



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

TEMA:

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA PREVENIR Y
MITIGAR LOS RIESGOS DE ORIGEN NATURAL Y ANTRÓPICO EN LAS
INSTALACIONES DE FUNDICIONES BONILLA, UBICADA EN LA CIUDAD
DE IBARRA”**

AUTOR: PINO MONTALVO DIEGO ALEXANDER

DIRECTOR: MSc. JEANETTE UREÑA

IBARRA – ECUADOR

2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional determinó la necesidad de disponer textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

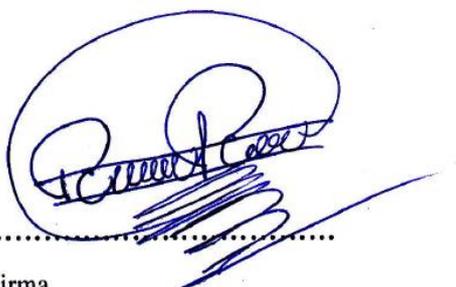
DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD	040147723-7
APELLIDOS Y NOMBRES	PINO MONTALVO DIEGO ALEXANDER
DIRECCIÓN	IMBABURA-IBARRA- CALLE 13 DE ABRIL Y TULCÁN (HUERTOS FAMILIARES)
E-MAIL.	dapinom@utn.edu.ec - alekzop@gmail.com
TELÉFONO FIJO	062546058
TELÉFONO MOVIL	0988196859
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO	“PROPUESTA DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA PREVENIR Y MITIGAR LOS RIESGOS DE ORIGEN NATURAL Y ANTRÓPICO EN LAS INSTALACIONES DE FUNDICIONES BONILLA, UBICADA EN LA CIUDAD DE IBARRA”
AUTOR	PINO MONTALVO DIEGO ALEXANDER
FECHA	DICIEMBRE DE 2017
PROGRAMA	PRE-GRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA	INGENIERO INDUSTRIAL
DIRECTORA	MSc. JEANETTE UREÑA

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Diego Alexander Pino Montalvo, con cédula de identidad Nro. 040147723-7, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIA

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.



Firma

Nombre: Diego Alexander Pino Montalvo

Cédula: 040147723-7

Ibarra, diciembre de 2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Diego Alexander Pino Montalvo, con cédula de identidad Nro. 040147723-7, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4,5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **“Propuesta de un plan de emergencia para prevenir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico en las instalaciones de Fundiciones Bonilla, ubicada en la ciudad de Ibarra”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Firma

Nombre: Diego Alexander Pino Montalvo

Cédula: 040147723-7

Ibarra, diciembre de 2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DECLARACIÓN

Yo, Diego Alexander Pino Montalvo, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; y que éste no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por las Leyes de la Propiedad Intelectual, Reglamentos y Normativa vigente de la Universidad Técnica del Norte.

Firma

Nombre: Diego Alexander Pino Montalvo

Cédula: 040147723-7

Ibarra, diciembre de 2017



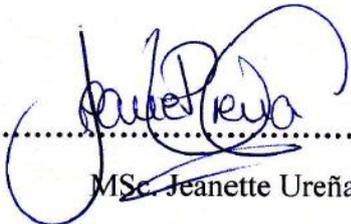
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Directora de Trabajo de Grado desarrollado por el señor estudiante Diego Alexander Pino Montalvo previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Trabajo de Grado, “**PROPUESTA DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA PREVENIR Y MITIGAR LOS RIESGOS DE ORIGEN NATURAL Y ANTRÓPICO EN LAS INSTALACIONES DE FUNDICIONES BONILLA, UBICADA EN LA CIUDAD DE IBARRA**”, ha sido elaborado en su totalidad por el señor estudiante Diego Alexander Pino Montalvo bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.


.....
MSc. Jeanette Ureña

DIRECTORA DE TRABAJO DE GRADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicado a toda mi familia, ya que gracias a todos ustedes y a sus sabios consejos eh llegado a concluir una meta más en mi vida.

A mi madre Rosario quien ha sido el pilar fundamental y mi inspiración para cumplir este objetivo, aquella que a través de sus consejos, enseñanzas y amor supo darme fortaleza para seguir adelante y poder llegar hasta donde estoy ahora.

A mi abuelito Carlos quien a lo largo de mi vida universitaria ha velado por mi bienestar y educación siendo mí apoyo en todo momento.

A mi entrañable abuelita Leonor por ser mi ángel guardián, cuidarme y bendecirme desde el cielo todos los días.

A mis hermanos Fabricio y Josué por brindarme momentos de alegría y por ser mi motivación para alcanzar cada una de mis metas. Este es un claro ejemplo que por más difícil que sea el camino, con esfuerzo y dedicación toda se puede lograr.

A mis tíos, primos y amigos que siempre tuvieron la confianza en que lograría llegar a cumplir esta meta, su apoyo desinteresado y sus palabras de aliento, fueron ese motor para que logre seguir adelante.

A mis profesores y compañeros por compartir conmigo sus enseñanzas y experiencias para lograr ayudarme a crecer tanto como persona y profesional.

Diego Alexander Pino Montalvo



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTO

A Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi madre que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar para conseguir todo lo que uno se proponga.

A mis abuelitos quienes supieron cuidar de mí durante mi vida universitaria y siempre alentarme a ser mejor.

A mis hermanos, tíos y primos quienes con su ayuda, cariño y comprensión han sido parte esencial de mi vida.

A mis profesores y compañeros de aula por haber sido parte de este proceso de aprendizaje y por el apoyo mostrado durante este tiempo.

A la Empresa Fundiciones Bonilla y a su Gerente Sr. Miguel Bonilla por la apertura y colaboración para el desarrollo de mi tesis.

Finalmente a la Universidad Técnica del Norte Facultad de Ingeniería en ciencia Aplicadas carrera de Ingeniería Industrial por permitirme formar parte de esta gran familia, preparándome con valores y conocimientos hacia el mundo laboral.

Diego Alexander Pino Montalvo

ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN	II
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	IV
DECLARACIÓN	V
CERTIFICACIÓN	VI
DEDICATORIA	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
ÍNDICE DE CONTENIDO	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XIV
RESUMEN	XV
ABSTRACT	XVI
CAPÍTULO I	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Tema	1
1.2. Problema	1
1.3. Justificación	2
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo General	4
1.4.2. Objetivos Específicos	4
1.5. Alcance	4
CAPÍTULO II	5
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Terminología	5
2.1.1. Amenaza	5
2.1.2. Emergencia	5
2.1.3. Riesgo	5
2.1.4. Evento adverso	5
2.1.5. Gestión de Riesgo	5
2.1.6. Capacidad	6
2.1.7. Vulnerabilidad	6
2.1.8. Evacuación	6

2.1.9. Reducción del Riesgo.....	6
2.1.10. Plan de Emergencia.....	6
2.1.11. Tipos de amenazas	7
2.1.12. Riesgos comunes en empresas de fundición	8
2.1.13. Manejo de Amenazas	9
2.1.14. Clasificación de las emergencias.....	12
2.1.15. Manejo de recursos.....	13
2.1.16. Medios de intervención ante situaciones de emergencia	13
2.1.17. Equipos de actuación en el control de emergencias	14
2.1.18. Fuego.....	15
2.1.19. Clases de fuego.....	15
2.1.20. Agentes Extintores	16
2.1.21. Método de evaluación de riesgo por colores	16
2.1.22. Método de evaluación de riesgos MESERI.....	20
2.1.23. Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER).....	21
2.1.24. Método William Fine	23
2.2. Marco Legal	25
2.2.1. Constitución de la República del Ecuador	25
2.2.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo	25
2.2.3. Código del Trabajo.....	26
2.2.4. Ley de Prevención de Riesgos Labores.....	26
2.2.5. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo – Decreto Ejecutivo 2393	26
2.2.6. Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios.....	26
2.3. Marco Metodológico.....	27
2.3.1. Métodos de Investigación	27
2.3.2. Técnicas de Investigación	28
2.3.3. Instrumentos de Investigación.....	28
CAPÍTULO III	31
3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	31
3.1. Descripción de la empresa	31
3.2. Datos generales de ubicación.....	31
3.3. Misión	32
3.4. Visión.....	32

3.5. Política de Seguridad y Salud en el Trabajo	32
3.6. Datos históricos de riesgos ocurridos en Fundiciones Bonilla	33
3.7. Estructura Organizacional.....	34
3.8. Nómina de trabajadores Fundiciones Bonilla	34
3.9. Mapa de procesos.....	35
3.10. Descripción de las instalaciones	36
3.11. Maquinaria y equipos.....	37
3.12. Productos de la empresa	42
3.13. Recursos existentes de protección frente a emergencias	43
3.14. Señalética existente en la empresa.....	43
3.15. Resultados de encuesta aplicada al personal de Fundiciones Bonilla	45
3.16. Evaluación de riesgos mecánicos mediante el Método William Fine	53
3.17. Identificación de amenazas Método de Evaluación de Riesgo por Colores	59
3.18. Evaluación de amenazas con el Método de Evaluación de Riesgo por Colores	59
3.19. Identificación de vulnerabilidades	61
3.20. Evaluación de vulnerabilidades	61
3.21. Evaluación del riesgo de Incendio con el método MESERI.....	65
3.22. Identificación de peligros y evaluación de riesgos con la Matriz IPER.	66
CAPÍTULO IV	67
4. ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE EMERGENCIA	67
CAPÍTULO V	127
5. ANÁLISIS ECONÓMICO (COSTO-BENEFICIO).....	127
CONCLUSIONES.....	131
RECOMENDACIONES	132
BIBLIOGRAFIA	133
ANEXOS	135
Anexo N°1	135
Anexo N°2	137
Anexo N°3	137
Anexo N°4	138
Anexo N°5	138
Anexo N°6	139
Anexo N°7	140

