la que se determina el funcionamiento de las Jefaturas Zonales de Bomberos, a cuyos titulares les corresponde, entre otras, la atribución de otorgar permisos de funcionamiento a los locales comerciales, industriales, educativos, administrativos, residenciales y demás similares, previo el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios señalados en la Ley de Defensa Contra Incendios, su Reglamento de aplicación y en especial el Reglamento de Prevención de Incendios.
- Que, los servicios que brinda el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito se rigen por los principios de eficacia, eficiencia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación, conforme lo dispone el art. 227 de la Constitución de la República.
- Que, de conformidad a lo prescrito en los Arts. 35 de la Codificación de la Ley de Defensa Contra Incendios, 40 de su Reglamento general de aplicación y Art. 245 del Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios para que los Cuerpos de Bomberos cumplan y hagan cumplir las normas técnicas y disposiciones establecidas en la Ley de Defensa Contra Incendios, es facultad de los primeros jefes de los cuerpos de bomberos del país, conceder permisos anuales de funcionamiento y la adopción de todas las medidas necesarias para prevenir fagocitos dentro de su respectiva jurisdicción.
- Que, el art. 35 de la Ley de Modernización del Estado, determina que en casos de conveniencia institucional, el máximo personalo dictara acuerdos, resoluciones u oficios que sean necesarios para delegar sus atribuciones.
- Que, el artículo 13 del Reglamento Orgánico Operativo de Régimen Interno y Disciplina de los Cuerpos de Bomberos del país, faculta al Jefe o Comandante designado como directo responsable ante las autoridades del funcionamiento, organización, dirección y control de la institución a su mando en sus aspectos técnicos operativos y administrativos, los cuales reglamentará por medio de resoluciones internas.
- Que, dentro del nuevo modelo de gestión Monico administrativa del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, es necesario optimizar y dinamizar, entre otros procesos, el de concesión de permisos de funcionamiento que otorga esta institución previa inspección.

Que, mediante memorando No. 104-USSC-CB-DMQ, de 5 de junio del año en curso, el señor Tnte. (B) Carlos Mercillo, Jefe de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, solicita la aprobación del "Formato para Elaboración de Planes de Emergencia" para ser aplicado en el CB-DMQ, en beneficio de los ciudadanos que tienen que presentar este instrumento como requisito para la obtención del permiso de funcionamiento.

En ejercicio de las atribuciones previstas en los literales b) y c) del Art. 12 de la Ordenanza No. 114, sustitutivo del Art. 20 de la Ordenanza No. 038 y en el art. 35 de la Ley de Modernización del Estado.

RESUELVE


Art. 1.- Aprobar el "Formato para la Elaboración de Planes de Emergencia" para estandarizar este requisito en las Jefaturas Zonales del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, reforzar y fortalecer las labores de inspección de los diferentes locales en aplicación al Sistema de Prevención y Control de Incendios

Art. 2.- Los Jefes Zonales del CB-DMQ, tendrán bajo su responsabilidad la revisión y supervisión del cumplimiento de este instrumento antes de otorgar el respectivo permiso de funcionamiento.

Art. 3.- De la presente Resolución, encárguese al señor Comandante Operativo y señores Jefes Zonales del CB-DMQ

Dado en Quito, Distrito Metropolitano, 15 de junio del 2009.

COMUNIQUESE.-



Ab. Atahualpa Sánchez Granda
CORONEL DE BOMBEROS
COMANDANTE GENERAL DEL CUERPO DE BOMBEROS
DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO



FORMATO PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA

PORTADA (Nombre de la empresa, Foto fachada principal, dirección exacta, representante legal, responsable de seguridad, fecha de elaboración).

SEGUNDA HOJA: Mapa o croquis de Geo-referenciación de la empresa/entidad/organización (norte geográfico, vías principales y alternas).