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Riesgos en empresas de fundición	8
Tabla 2: Clases de fuego y medios de extinción	15
Tabla 3: Formato para evaluación de amenazas	17
Tabla 4: Calificación de amenazas	17
Tabla 5: Elementos y aspectos para evaluación de vulnerabilidad	18
Tabla 6: Formato para evaluación de vulnerabilidades	18
Tabla 7: Interpretación de la calificación para cada respuesta	19
Tabla 8: Interpretación de la vulnerabilidad total por cada aspecto	19
Tabla 9: Nivel de riesgo Método de colores	20
Tabla 10: Nivel de riesgos de incendio Método MESERI	21
Tabla 11: Aceptabilidad del riesgo	21
Tabla 12: Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos	21
Tabla 13: Interpretación del grado de peligrosidad del riesgo	22
Tabla 14: Valoración de la probabilidad	23
Tabla 15: Valoración de las consecuencias	24
Tabla 16: Valoración de la exposición	24
Tabla 17: Interpretación del grado de peligrosidad	25
Tabla 18: Históricos de riesgos ocurridos en la empresa	33
Tabla 19: Descripción de funciones por puesto de trabajo en Fundiciones Bonilla	34
Tabla 20: Número de trabajadores distribuidos por área laboral	35
Tabla 21: Maquinaria y Equipos Fundiciones Bonilla	37
Tabla 22: Productos de Fundiciones Bonilla	42
Tabla 23: Inventario de recursos	43
Tabla 24: Inventario de señalética	43
Tabla 25: La empresa cuenta con un Plan de Emergencia	45
Tabla 26: Riesgos a los cuales se encuentra expuesto	46
Tabla 27: Nivel de preparación ante situaciones de emergencia	47
Tabla 28: Frecuencia de capacitaciones sobre prevenir y actuar ante emergencias	48
Tabla 29: Frecuencia de simulacros de emergencia	49
Tabla 30: Condiciones inseguras de trabajo	50
Tabla 31: Cuenta con señalética y recursos en caso de emergencia	51

Tabla 32: Considera que el plan de emergencia es beneficioso para la empresa.....	52
Tabla 33: Áreas con mayor probabilidad de amenazas generadoras de riesgo	53
Tabla 34: Amenazas presentes en la empresa	59
Tabla 35: Calificación de probabilidad de amenazas	59
Tabla 36: Calificación y resultados de amenazas	60
Tabla 37: Calificación de vulnerabilidades y nivel de riesgo	61
Tabla 38: Evaluación de Riesgos de Incendio.....	65
Tabla 39: Aplicación Matriz IPER	66
Tabla 40: Adquisición de señalética.....	127
Tabla 41: Adquisición de extintores.....	127
Tabla 42: Adquisición de equipos de detección, alarma y primeros auxilios	128
Tabla 43: Adquisición de equipamiento de Brigadas.....	128
Tabla 44: Adquisición de EPP.....	129
Tabla 45: Costos de implementación Plan de Emergencia	129
Tabla 46: Presupuesto total	129

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Etapas para el manejo de amenazas	9
Gráfico 2: Principios para el manejo de recursos	13
Gráfico 3: Diamante de Riesgo	19
Gráfico 4: Ubicación de la empresa	31
Gráfico 5: Organigrama Estructural.	34
Gráfico 6: Mapa de procesos.....	35
Gráfico 7: Croquis de instalaciones.....	36
Gráfico 8: La empresa cuenta con un Plan de Emergencia	45
Gráfico 9: Riesgos a los cuales se encuentra expuesto.....	46
Gráfico 10: Nivel de preparación ante situaciones de emergencia.....	47
Gráfico 11: Frecuencia de capacitaciones sobre prevenir y actuar ante emergencias... 48	
Gráfico 12: Frecuencia de simulacros de emergencia.....	49
Gráfico 13: Condiciones inseguras de trabajo.....	50
Gráfico 14: Cuenta con señalética y recursos en caso de emergencia	51
Gráfico 15: Considera que el plan de emergencia es beneficioso para la empresa.....	52

RESUMEN

El presente proyecto de investigación fue realizado en la empresa FUNDICIONES BONILLA ubicada en la provincia de Imbabura, cantón Ibarra, la cual se dedica a la producción y comercialización de productos en base a hierro fundido.

El proyecto inicia con el desarrollo de los fundamentos teóricos que se utilizaron para realizar esta investigación, luego se presenta el análisis de la situación actual de las instalaciones de la empresa utilizando herramientas de Ingeniería Industrial para el levantamiento de información y evaluación de riesgos a través del Método de Riesgo por Colores, William Fine, MESERI y Matriz IPER en donde se identificó la presencia de riesgos naturales y antrópicas tanto internas como externas causantes de daños no solo a las personas y bienes, sino también a los procesos y actividades de producción, posteriormente en base a los problemas detectados se determina que es necesario establecer una propuesta de un plan de emergencia.

El desarrollo de la propuesta del plan de emergencia se enfocó en la mejora de las capacidades de prevención y mitigación del personal de la empresa ante la presencia de amenazas naturales y antrópicas, con el fin de disminuir la vulnerabilidad tanto de instalaciones, personas y recursos ante situaciones de emergencia.

Dentro del Plan de Emergencia, se establece acciones específicas a desarrollar para el control de las emergencias que se puedan producir en las instalaciones de la empresa, logrando así salvaguardar la vida de los ocupantes y conservación de los bienes materiales ante los posibles riesgos naturales o antrópicos que puedan materializarse.

Se realizó un análisis económico sobre los costos que incurriría en la implementación del Plan de Emergencia, en donde se llegó a determinar que la empresa debe realizar una inversión total de 1649 dólares para el establecimiento de las mejoras y del Plan de Emergencia.

ABSTRACT

This investigation project was carried out in the company FUNDICIONES BONILLA located in the province of Imbabura, canton Ibarra, which is dedicated to the production and marketing of products based on cast iron.

The project begins with the development of the theoretical foundations that were used to carry out this research, then presents the analysis of the current situation of the company's facilities using Industrial Engineering tools for information gathering and risk assessment through Risk Method for Colors, William Fine, MESERI and Matrix IPER where the presence of natural and anthropic risks both internal and external were identified as causing damages not only for people and property, but also to production processes and activities, later in basis of the problems detected, it is determined that a proposal for an emergency plan is necessary.

The development of the emergency plan proposal focused on improving the prevention and mitigation capacities of the company's staff before the presence of natural and anthropic threats, in order to reduce the vulnerability of facilities, people and resources to emergency situations.

Within the Emergency plan, specific actions are set to be developed for the control of emergencies that may occur in the company's facilities, thus safeguarding the lives of the occupants and conservation of material goods in the face of possible natural or anthropic risks can materialize.

An economic analysis was made of the costs that would be incurred in the implementation of the Emergency Plan, where it was determined that the company must make a total investment of \$ 1,649 for the establishment of the improvements and the Emergency Plan.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Tema

Propuesta de un plan de emergencia para prevenir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico en las instalaciones de Fundiciones Bonilla, ubicada en la ciudad de Ibarra.

1.2. Problema

Ecuador es un país vulnerable a diferentes situaciones de riesgos naturales y antrópicos, por su geografía y por el nivel de preparación de la sociedad para enfrentar cualquier tipo de amenaza.

La situación geográfica del Ecuador, implica la existencia de posibles catástrofes naturales, ya que se encuentra situado en el llamado cinturón de fuego lo cual implica la existencia de volcanes terrestres y marinos provocando así constantes movimientos de las placas tectónicas, los cuales dejan al país en una alta probabilidad de la existencia de terremotos, erupciones volcánicas, e inundación al igual que puede ser afectado por riesgos causados por el hombre tales como incendios, terrorismo, fugas de gas, provocando así grandes consecuencias catastróficas a la seguridad de las personas y a las organizaciones existentes en el país (Sequeira, 2010).

El Ecuador ha sido testigo de varios acontecimientos, como son el terremoto en la provincia de Imbabura en 1868, el terremoto de 1987 en la ciudad de Quito el cual provoco la erupción del volcán “El Reventador”, el proceso eruptivo del volcán Tungurahua en 2006, las inundaciones producidas por el fenómeno del niño en las costas ecuatorianas, protestas policiales en el 2010, el terremoto registrado en la provincia de Manabí en el 2016, son sucesos que prueban que las organizaciones no están preparadas ante cualquier eventualidad de emergencia que puedan llegar a suceder (Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional, 2012).

La provincia de Imbabura al estar expuesta amenazas naturales como sismos, actividades volcánicas, deslizamientos de tierra, inundaciones, incendios y eventos antrópicos provoca una gran vulnerabilidad a las organizaciones que no están preparadas para poder actuar y responder a los diferentes eventos adversos que pueden suceder en cualquier momento sin advertencia alguna, generando así un impacto negativo en sus actividades funcionales de trabajo.

Fundiciones Bonilla se ubica en la ciudad de Ibarra, al no tener establecido un Plan de Emergencia y al estar expuesta a diferentes amenazas tanto externas de origen natural como sismos, inundaciones, o internas como incendios, fallas en equipos y sistemas, puede provocar efectos negativos sobre las personas, los bienes, la economía, el medio ambiente y la infraestructura

Según la categorización del riesgo por sectores y actividades productivas que establece el Ministerio del Trabajo, la empresa Fundiciones Bonilla al ser una Industria Manufacturera, la cual realiza la fundición de metales comunes y elaboración de productos en base a hierro fundido, excepto maquinaria y equipo se encuentra catalogada como empresa de alto riesgo con una calificación de 8 a un máximo de 9 debido a que en el proceso de fundición se utiliza materiales como arena, carbón, hierro, bentonita, caliza, ladrillo refractario que a su vez emiten polvos, escorias, gases y vapores los cuales provocan contaminación del medio ambiente, accidentes y enfermedades a los trabajadores.

Es por eso que Fundiciones Bonilla tiene la necesidad de mejorar la capacidad de la organización para prevenir, actuar, y responder a cualquier situación de emergencia que pueda presentarse, utilizando los procedimientos, protocolos y recursos adecuados que se establezcan en el plan de emergencia, reduciendo así posibles decisiones equivocadas por las personas de la empresa para enfrentar las amenazas.

1.3. Justificación

Las instalaciones de Fundiciones Bonilla no cuentan con un Plan de Emergencia lo cual justifica la presente investigación y se lo desarrollará en base al formato del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito.

La necesidad de la empresa sobre el desarrollo de un Plan de Emergencia es con el fin de evitar los accidentes de trabajo y pérdidas económicas causadas por las diferentes situaciones de emergencia, lo cual se lograra a través de la respuesta optima de los medios humanos con los recursos disponibles como equipos, personal capacitado y suministros, para así garantizar una intervención inmediata. Al establecer el Plan de Emergencia se lograra mejorar las condiciones de salud y seguridad en ambientes laborales y asegurar el cumplimiento de las exigencias legales que debe tener el Plan según lo mencionado en el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Art 16.

Con el desarrollo del plan de emergencia en la empresa se pretende mejorar las capacidades de prevención, actuación y respuesta de todos los colaboradores que prestan un servicio en Fundiciones Bonilla ante situaciones de emergencia, disminuyendo así las acciones erróneas tomadas por impulso para actuar frente a las amenazas sean estas de carácter natural o antrópico, ya que muchas veces por la toma de malas decisiones puede generar pérdidas humanas y económicas. Además contribuye a la integración de criterios de responsabilidad social en el marco de la seguridad y salud en la industria, ya que se impulsa una cultura sobre la gestión preventiva de la empresa ante amenazas naturales y antrópicas.

El presente proyecto se justifica en el Plan Nacional del Buen Vivir: Objetivo 9.- que establece: “Garantizar el trabajo digno en todas las formas”, lineamiento 9,3 “Profundizar el acceso a condiciones dignas para el trabajo, la reducción progresiva de la informalidad y garantizar el cumplimiento de los derechos laborales”, literal e. ”Establecer mecanismos que aseguren entornos laborales accesibles y que ofrezcan condiciones saludables y seguras, que prevengan y minimicen los riesgos de trabajo” y el literal g “Promover medidas que impulsen la existencia y el funcionamiento de organizaciones de trabajadoras y trabajadores, que permitan garantizar el cumplimiento de los derechos y obligaciones laborales y en la normativa vigente ecuatoriana como: La Constitución de la República del Ecuador 2008 según el TÍTULO VII “RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR”, capítulo primero “Inclusión y equidad” en la sección novena “Gestión del riesgo” el cual establece en el Art. 389. “El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. Se sustenta también en los siguientes cuerpos legales como: Plan Integral de Seguridad-Agenda de la SNGR-2011, y El reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado

El presente proyecto de trabajo de titulación constituye una propuesta de carácter tecnológica por cuanto se hará uso de herramientas informáticas las cuales apoyen al desarrollo de la investigación con el fin de facilitar cálculos o estimaciones pertinentes que servirán de uso para evaluación de amenazas y vulnerabilidades, para lo cual se realizará estudios de las condiciones de los trabajadores ante situaciones de emergencia y funcionamiento de las instalaciones de Fundiciones Bonilla. Además, conforme lo

estipulado en el art. 12 del Reglamento de Graduación y Titulación de la Universidad Técnica del Norte. Res. 5 de agosto del 2016. Nro. 104-SO-HCU-UTN, el proyecto es una propuesta innovadora enfocado al mejoramiento de las capacidades de prevención, actuación y respuesta a emergencias.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Proponer un Plan de Emergencia y Contingencia en las instalaciones de Fundiciones Bonilla, para la prevención y mitigación de los riesgos de origen natural y antrópicos, basado en el formato del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Establecer los aspectos teóricos y legales que permitan el diseño del Plan de Emergencia en la empresa.
2. Diagnosticar la situación actual de la organización referente a las instalaciones, personas, recursos y procesos para la atención a emergencias con el fin de proveer medidas de prevención que mitiguen las amenazas naturales y antrópicas.
3. Elaborar la propuesta del diseño del Plan de Emergencia enfocado a la prevención y mitigación de amenazas, que ayuden a reducir la vulnerabilidad física y funcional de la empresa

1.5. Alcance

El proyecto está enfocado en la elaboración de un Plan de Emergencia, el cual es aplicable en la empresa Fundiciones Bonilla en donde se establece acciones, procedimientos y protocolos con el fin de mejorar las capacidades de actuación de las personas, antes durante y después de un riesgo natural o antrópico, logrando así evitar afectaciones humanas, materiales y económicas derivadas de las diferentes situaciones de emergencia.

El Plan de Emergencia queda a disposición de la empresa y es responsabilidad del representante legal y del responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo implementarlo y ponerlo en práctica.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Terminología

2.1.1. Amenaza

Probabilidad de ocurrencia de un evento desastroso de origen natural o antrópico provocado por la actividad humana o condiciones peligrosas las cuales pueden ocasionar pérdidas de vida, lesiones u otros impactos a la salud, así como daños materiales, sociales, económicos o ambientales (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015).

2.1.2. Emergencia

Toda situación que implica un estado de perturbación parcial o total cuya ocurrencia tiene potencial para afectar el funcionamiento de una organización, sociedad o territorio los cuales son causantes de producir daños a las personas, los elementos físicos y al medio ambiente, producida por la posibilidad de ocurrencia real de un fenómeno natural o antrópico los cuales alteren el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada (Contelles, 2010)

2.1.3. Riesgo

Magnitud estimada de pérdidas posibles generadas por un determinado evento adverso y sus efectos negativos sobre las personas, las actividades institucionales, económicas, sociales, y el ambiente. Los factores de riesgo pueden ser de origen natural o antrópico (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015).

2.1.4. Evento adverso

Perturbación que causa perjuicios de diverso tipo y magnitud. Incluye cuatro tipos: los incidentes, las emergencias, los desastres y las catástrofes. Su origen puede ser tanto natural como socio natural o antrópico (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015).

2.1.5. Gestión de Riesgo

Proceso analítico y organizado que consta de disposiciones, recursos, medidas y acciones que permiten identificar los eventos o situaciones que pueden causar daños o afectaciones, evaluarlos y priorizarlos para determinar las acciones necesarias para prevenir que ocurran o evitar que la pérdida sea mayor una vez que se presenta, con el propósito de reducir la vulnerabilidad (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015).

2.1.6. Capacidad

La combinación de fortalezas, atributos y recursos disponibles dentro de una sociedad, comunidad u organización, que pueden contribuir a la resiliencia de un territorio o sistema (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015).

2.1.7. Vulnerabilidad

Grado de debilidad de las condiciones, factores y procesos de exposición de una comunidad u organización de ser afectada por amenazas o riesgo en función de la frecuencia y severidad de los mismos las cuales pueden provocar posibilidad de ocurrencia de un evento adverso inesperado que puede causar daño a las personas, bienes, servicios y al medio ambiente (Contelles, 2010)

2.1.8. Evacuación

Es la acción de desocupar ordenadamente un lugar. Este desplazamiento es realizado por las personas para su protección cuando existen riesgo que hagan peligrar sus vidas de tal modo que se trasladan a otro lugar y evitar de este modo cualquier daño inminente de la población, personas y de los bienes de una organización (García, 2011).

2.1.9. Reducción del Riesgo

Disminución de los riesgos mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los riesgos, lo que incluye a la reducción del grado de exposición a las amenazas disminuyendo así la vulnerabilidad de las organizaciones y la población en una escala suficiente para prevenir la ocurrencia de eventos adversos o de impactos con capacidad para dañar el funcionamiento de un determinado sistema; asimismo estrategias y acciones orientadas a manejar eficazmente los incidentes y las emergencias, evitando que dichos eventos adversos escalen hacia desastres (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015).