1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA / ENTIDAD / ORGANIZACIÓN

- 1.1. Información general de la empresa / entidad / organización.
 - Razón Social.
 - Dirección exacta (calle principal, número, calle secundaria, puntos de referencia, sector, barrio, parroquia, ciudad).
 - Contactos del representante legal y responsable de la seguridad.
 - Actividad empresarial.
 - Medidas de superficie total y área útil de trabajo.
 - Cantidad de población (Describir número: mujeres, hombres, embarazadas, capacidades especiales, distribución por turnos, otros.)
 - Cantidad aproximada de visitantes, clientes (personas flotantes).
 - Para locales de concentración masiva: aforo, número de vendedores.
 - Para entidades educativas, cantidad de estudiantes con edades, docentes, administrativos y de varios servicios.
 - Fecha de elaboración del plan.
 - Fecha de implantación del plan.
- 1.2. Situación general frente a las emergencias.
 - Antecedentes (Emergencias suscitadas)
 - Justificación (Del porqué se elabora el plan)
 - Objetivos del plan de emergencia
 - Responsables: (Del desarrollo e implantación del plan)

2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PROPIOS DE LA ORGANIZACIÓN (INCENDIOS, EXPLOSIONES, DERRAMES, INUNDACIONES, TERREMOTOS, OTROS)

- 2.1. Describir por cada área, dependencia, niveles o plantas:
 - Proceso de producción y/o servicios con numérico de personas
 - Tipo y años de construcción.
 - Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros.
 - Materia prima usada (descripción general, cantidad, características).
 - Desechos generados.
 - Materiales peligrosos usados (especifique nombres, cantidades, inflamabilidad, toxicidad, reactividad, consideraciones especiales).
- 2.2. Factores externos que generen posibles amenazas:
 - Breve descripción de empresas, edificios, industrias, entre otras organizaciones aledañas o cercanas si existieren (las que considere que tengan mayores peligros).
 - Factores naturales aledaños o cercanos: Terreno laderaño, montañas, terrenos baldíos, estancamiento de aguas lluvia, ríos, lagunas, reservorios, sector sísmico, entre otros si lo hubiera.



3. EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS DETECTADOS

- 3.1. Análisis del Riesgo de incendio, puede usar el método NFPA, MESERI, COEFICIENTE DE K, GREENER, GUSTAV-PURT, FIRE & INDEX, CBDMO, WILLIAM FINE, entre otros. Es importante que para elegir el método, considere el tamaño y tipo de la empresa u organización, número de plantas, materiales que usa, entre otros aspectos. En el caso del método NFPA, especifique valores y nombres de cada producto.

Analice también otros factores de riesgos detectados y con potencial peligro.

- 3.2. Estimación de daños y pérdidas (internos y externos) según las valoraciones de riesgos obtenidas por áreas, dependencias, niveles o plantas de la empresa / entidad / organización.
- 3.3. Priorización de las áreas, dependencias, niveles o plantas, según las valoraciones obtenidas (grave, alto moderado, leve).

ANEXO N° 1.-

Adjuntar plano, mapa o croquis de **RIESGOS** internos y externos, usar símbolos y leyenda al costado del documento (Presentar en formato A3 a colores, con firma de responsabilidad, logotipo y nombre de empresa, así como dirección exacta). Aplicación de la Norma INEN 439 y 440.

4. PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

- 4.1. Acciones preventivas y de control para minimizar o controlar los riesgos evaluados.
- Detalle de las propuestas preventivas, de control y adecuación a implementar, para los riesgos detectados, evaluados y priorizados como graves o de alto riesgo.
- 4.2. Detalle y cuantifique los recursos que al momento cuenta para prevenir, detectar, proteger y controlar (Referirse al Reglamento de Prevención de Incendios, INEN, NFPA).
- Paneles de detección, detectores, pulsadores, alarmas u otros. (cuadro que detalle cantidad, dispositivo, ubicación y características de los mismos)
 - Sistemas para evacuación de humos.
 - Extintores (cuadro que detalle cantidad, agente extintor, ubicación, eficacia, capacidad lg.)
 - Escaleras de evacuación, lámparas de emergencia, otros.
 - Sistemas fijos de extinción (rociadores agua-espuma, hidrantes, gabinetes contra incendios, monitores, gases inertes y limpios, otros).