2.1.10. Plan de Emergencia

Es un instrumento que establece criterios de actuación de directivos y empleados de una organización con el fin de tener una rápida y ordenada respuesta de actuación ante cualquier tipo de emergencia. El plan de emergencia contempla acciones dirigidas a prevenir y mitigar potenciales situaciones de emergencia con el fin de minimizar la probabilidad de ocurrencia de una amenaza, para ello se debe disponer de personas y medios organizados para hacer frente a las situaciones de emergencia que se puedan producir, así como los medios de protección necesarios (Morillo, 2014).

El Plan de Emergencia consta de tres partes (Morillo, 2014).

- Análisis de posibles situaciones de emergencia
- Acciones de actuación a llevar a cabo, tomándose en cuenta las medidas necesarias para prevenir y mitigar las amenazas
- Personal y equipos de emergencia que deben intervenir en el caso de presentarse situaciones de emergencia.

Un Plan de Emergencia debe ser (Morillo, 2014).

- **Básico:** Se debe permitir de forma sencilla la respuesta inmediata ante cualquier situación de emergencia.
- **Flexible:** Debe poder ser adaptado a las distintas situaciones de cualquier organización de forma continua.
- **Conocido:** Todos los involucrados de la organización tanto para trabajadores y empleadores deben conocer el plan de emergencia y su contenido.
- **Ejercitado:** Se debe poner el plan de emergencia en práctica realizando simulaciones y simulacros parciales o totales al menos una vez al año y evaluar los resultados. El simulacro ayuda a mantener actualizados los recursos humanos de la empresa, se comprueba el grado de capacitación y formación del personal, comprobando así la efectividad del plan.
- **Activo:** Debe ser rectificado acorde con los cambios y modificaciones que se vayan produciendo en el centro de trabajo y serán revisados con una periodicidad no superior a tres años.

2.1.11. Tipos de amenazas

De acuerdo a su origen, las amenazas pueden ser:

- **Naturales**

Elementos del medio ambiente que son peligrosos al hombre y que son causados por fuerzas extrañas a él. Para efectos de desastre-amenaza se refiere específicamente a todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos como sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, deslizamientos, incendios forestales, entre otros (Chasi, 2013).

- **Tecnológicas**

Se originan en base a las condiciones tecnológicas o industriales, lo que incluye accidentes, procedimientos peligrosos, fallas estructurales o actividades humanas

específicas que pueden ocasionar la muerte, lesiones, enfermedades u otros impactos sobre la salud, al igual que daños a la propiedad, pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales o económicos, o daños ambientales. Las amenazas tecnológicas también pueden surgir directamente como resultado del impacto de un evento relacionado con las amenazas naturales (Organización Panamericana de la Salud, 2012).

- **Antrópicas**

Aquellas que son las causadas directamente por la intervención de la actividad humana tales como explosiones, derrames de materias tóxicas, contaminación del aire, agua y tierra por desechos industriales, terrorismo, huelgas, vandalismo y conmoción social, todos estos elementos relacionados con la destrucción de la vida humana, del medio y condiciones de la subsistencia ligados al abuso destructivo de un territorio, esto significa que la amenaza social depende de las condiciones del entorno que rodea a las personas en un ambiente determinado (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015).

2.1.12. Riesgos comunes en empresas de fundición

La fundición es un proceso de fabricación de piezas, comúnmente metálicas, consistente en fundir un material e introducirlo en una cavidad, llamada molde, donde se solidifica obteniendo así la pieza requerida. Al realizar el proceso de fundición las personas involucradas directamente en esta actividad se encuentran expuestas a riesgos los cuales a su vez causan enfermedades y daños a la integridad física de trabajadores. A continuación se detalla los riesgos más comunes en el proceso de fundición (MC MUTUAL, 2008):

Tabla 1: Riesgos en empresas de fundición

Empresas	Actividad	Riesgo
<ul style="list-style-type: none"> • Siderúrgica Tungurahua • Fundiciones BOU ALCOY 	<p>Fusión y colada del metal</p> <p>Es la etapa de transformación del metal y aleaciones en un producto final denominado colada, una sangría de metal fundido, que será utilizada como materia prima para la realización de las piezas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de objetos pesados. • Cortes por fragmentos procedentes de la chatarra. • Intoxicación por emanaciones o fugas de monóxido de carbono durante el vaciado o calada. • Explosión por contacto entre el agua y el metal o los restos de escoria. • Quemaduras por proyección de material fundido o por contacto con escoria.

<ul style="list-style-type: none"> • Fundiciones FERROSA • Fundiciones VIRIÑA 	<p>Fabricación de moldes Proceso de fabricación, en madera u otros elementos un molde de dimensiones ligeras de la pieza que se desee obtener para compensar la contracción del metal después de la colada (operación de verter el material fundido en el molde)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación o ingestión de sustancias nocivas (resinas, silicatos sódicos, polvo, etc.) en los diferentes procesos de trabajo. • Incendio durante el proceso de revestimiento del molde. • Sobreesfuerzos en la manipulación de moldes o cajas de moldeo.
	<p>Vaciado Proceso por el cual se extrae la pieza del molde y se desprende todo el material que no forma parte de la misma, como la arena que la recubre. Normalmente el molde se separa de la pieza de fundición con una sacudida, por vibración o golpe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ruido durante el proceso de extracción de la pieza. • Inhalación de polvo o sustancias nocivas, de moldes en la fase de vaciado • Caída, desprendimiento o choques contra objetos.
	<p>Desbardado Después del vaciado se procede a la limpieza de la pieza de fundición, o desbardado. Esta limpieza comprende la eliminación de aristas vivas y residuos así como arena adherida a la pieza. Para tales operaciones será necesaria la utilización de herramientas de mano o herramientas neumáticas portátiles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Posibles cortes en las operaciones de limpieza de la pieza al quitar los residuos de metal. • Inhalación de partículas de polvo durante las operaciones de limpieza. • Atrapamientos, quemaduras y caída de objetos producidos por la utilización de herramientas manuales y durante la manipulación de cargas.

Fuente: (MC MUTUAL , 2008)

Elaborado por: Diego Pino

2.1.13. Manejo de Amenazas

Puede dividirse en medidas previas al evento, acciones durante e inmediatamente posteriores a él. Las etapas son:

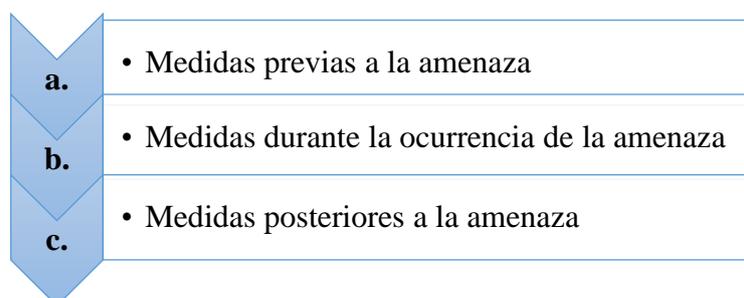


Gráfico 1: Etapas para el manejo de amenazas

Fuente: (Hernández, 2014).

Elaborado por: Diego Pino

a. Medidas previas a la amenaza (antes)

Son las actividades que se desarrollan antes de que ocurra el evento adverso. Esta etapa comprende: Prevención, mitigación y preparación.

- **Prevención**

Actividades, acciones y medidas realizadas anticipadamente para evitar el impacto de las amenazas, ya que si este se transforma en un desastre causara daños humanos, materiales, económicos y ambientales en una comunidad y organizaciones de trabajo (Hernández, 2014).

Es la disciplina que busca promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a un entorno laboral, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir los riesgos derivados del trabajo (Quirón Prevención, 2015).

Conjunto de medidas cuyo objetivo es impedir o evitar que eventos naturales o generados por la actividad humana causen daños, emergencias o desastres, estas medidas y acciones dispuestas deben ser realizadas con anticipación con el fin de prevenir nuevos riesgos o impedir que aparezcan. Significa trabajar en torno a las amenazas y las vulnerabilidades probables. Visto de esta manera, la prevención de riesgos se refiere a la Gestión Prospectiva del Riesgo, mientras que la mitigación o reducción de riesgos se refiere a la Gestión Correctiva (Lavell, 2009).

- **Mitigación**

Medidas de intervención emprendidas con anticipación antes de la ocurrencia de las diferentes amenazas ya sean estas de origen natural o antrópico para eliminar o reducir el grado de riesgo a la vida y daño a la población, medios de subsistencia, sociedad y ambiente (Hernández, 2014).

Es toda acción orientada a disminuir el impacto de un evento generador de daños en la población y en la economía. La mitigación asume que en muchas circunstancias no es posible, ni factible controlar totalmente el riesgo existente; es decir, que en muchos casos no es fácil impedir o evitar totalmente los daños y sus consecuencias, sino más bien reducirlos a niveles aceptables y factibles. La mitigación de riesgos de desastre puede

operar en el contexto de la reducción o eliminación de riesgos existentes, o aceptar estos riesgos y, a través de los preparativos, los sistemas de alerta, etc. buscar disminuir las pérdidas y daños que con la ocurrencia de un fenómeno peligroso. Así, las medidas de mitigación o reducción que se adoptan en forma anticipada a la manifestación de un fenómeno físico tienen el fin de (Lavell, 2009):

- a) Evitar que se presente un fenómeno peligroso, reducir su peligrosidad o evitar la exposición de los elementos ante el mismo.
- b) Disminuir sus efectos sobre la población, la infraestructura, los bienes y servicios, reduciendo la vulnerabilidad que exhiben.
- c) La mitigación es el resultado de la decisión a nivel político de un nivel de riesgo aceptable obtenido en un análisis extensivo del mismo y bajo el criterio de que dicho riesgo no es posible reducirlo totalmente.

- **Preparación**

Actividades y medidas tomadas anticipadamente para reducir la vulnerabilidad y asegurar una respuesta eficaz ante el impacto de amenazas incluyendo la emisión oportuna y efectiva de sistemas de alerta temprana, la evacuación temporal de la población, la creación o reforzamiento de capacidades, el establecimiento de planes operativos, la protección de propiedades del área amenazada, entre otros, así como prever y planificar la mejor forma de cómo se llevara a cabo la transición entre la emergencia y la recuperación y reconstrucción después del desastre (Hernández, 2014).

- b. Medidas durante la ocurrencia de la amenaza (durante)**

Etapa de atención inmediata, que corresponde a la ejecución de las acciones prevista en la etapa de preparación y que, en algunos casos, ya han sido antecedidas por actividad de alistamiento y movilización, motivadas por la declaración de diferentes estados de alerta. Corresponde a la actuación inmediata para la atención de las situaciones de emergencia (COVENIN 3661:2001).

- **Respuesta**

Conjunto de acciones ante un evento adverso para minimizar la pérdida de vidas humanas, atender a los afectados y damnificados, velar por la seguridad pública y satisfacer las necesidades básicas de subsistencia de la población afectada (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2015).

c. **Medidas posteriores a la amenaza (después)**

- **Recuperación**

Medidas y acciones de carácter provisional para restablecer los servicios vitales del funcionamiento, la infraestructura básica y mitigar los efectos en una sociedad o comunidad afectada por un desastre, de manera que pueda comenzar a funcionar en el plazo más corto posible (Hernández, 2014).

- **Reconstrucción**

Proceso de reparación, a mediano y largo plazo, del daño físico, social y económico, a un nivel de desarrollo igual o superior al existente antes del evento. Es decir, consiste en la reparación de la infraestructura y la restauración del sistema de producción, a mediano o largo plazo, con miras a alcanzar o superar el nivel de desarrollo previo al desastre (Hernández, 2014).

2.1.14. Clasificación de las emergencias

Ya que no todas las emergencias no son iguales, por lo tanto la forma de actuar tampoco es igual para todos, por lo que se establecerá una clasificación de los distintos tipos de emergencias en función de su gravedad (Morillo, 2014).

- **Conato de emergencia:** Situación de emergencia de poca entidad que puede ser controlada de manera sencilla y rápida por el propio personal de una organización con los medios de protección contra incendios y de emergencias disponibles en el centro de trabajo (Morillo, 2014).
- **Emergencia parcial:** Situación que para ser controlada requiere de intervención de los equipos formados de actuación y evacuación ante emergencia, al igual que se requiere tanto la evacuación parcial o total de una zona o sector. Los efectos de la emergencia parcial están limitados al centro de trabajo y no afectara a otros edificios aledaños ni a terceras personas (Morillo, 2014).
- **Emergencia general:** Situación la cual requiere de la intervención de todos los equipos y medios de protección externa para su control. La emergencia general realizara de forma ordenada y controlada la evacuación (Morillo, 2014).

2.1.15. Manejo de recursos

El manejo de los recursos se basa en cuatro principios:

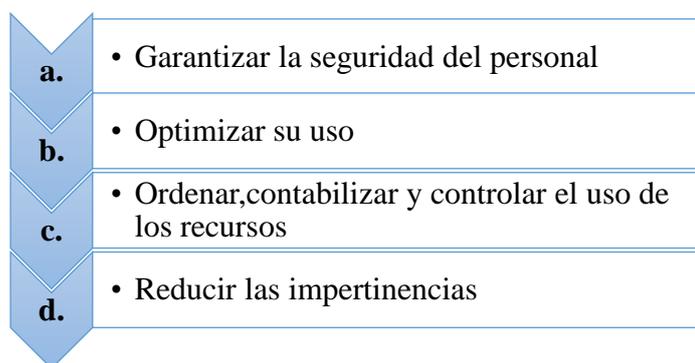


Gráfico 2: Principios para el manejo de recursos

Fuente: (USAID, 2012)

Elaborado por: Diego Pino

a. Garantizar la seguridad del personal

Se deberá realizar la distribución y despliegue de los recursos de las organizaciones de una manera adecuada para poder responder adecuadamente a las amenazas, los recursos serán despachados por una autoridad competente (USAID, 2012).

b. Optimizar su uso

Se debe evitar desplazar recursos no solicitados para no generar caos y agravar la situación de riesgo en el lugar que se haya presentado la amenaza (USAID, 2012).

c. Ordenar, contabilizar y controlar el uso de los recursos

Se debe de administrar los recursos para ajustarlos de acuerdo a condiciones cambiantes, para así poder ser utilizados cuando ocurra una amenaza. Después de ser utilizados los recursos, se deberá de registrar, contabilizar y el responsable del manejo de los recursos que se utilizó para poder controlar y contener la amenaza suscitada (USAID, 2012).

d. Reducir las impertinencias

Mantener un registro y control actualizado de los recursos en el manejo de amenazas, lo que implicaría los procesos para registrar, categorizar y ordenar los recursos utilizados para el control de las amenazas (USAID, 2012).

2.1.16. Medios de intervención ante situaciones de emergencia

Las distintas emergencias requieren de la intervención de personas y medios para garantizar en todo momento:

- **La detección y alerta:** mediante alerta se comunica de forma rápida la situación de emergencia para poner en acción a la organización humana establecida en la organización, con el fin de garantizar la intervención y la toma de precauciones ante una situación de emergencia (Morillo, 2014).
- **La alarma:** mediante la cual se informa a las personas para que sigan las instrucciones específicas ante situaciones de emergencia (Morillo, 2014).
- **La intervención:** para el control de las emergencias deben constituirse los equipos humanos necesarios para garantizar la intervención ante las emergencias con el fin de proteger y socorrer a las personas (Morillo, 2014).
- **Recepción de las ayudas externas:** la coordinación e información entre personal de centro y la ayuda externa es fundamental para controlar la emergencia (Morillo, 2014).

2.1.17. Equipos de actuación en el control de emergencias

- **Jefe de emergencia (JE):** responsable de la coordinación general de todas las actividades ante emergencia (Urbina, 2001).
- **Jefe de intervención (JI):** persona que dirige las operaciones y actividades de intervención ante emergencias (Urbina, 2001).
- **Equipo de primera intervención (EPI):** persona o grupo de personas que intervienen y controla en primera instancia la emergencia con los medios que dispone la organización con el fin de eliminarla o impedir su extensión (Urbina, 2001).
- **Equipo de segunda intervención (ESI):** persona o grupo de personas encargados de actuar cuando la emergencia no ha podido ser controlada por los equipos de primera intervención, se toma en cuenta el apoyo de los recursos exteriores como bomberos, policía, ambulancias en el caso que las EPI no logren controlar con sus propios recursos la situación de emergencia (Urbina, 2001).
- **Equipo de alarma y evacuación (EAE):** persona o grupo de personas encargadas de dirigir y controlar la evacuación ordenada de las personas en un sector específico de la empresa (Urbina, 2001).
- **Equipo de primeros auxilios (EPA):** persona o grupo de personas encargadas de prestar los primeros auxilios y ayuda a las personas accidentadas (Urbina, 2001).

2.1.18. Fuego

El fuego es el efecto que se produce por una combustión química que se lleva a cabo cuando una sustancia se combina con el oxígeno, en un grado suficiente en cual emite energía lumínica y calor , juntamente acompañado de humo, llamas o los dos. Las llamas que se producen por el fuego son vapores de gases inflamados desprendidos por una sustancia combustible, por la acción del calor (Alvarez , 2012).

2.1.19. Clases de fuego y medios de extinción

Para lograr el control del fuego se debe de conocer las clases de fuego. Dependiendo del material y su comportamiento ante el fuego se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 2: Clases de fuego y medios de extinción

Clases de Fuego	Símbolo	Medios de Extinción
Clase A: Son los fuegos producidos por todos los materiales de combustión sean estos solidos u ordinarios tales como: maderas, algodón, papel, telas. Se identifica con un triángulo de color verde con la letra A.		Su agente extintor es el agua pulverizada, agua a presión, agua con sustancias humectantes y extintores a base de halones. Apaga el fuego por enfriamiento al impregnar el material con agua.
Clase B: Son los fuegos producidos por la combustión de líquidos y gases inflamables tales como: aceites, grasas, gasolina. Su símbolo de identificación es un cuadro de color rojo con la letra B.		Su agente extintor es el polvo químico seco (PQS), los extintores a base de espuma y a base de halones. Apaga el fuego por sofocación al desplazar el oxígeno de la superficie de la llama.
Clase C: Son los fuegos que involucran a los equipos eléctricos energizados tales como: los interruptores, cajas de fusibles, motores, transformadores, equipos y herramientas eléctricas. Se identifica con un circulo de color azul y la letra C.		Su agente extintor es el Anhídrido carbónico (CO ₂), polvo químico seco triclase (PQS) el cual apaga el fuego por sofocación y enfriamiento superficial.
Clase D: Son los fuegos producidos por metales combustibles tales como: magnesio, potasio, aluminio. Su símbolo es una estrella de color amarillo con la letra D.		Se requiere de agentes extintores especiales.