ANEXO N° 2.-

Adjuntar mapa, plano o croquis con ubicación de:

- Medios de detección, protección y control que tenga la organización (**RECURSOS**).
- Vías de evacuación, rutas a tomar, zona de seguridad o punto de reunión, escaleras de evacuación, lámparas de emergencia, otros (**EVACUACIÓN**).

(Usar simbología con leyenda al costado del mapa, presentar en formato A3 a colores con firma de responsabilidad, logotipo y nombre de empresa, así como dirección exacta). Aplicación de la Norma INEN 439 y 440.

5. MANTENIMIENTO

- 5.1. Procedimientos de mantenimiento:



- Detalle de procedimientos para mantenimiento de los recursos de protección y control que cuenta (incluye cuadro de responsables, periodicidad, otros).

6. PROTOCOLO DE ALARMA Y COMUNICACIONES PARA EMERGENCIAS

- 6.1. Detección de la emergencia.
 - Descripción del tipo de detección que tiene (humana o automática).
- 6.2. Forma para aplicar la alarma.
 - Detalle los procedimientos (quién informa, qué ocurre, dónde ocurre).
- 6.3. Grados de emergencia y determinación de actuación.

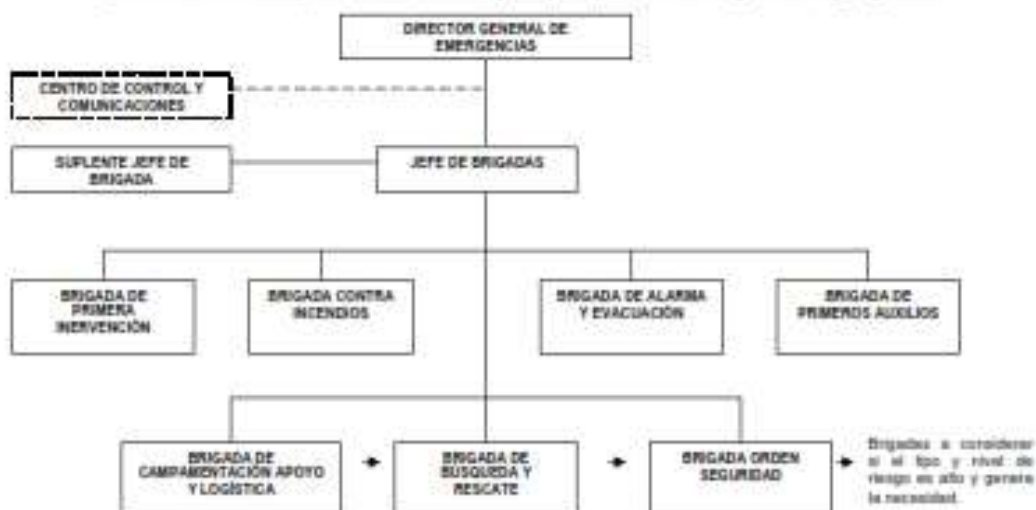
Establezca criterios para determinar el grado de emergencia:

 - Emergencia en fase Inicial o Conato (Grado I).
 - Emergencia sectorial o Parcial (Grado II).
 - Emergencia General (Grado III).
- 6.4. Otros medios de comunicación.
 - Describa otros sistemas de comunicación que se cuente para emergencias (teléfonos, transmisores, handies, alto parlantes, otros)

NOTA: Es importante que el sistema de alarmas sea entendido por todo el personal de la organización, especialmente cuando existe codificaciones que determinan si se trata de una emergencia generado por las personas o la naturaleza, además debe considerarse que es una alarma independiente y tiene que ser en dos fases una de alerta y otra de reacción.

7. PROTOCOLOS DE INTERVENCIÓN ANTE EMERGENCIAS

- 7.1. Estructure la organización de las brigadas y del sistema de emergencias, asignando las respectivas funciones (en el antes, durante y después), en base al siguiente organigrama:





NOTA: Es importante que los procedimientos sean descritos según la naturaleza de la emergencia; no se puede atender con el mismo esquema a un incendio que a una inundación.