Fuente: (Alvarez , 2012).

Elaborado por: Diego Pino

2.1.20. Agentes Extintores

- **El agua:** actúa como refrigerante y como sofocante con la evaporación pero no es apta para equipos eléctricos. Dispersa el incendio en líquidos, sólidos y extingue los fuegos de algunos productos inflamables hidrosolubles (Alvarez , 2012).
- **Espumas:** son burbujas de aire o agua en base acuosa, obtenida mediante un proceso de tipo físico, aire en una solución espumante. Es corrosiva y no apta en fuegos eléctricos (Alvarez , 2012).
- **Anhídrido Carbónico:** es un gas incoloro e inodoro que se licua por compresión y enfriamiento. Al sofocarlo se expande produciendo nieve carbónica que actúa como sofocante. No es toxico, no produce daños y es el adecuado para la extinción de fuegos con equipos eléctricos (Alvarez , 2012).
- **Polvos:** pueden ser convencionales (polvo BC) o polivalentes (polvo ABC). Son buenos extintores, sofocantes y refrigerantes. No son tóxicos pero si dañinos en máquinas e instalaciones delicadas y no impiden la reactivación del fuego (Alvarez , 2012).
- **Halones:** son hidrocarburos halogenados. Entre los más destacados para su uso son el 1211,1301 y 2402. Son buenos inhibidores y sofocantes, no corrosivos, ni conductores, poco tóxicos pero negativos para el medio ambiente (Alvarez , 2012).

2.1.21. Método de evaluación de riesgo por colores

La metodología por colores se caracteriza por realizar las evaluaciones de factores tales como personas, recursos y procesos, los cuales se los desarrolla a través de la estimación de valores y la representación del riesgo mediante un código de colores lo que permite identificar y evaluar las amenazas de origen natural o antrópicos y las vulnerabilidades con el fin de determinar el nivel de riesgo al que se encuentra expuesto las empresas, entidades u organizaciones. A través de este método se podrá definir las acciones de prevención, mitigación y respuesta las cuales se verán reflejadas en el plan de emergencia (FOPAE, 2012).

- **Evaluación de Amenaza**

Para realizar la evaluación de las amenazas en primer lugar se debe de realizar una identificación de amenazas sean estas internas o externas de origen natural y antrópicas las cuales serán valoradas mediante una calificación y un color el cual represente el nivel

de riesgo que la amenaza posee. Para la evaluación de las amenazas se lo realizará mediante el siguiente formato de la Tabla 3.

Tabla 3: Formato para evaluación de amenazas

EVALUACIÓN DE AMENAZAS						
Origen	Amenaza	Amenaza de carácter		Antecedentes, causas o fuente de Riesgo	Color	Calificación
		Interna	Externa			

Fuente: (FOPAE, 2012).

Elaborado por: Diego Pino

Para su valorización se basara en la Tabla 4 de la calificación de las amenazas según el comportamiento que tenga cada amenaza.

Tabla 4: Calificación de amenazas

ESCALAS		
Acontecimiento	Comportamiento	Color
POSIBLE	Es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existen razones históricas y científicas para decidir que esto no sucederá, es decir no se descarta su ocurrencia. Se identifica con el color verde.	
PROBABLE	Es aquel fenómeno que ya ha ocurrido en el lugar o en unas condiciones similares, es decir que existen razones y argumentos técnicos científicos para creer que sucederá. Se identifica con el color amarillo.	
INMINENTE	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir o con información que lo hace evidente o detectable. Se identifica con el color rojo.	

Fuente: (FOPAE, 2012).

Elaborado por: Diego Pino

- **Evaluación de vulnerabilidad**

Una vez determinado si la amenaza es posible, probable o inminente, se procederá a determinar la vulnerabilidad de la empresa, entidad u organización.

Para la evaluación de la vulnerabilidad se incluyen algunos tipos de factores como los que se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5: Elementos y aspectos para evaluación de vulnerabilidad

1. PERSONAS	Organización	Para la evaluación de cada uno de estos aspectos se desarrolló un formato en el cual, a través de un panorama general de valoración permita al evaluador calificar como alta, media o baja la vulnerabilidad tanto en personas, recursos, sistemas y procesos ante las amenazas identificadas que se presenten en la empresa, entidad u organización. El formato de evaluación es muy importante porque a partir de los resultados obtenidos en ellos se plasmará las estrategias y procedimientos los cuales se verán plasmados en el plan de emergencia los cuales permitan disminuir la vulnerabilidad encontrada en el centro de trabajo.
	Capacitación	
	Dotación	
2. RECURSOS	Suministros	
	Edificación	
	Equipos	
3. SISTEMAS Y PROCESOS	Servicios públicos	
	Servicios alternos	
	Recuperación	

Fuente: (FOPAE, 2012).

Elaborado por: Diego Pino

El formato para realizar la evaluación de vulnerabilidades comprende los siguientes aspectos tal como lo muestra la Tabla 6.

Tabla 6: Formato para evaluación de vulnerabilidades

Aspectos Vulnerables a calificar	Amenaza			Calificación	Color
	Bueno	Regular	Malo		
Personas					
Organización					
Capacitación					
Dotación					
SUBTOTAL					
Recursos					
Suministros					
Edificación					
Equipos					
SUBTOTAL					
Sistemas y Procesos					
Servicios Públicos					
Servicios Alternos					
Recuperación					
SUBTOTAL					

Fuente: (FOPAE, 2012).

Elaborado por: Diego Pino

La forma de calificación e interpretación de las respuestas del formato de evaluación de vulnerabilidades se la realizará tal como se expresa en la Tabla 7.

Tabla 7. Interpretación de la calificación para cada respuesta

Respuesta	Valor	Interpretación
BUENO	0	Cuando se dispone de los elementos, recursos, cuando se realizan los procedimientos, entre otros.
REGULAR	0.5	Cuando se dispone de los elementos, recursos o cuando se realizan los procedimientos de manera parcial, entre otros.
MALO	1	Cuando se carece de los elementos, recursos o cuando no se realizan los procedimientos, entre otros.

Fuente: (FOPAE, 2012).

Elaborado por: Diego Pino

Una vez calificado cada uno de los aspectos se procede a sumarlos y determinar el grado de vulnerabilidad total tal como se indica en la Tabla 8.

Tabla 8: Interpretación de la vulnerabilidad total por cada aspecto

Rango	Calificación
0 a 1.0	
1.1 a 2.0	
2.1 a 3.0	

Fuente: (FOPAE, 2012).

Elaborado por: Diego Pino

- **Nivel de Riesgo**

Para la calificación del riesgo se emplea un rombo con cuatro secciones internas, uno representa la amenaza y los otros tres en su orden a la vulnerabilidad en las personas, recursos y los procesos.



Gráfico 3: Diamante de Riesgo

Fuente: (FOPAE, 2012).

Elaborado por: Diego Pino

- **Evaluación del Nivel de Riesgo**

Para determinar el nivel de riesgo global se construirá un diamante de riesgo en donde se pintara cada rombo en base a un código de colores según la calificación obtenida de las amenazas y de los tres elementos vulnerables. De acuerdo a la combinación de los cuatro

colores dentro del diamante se determinara el nivel de riesgo según los criterios de combinación de colores planteados en la Tabla 9.

Tabla 9: Nivel de riesgo Método de colores

Calificación	Nro. de rombos	Interpretación
ALTO	3-4 Rombos Rojos	Significa que la amenaza y vulnerabilidad es significativa y por lo tanto requiere la adopción de acciones prioritarias e inmediatas en la gestión de riesgos.
MEDIO	1-2 Rombos Rojos o 3-4 Rombos Amarillos	Significa que la vulnerabilidad y la amenaza son probables a que sucedan, causando daños inferiores a los ocasionados por el riesgo alto a la comunidad, infraestructura y medio ambiente.
BAJO	1-2 Rombos Amarillos y el resto Verdes	Significa que la vulnerabilidad y la amenaza están controladas. En este caso se espera que los efectos sociales, económicos y del medio ambiente representen pérdidas menores.

Fuente: (FOPAE, 2012).

Elaborado por: Diego Pino

2.1.22. Método de evaluación de riesgos MESERI

El método MESERI pertenece al grupo de evaluación de riesgos conocido como “de esquemas de puntos” el cual realiza una evaluación mediante la estimación de valores a una serie de factores que generan o agravan el riesgo de incendio, el método comprende dos clases de factores para su evaluación en este caso se tiene (Rubio, 2011):

- Factor X (comprende la sumatoria de los aspectos de construcción, de accesibilidad, de cercanía de bomberos, peligros de los procesos, concentración de valor económico, propagabilidad y destructibilidad)
- Factor Y el cual tiene en cuenta una serie de factores de la protección frente al riesgo (comprende la sumatoria de las medidas de detección, extinción y protección contra incendios, entre otros).