- 7.2. Composición de las brigadas y del sistema de emergencias.
 - Detalle las personas que conformarán la organización de brigadas y del sistema de emergencias (nombres, función dentro de la empresa, organización o institución, número de elementos, ubicación, contactos)
 - 7.3. Coordinación interinstitucional.
 - Elabore cuadro de instituciones u organizaciones de ayuda en caso de activación del plan, incluya dirección de la entidad, contactos, persona de enlace y determine cuáles son las más cercanas a su local (públicas o empresas vecinas).
 - Detalle procedimientos de actuación y coordinación con cada una de las instituciones enlistadas (desarrollo previo acercamiento y planificación con las entidades).
 - 7.4. Forma de actuación durante la emergencia.
 - Desarrolle los procedimientos de actuación de cada unidad o brigada, del sistema de emergencia y de todo el personal en caso de suscitarse una emergencia o evento adverso (qué hacer, cómo se debe hacer o actuar).
 - Establezca las normativas generales y específicas de actuación, orden y seguridad; para cada uno de los eventos que pueden originarse, según la identificación y evaluación realizada. (Ejemplo: incendios, explosiones, inundaciones, terremotos, erupciones volcánicas, otros)
 - 7.5. Actuación especial.
 - Detalle los procedimientos de actuación en caso de emergencia por horas de la noche, festivos, vacaciones, entre otras fechas.
 - 7.6. Actuación de rehabilitación de emergencia.
 - Establecer los procedimientos que aplicaría para rehabilitar y retomar la continuidad de las actividades, después de terminada la emergencia.
 - Crear un cuadro para registro de evaluación del personal que pudo ser afectado, para su respectivo tratamiento.
 - Establecer un sistema que permita la evaluación del plan, para su continuidad o reformulación en caso de ser necesario.
- 8. EVACUACIÓN**
- 8.1. Decisiones de evacuación.
 - Determinar los criterios para evacuar al personal (total, parcial, insito, otros criterios).
 - 8.2. Vías de evacuación y salidas de emergencia.
 - Describa las vías de evacuación, medios de escape, escaleras de evacuación, señalización, zona de seguridad o encuentro, y demás elementos necesarios para que la evacuación sea exitosa. (Incluya características, puntos de ubicación y verifique con la normativa respectiva de cumplimiento).
 - 8.3. Procedimientos para la evacuación.
 - Describa los procedimientos necesarios para las fases de la evacuación (Detección del peligro, alarma, preparación para la salida y salida del personal), considerando los eventos como incendios, terremotos, alertados, entre otros detectados en la evaluación; considere la

www.bomberosquito.gov.ec

4



evacuación especial de mujeres embarazadas, capacidades especiales, enfermos en cama, u otros si lo tuviera.

NOTA: Las vías de evacuación, rutas a tomar, zona de seguridad o punto de reunión, escaleras de evacuación, lámparas de emergencia u otros, deben constar en el Anexo 2, o hacer un Anexo 3 solo del mapa de evacuación.

9. PROCEDIMIENTOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA

- 9.1. Programación de implantación del sistema de **Señalización** para evacuación, prohibición, obligación, advertencia, información; así como colores y pictogramas enmarcados en norma (en caso de no contar con señalización).
- 9.2. Implemente **Carteles Informativos** resumidos para procedimientos de emergencia, mapa de riesgos, insumos, evacuación, otros. (Puede usar trípticos, afiches)
- 9.3. Programe **Cursos** anuales para implantar el plan, mismos que deberán estar enfocados a todo el personal, brigadas de emergencia, altos y medios mandos; incluya fechas tentativas, responsables, temática a tratar (Incluya: Manejo de extintores, Prevención y Control de Incendios, Primeros Auxilios, Evacuación, otros).
- 9.4. Programe Simulaciones, Prácticas y **Simulacros**; considere que deberá llevar a cabo por lo menos dos simulacros al año. (Coordine con las Jefaturas Zonales del Cuerpo de Bomberos, la realización de los simulacros).

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD Y SELLOS

- Representante legal de la empresa / organización / institución, incluya número de RUC.
- Responsable de la Seguridad e Higiene del trabajo de la empresa / organización / institución quien realizará el plan de emergencia (sólo en lugares obligados a tener el respectivo especialista), incluya número de cédula.
- Persona natural o jurídica, asesora del plan de emergencia (opcional), incluya número RUC.