La calificación del riesgo (Valor de **P**) se calcula por la siguiente expresión:

$$P = \frac{5 * X}{129} + \frac{5 * Y}{26} + BCI$$

Mediante el cálculo realizado con la aplicación de la fórmula, en función del valor numérico del riesgo, se obtendrá la calificación mediante la siguiente Tabla 10 la cual indica el nivel de riesgo de incendio al que se encuentra presente la empresa, en el caso de existir Brigada Contra Incendios (BCI) se le sumara 1 punto al resultado obtenido anteriormente (MAPFRE, 1998).

Tabla 10: Nivel de riesgos de incendio Método MESERI

Valor del Riesgo (P)	Calificación
1 a 2,99	INTOLERABLE
3 a 4,99	IMPORTANTE
5 a 6,99	ACEPTABLE
Mayor de 7	TRIVIAL

Fuente: (Solé, 2013)

Elaborado por: Diego Pino

Para identificar si el riesgo es aceptable o no se analizara el valor P según la siguiente

Tabla 11:

Tabla 11: Aceptabilidad del riesgo

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

Fuente: (Solé, 2013)

Elaborado por: Diego Pino

2.1.23. Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)

La Matriz IPER es una herramienta de gestión, que permite identificar peligros y evaluar los riesgos, mediante la valoración de la ocurrencia de la amenaza y la vulnerabilidad del riesgo en casos de aparecer.

Tabla 12: Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos

Nº	RIESGO DE EVENTO	IMPACTO EN ÁREA SE PRODUCE (SINO)	ESTIMACION DEL RIESGO = (AMENAZA) * (VULNERABILIDAD)						RIESGO			
			AMENAZA			VULNERABILIDAD			NIVEL DE CRITICIDAD DE LA AMENAZA (A)	NIVEL DE CRITICIDAD DE VULNERABILIDAD (V)	GRADO DE PELIGROSIDAD DEL RIESGO	NIVEL DE CRITICIDAD DEL RIESGO
			FRECUENCIA	INTENSIDAD	MAGNITUD	PERSONAS	RECURSOS	SISTEMAS Y PROCESOS				
			LARGO PLAZO (1pt) 1 vez de 10 a 20 años	BAJA (1pt) Lesiones leves o pérdida pequeña de dinero	BAJA (1pt) Los efectos del evento no trascienden	SI (1 pts.)	SI (1 pts.)	SI (1 pts.)	NIVEL DE CRITICIDAD DE LA AMENAZA (A)	NIVEL DE CRITICIDAD DE VULNERABILIDAD (V)	GRADO DE PELIGROSIDAD DEL RIESGO	NIVEL DE CRITICIDAD DEL RIESGO
MEDIANO PLAZO (2pt) 1 vez de 3 a 7 años	MEDIA (2pt) Lesiones de poca gravedad y pérdidas de dinero	MEDIA (2pt) Los efectos del evento se reproducen en la localidad o área determinada	Parcial (0,5)	Parcial (0,5)	Parcial (0,5)	NIVEL DE CRITICIDAD DE LA AMENAZA (A)	NIVEL DE CRITICIDAD DE VULNERABILIDAD (V)	GRADO DE PELIGROSIDAD DEL RIESGO	NIVEL DE CRITICIDAD DEL RIESGO			
CORTO PLAZO (3pt) 2 veces en 6 meses 1 vez en 6 meses 1 vez en 1 año	ALTA (3pt) Generación de muertos o pérdidas de grandes cantidades de dinero Lesiones permanentes, heridos y pérdidas económicas	ALTA (3pt) Los efectos del evento se reproducen en todas las instalaciones y sus alrededores	NO (0 pts.)	NO (0 pts.)	NO (0 pts.)	NIVEL DE CRITICIDAD DE LA AMENAZA (A)	NIVEL DE CRITICIDAD DE VULNERABILIDAD (V)	GRADO DE PELIGROSIDAD DEL RIESGO	NIVEL DE CRITICIDAD DEL RIESGO			

Fuente: (Escuela Europea de Excelencia, 2014)

La interpretación del valor en la matriz IPER, específicamente del valor del Grado de Peligrosidad del Riesgo se establece en la Tabla 13:

Tabla 13: Interpretación del grado de peligrosidad del riesgo

GRADO DE PELIGROSIDAD DEL RIESGO	SIGNIFICADO	RIESGO OBTENIDO
TRIVIAL (T)	No requiere acción específica	GP= 0 a 6,74
ACEPTABLE (A)	No se necesita mejorar el control del riesgo, sin embargo deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	GP= 6,75 a 13,49
	Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia 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.	GP= 13,5 a 20,24
	Es necesario controlar el riesgo en el mínimo tiempo posible.	
INTOLERABLE (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	GP= 20,25 a 27
	No se puede tolerar el riesgo.	
	Conviene tomar medidas de acción lo más pronto posible.	

Fuente: (Domínguez, 2014)

Elaborado por: Diego Pino

2.1.24. Método William Fine

Este método permite calcular el grado de peligrosidad del riesgo identificado, mediante el producto de tres factores: la probabilidad de ocurrencia, la exposición a dicho riesgo y las consecuencias que pudieran originarse.

Probabilidad (P). Este factor se refiere a la posibilidad de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo, originando accidente y consecuencias. En la Tabla 14 se muestra los valores y la interpretación de calificación de la ocurrencia de un riesgo.

Tabla 14: Valoración de la probabilidad

SITUACIÓN		VALOR
Muy Probable (MP)	Es el resultado más probable y esperado si se presenta la situación de riesgo.	10
Posible (PP)	Es completamente posible y nada extraño que suceda con una probabilidad del 50%.	6
Raro pero Posible (RP)	Sería una consecuencia rara; no es normal que suceda (probabilidad del 10%).	3
Poco Usual (PU)	Sería muy extraño que sucediese. Se sabe que ha ocurrido alguna vez en algún lugar (probabilidad del 1%).	1
Concebible pero Improbable (CI)	No ha ocurrido en años de exposición; pero es posible que pase.	0,5
Improbable (I)	Es prácticamente imposible que suceda (tiene una probabilidad de uno en un millón).	0,1

Fuente: (Berenguer, 2015)

Elaborado por: Diego Pino

Consecuencia (C). Se define como el daño más probable debido al riesgo, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

La valoración de las consecuencias se establece de acuerdo a una escala que considera seis posibles escenarios, desde problemas de salud y materiales pequeños, hasta daños considerables como catastróficos, tal como se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15: Valoración de las consecuencias

SITUACIÓN		VALOR
Catástrofe (CT)	Numerosas muertes, daños a la propiedad o el ambiente que superen los US\$ 10'000.000,00; impidiendo el pronto a las actividades normales.	100
Destructivo (DS)	Pocas muertes, pérdidas, daños a la propiedad o el ambiente que superen los US\$ 5'000.000,00	50
Muy Serio (MS)	Una muerte, daños a la propiedad o el ambiente que superen el US\$ 1'000.000,00	25
Serio (S)	Lesión permanente, invalidez, amputación; daños a la propiedad o el ambiente que estén entre los US\$ 5.000,00 a US\$10.000,00	15
Importante (I)	Lesión temporal o leve, cirugía menor; daños a la propiedad o el ambiente comprendidos entre los US\$ 1000,00 a US\$ 5000,00	5
Notable (N)	Primeros Auxilios, contusiones, golpes; daños a la propiedad o el ambiente comprendidos entre los US\$100,00 a US\$ 1000,00	1

Fuente: (Berenguer, 2015)

Elaborado por: Diego Pino

Exposición (E). Se define como la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo (frecuencia de exposición). Siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Mientras más grande sea la exposición a una situación potencialmente peligrosa, mayor es el riesgo asociado a dicha situación. La valoración de la exposición se realiza de acuerdo a la escala establecida en la Tabla 16:

Tabla 16: Valoración de la exposición

SITUACIÓN		VALOR
Muy Alta (MA)	Se presenta varias veces al día.	10
Alta (AL)	Se presenta todos los días.	6
Media (M)	Se presenta una o dos veces por semana.	3
Baja (B)	Se presenta una o dos veces al mes.	2
Muy Baja (MB)	Esta situación se presenta una o dos veces al año.	1
Incierta (I)	Es difícil que se presente, no ha ocurrido en años.	0,5

Fuente: (Berenguer, 2015)

Elaborado por: Diego Pino

Finalmente se aplica la fórmula del Grado de Peligrosidad (GP) de cada riesgo, y se procede a su interpretación mediante el uso de lo que se especifica en la Tabla 17:

Tabla 17: Interpretación del grado de peligrosidad

GRADO DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN	ACTUACIÓN FRENTE AL RIESGO
Mayor de 400	EXTREMO	Parar las actividades hasta reducir.
Entre 200 a 400	MUY ALTO	Corrección inmediata.
Entre 70 a 200	ALTO	Corrección necesaria urgente.
Entre 20 a 70	MEDIO	Correctivos necesarios para la actividad.
Menor de 20	BAJO	Mantener medidas preventivas

Fuente: (Berenguer, 2015)

Elaborado por: Diego Pino

2.2. Marco Legal

2.2.1. Constitución de la República del Ecuador

En la Sección tercera; Formas de trabajo y su retribución; Art. 326, numeral 5 establece que: Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

En la Sección novena; Gestión del Riesgo; Art. 389, establece que: El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

2.2.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Capítulo III; Gestión de la seguridad y salud en los centros de Trabajo, obligaciones de los empleadores; Art. 16, establece que: Los empleadores deben instalar y aplicar sistemas de respuesta ante emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor (IESS, 2006).