ANEXOS

Hasta aquí el Plan de Emergencia.

Anexo 2: Parámetros de valoración método carga térmica ponderada

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Anexo 3: Método Meseri

El método simplificado MESERI

El estudio de un riesgo en cuanto al peligro de incendio, ofrece para el técnico algunas dificultades que, en muchos casos, disminuyen la eficacia de su actuación.

1. Factores propios de las instalaciones

Factores propios de los sectores, locales o edificios analizados

Construcción

Altura del edificio

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

Nº de pisos	Altura	Coeficiente
1 ó 2	menor de 6 m	3
3, 4 ó 5	entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 20 m	1
10 ó más	más de 30 m	0

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

Mayor sector de incendio

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

Mayor sector de incendio	Coeficiente
Menor de 500 m ²	5
De 501 a 1.500 m ²	4

De 1.501 a 2.500 m ²	3
De 2.501 a 3.500 m ²	2
De 3.501 a 4.500 m ²	1
Mayor de 4.500 m ²	0

Resistencia al fuego

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

Resistencia al fuego	Coeficiente
Resistente al fuego	10
No combustible	5
Combustible	0

Falsos techos

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

Falsos techos	Coeficiente
Sin falsos techos	5
Falsos techos incombustib.	3
Falsos techos combustibles	0

Situación

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

Distancia de los bomberos

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

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

Accesibilidad del edificio

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

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

Procesos y/o destinos

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

Peligro de activación

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

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

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

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

Peligro de activación	Coeficiente
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

Carga de fuego

Se entenderá como el peso en madera por unidad de superficie (kg/m^2) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

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

Combustibilidad

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

Combustibilidad	Coeficiente
Bajo	5
Medio	3
Alto	0

Orden y limpieza

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

Orden y limpieza	Coeficiente
Bajo	0
Medio	5
Alto	10

Almacenamiento en altura

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

Altura de almacenamiento	Coeficiente
$h < 2m$	3
$2 < h < 4m$	2
$h > 6 m$	0

Factor de concentración

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

Factor de concentración	Coeficiente
Menor de 1000 U\$\$/m ²	3
Entre 1000 y 2500 U\$\$/m ²	2
Mayor de 2500 U\$\$/m ²	0

Propagabilidad

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

Vertical

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

Propagación vertical	Coficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Horizontal

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

Propagación horizontal	Coficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Destructibilidad

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

Calor

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

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

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

Alta: cuando los productos se destruyan por el calor.

Destructibilidad por calor	Coficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Humo

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

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

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

Alta: cuando el humo destruye totalmente los productos.

Destructibilidad por humo	Coficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Corrosión

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

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

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

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

Destructibilidad por corrosión	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Agua

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

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

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

Baja: cuando el agua no afecte a los productos.

Destructibilidad por Agua	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Factores de protección

Instalaciones

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

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

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

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

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

Factores de protección por instalaciones	Sin vigilancia	Con vigilancia
Extintores manuales	1	2
Bocas de incendio	2	4
Hidrantes exteriores	2	4
Detectores de incendio	0	4
Rociadores automáticos	5	8
Instalaciones fijas	2	4

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

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

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

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

Brigadas internas contra incendios

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

Brigada interna	Coeficiente
Si existe brigada	1
Si no existe brigada	0

MÉTODO DE CÁLCULO

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

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

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

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

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

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

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

Para una evaluación cualitativa:

Valor de P	Categoría
0 a 2	Riesgo muy grave

2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve

Para una evaluación taxativa:

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P < 5$

Anexo 4: Parámetro de valoración método tolerabilidad evaluación de riesgos naturales.

Niveles de riesgo

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

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

Anexo 5: Fábrica de bloques y adoquines CONSTRUCT_BLOCK



Anexo 6: Área administrativa de CONSTRUCT_BLOCK



Anexo 7: Área de producción de CONSTRUCT_BLOCK



Anexo 8: Área de almacenamiento de CONSTRUCT_BLOCK