2.2.3. Código del Trabajo

Capítulo V; De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo; Art. 410; Obligaciones respecto de la prevención de riesgos establece: Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida (Código de Trabajo, 2013).

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo (Código de Trabajo, 2013).

2.2.4. Ley de Prevención de Riesgos Labores

Artículo 20; Medidas de Emergencia, establece que: Se deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado (Boletín oficial del estado, 2016)

2.2.5. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo – Decreto Ejecutivo 2393

En el título V – Protección Colectiva – En el CAPITULO I se determinan las normas generales para prevención de incendios, en las cuales se topan algunos puntos importantes como la estructura de los locales la distribución interior de los mismos, los pasillos corredores, entre otros que contribuyen a la prevención de incendios (Decreto Ejecutivo 2393). Posteriormente en el CAPITULO III; Instalación de extinción de incendios” denota todos los tipos de equipos contra incendios que se deben instalar y deben existir dentro y fuera de las instalaciones así como también los tipos de fuegos y los extintores q se debería utilizar para mitigar cada uno de ellos (Decreto Ejecutivo 2393).

2.2.6. Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios

Art. 1.- Las disposiciones del Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, serán aplicadas en todo el territorio nacional, para los proyectos arquitectónicos y de ingeniería, en edificaciones a construirse, así como la modificación, ampliación, remodelación de las ya existentes, sean públicas, privadas o mixtas, y que su actividad sea de comercio, prestación de servicios, educativas, hospitalarias, alojamiento, concentración de público, industrias, transportes, almacenamiento y expendio de combustibles, explosivos, manejo de productos químicos peligrosos y de toda actividad

que represente riesgo de siniestro. Adicionalmente esta norma se aplicará a aquellas actividades que por razones imprevistas, no consten en el presente reglamento, en cuyo caso se someterán al criterio técnico profesional del Cuerpo de Bomberos de su jurisdicción en base a la Constitución Política del Estado, Normas INEN, Código Nacional de la Construcción, Código Eléctrico Ecuatoriano y demás normas y códigos conexos vigentes en nuestro país (MIES, 2009).

2.3. Marco Metodológico

La metodología que se empleó en el desarrollo de la investigación, permitió establecer soluciones a los problemas por los que pasaba Fundiciones Bonilla ante la presencia de eventualidades de emergencia, provocados por amenazas naturales o antrópicas sean estos de manera interna o externa.

2.3.1. Métodos de Investigación

Los métodos que se tomaron en cuenta para el cumplimiento de los objetivos propuestos y el desarrollo de la investigación fueron:

- **Método Cualitativo**

Se evaluó las aptitudes positivas y negativas del personal que trabaja en Fundiciones Bonilla sobre la actuación frente a situaciones de emergencia las cuales pueden desarrollarse por la presencia de amenazas naturales o antrópicas.

- **Método Cuantitativo**

Se utilizó el método de evaluación de riesgo MESERI, método de evaluación de riesgo por colores, matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER) y el método William Fine para el análisis de amenazas y vulnerabilidad de las instalaciones, personas, recursos y procesos de la empresa, estas valoraciones se las realizó de acuerdo a la probabilidad y la consecuencia en caso de eventos de emergencia tanto de origen natural como antrópicos.

- **Método Descriptivo**

Interactuando con la realidad de las instalaciones de Fundiciones Bonilla este método permitió especificar todos los aspectos negativos de los trabajadores y las instalaciones, los cuales se llegó a determinar mediante la encuesta y fichas de recolección de información.

2.3.2. Técnicas de Investigación

Las técnicas que se utilizó de acuerdo a los métodos planteados fueron:

- **Encuesta**

Se realizó una encuesta a las personas que prestan un servicio en Fundiciones Bonilla para poder constatar el conocimiento y el nivel con el que contaban para prevenir y actuar en el caso de presentarse situaciones de emergencia, para así mejorar los problemas que afecten a los trabajadores y a la empresa.

- **La observación**

Se procedió a observar la estructura y las operaciones diarias que se realizan en Fundiciones Bonilla, obteniendo así las áreas con mayor probabilidad de amenazas generadoras de riesgo. Para la recopilación de esta información se utilizó una ficha de identificación de amenazas, vulnerabilidad y riesgo.

2.3.3. Instrumentos de Investigación

Para dar el cumplimiento con los objetivos del presente Trabajo de grado se aplicó fichas y métodos de evaluación de amenazas y vulnerabilidad.

- **Encuesta**

El primer instrumento de investigación que se aplicó es una encuesta, la cual está dirigida al personal de trabajo de la empresa Fundiciones Bonilla en la cual se pueda determinar las aptitudes tanto positivas como negativas de prevención y actuación que tiene el personal en el caso que se presente situaciones de emergencia en la empresa. (Ver Anexo 1)

- **Ficha de identificación de maquinaria y equipos**

Esta ficha ayudo a obtener información sobre el tipo de maquinaria, equipos y herramientas los cuales se utilizan en el proceso productivo de los productos elaborados de hierro. (Ver Anexo 2)

- **Ficha de identificación de amenazas, vulnerabilidad y riesgo.**

Se utilizó para obtener información independiente de las áreas de la empresa en donde se presente problemas sobre amenazas naturales o antrópicas las cuales son generadoras de riesgos y vulnerabilidades por las que pasa Fundiciones Bonilla, sean estas internas o externas, la información recolectada fue muy importante para el desarrollo del plan de emergencias, en el cual en base a los aspectos negativos encontrados se propuso

procedimientos y estrategias de mejora para evitar daños mayores del personal y de la infraestructura de la empresa.(**Ver Anexo 3**)

- **Ficha de identificación de recursos**

Con esta ficha se logró obtener información sobre los recursos con los que cuenta la empresa en el caso de presentarse una situación de emergencia, en este caso los recursos a identificar pueden ser equipos de primeros auxilios, extintores, sistemas de alarma, entre otros. (**Ver Anexo 4**)

- **Ficha de identificación de señalética**

Esta ficha ayudo a obtener información sobre los tipos de señalética con los que cuenta la empresa en el caso de presentarse una situación de emergencia, entre las diferentes clases de señalética tenemos aquellas que describen situaciones de prohibición, obligación, precaución, condición segura, contra incendios, entre otras. (**Ver Anexo 5**)

- **Método de evaluación de riesgo MESERI**

El método MESERI maneja un formato en el cual se analiza el riesgo de incendio, sea de una instalación industrial, empresa u organización. Este método realiza la inspección y recogida sistemática de información sobre posibles fuentes de ignición, combustibles, actividades desarrolladas, procesos, edificaciones, instalaciones de protección, organización de la seguridad, entre otros, para luego pasar a la etapa de evaluación de la magnitud del riesgo, la cual puede ser de tipo cualitativa o cuantitativa, para finalmente realizar una redacción sobre el nivel de riesgo a la cual se encuentra la empresa y tomar así las medidas a considerar para minimizar la probabilidad de ocurrencia de un incendio o, si este se produce, para limitar su prolongación (**Ver Anexo 6**) (Blaco, 2014).

- **Método de evaluación de riesgo por colores**

La metodología por colores se caracteriza por realizar un análisis de amenazas sean estas de origen natural o antrópicas, comprende también el análisis de vulnerabilidades tanto para personas, recursos y procesos las cuales se las desarrolla a través de la estimación de valores, para luego mediante un diamante de riesgo basado en un código de colores permite identificar el nivel de riesgo de la amenaza y vulnerabilidad al que se encuentra expuesta la empresa. En base al nivel de riesgo obtenido tanto para amenazas y vulnerabilidades, se procederá a determinar las acciones correctivas de los aspectos negativos encontrados, para minimizar o mejorar los daños que podrían ocasionar a la

empresa. A través de este método se podrá definir las acciones de prevención, mitigación y respuesta las cuales se verán reflejadas en el plan de emergencia (FOPAE, 2012)

- **Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER)**

La matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos es una herramienta de gestión que permite identificar peligros y evaluar los riesgos asociados a los procesos de cualquier organización.

Se hace uso de ciertas herramientas basadas en enfoques formales para identificar de manera óptima los peligros y evaluar los riesgos, y también los enfoques formales o consultores que permitan evaluar riesgos.

Entendemos por peligro cualquier acto o situación que puede derivar en hechos negativos en el lugar de trabajo.

- **Método William Fine**

El método de William Fine fue presentado en 1971, como un método de evaluación matemática de los riesgos. Fine proponía por un lado, el uso de la exposición o frecuencia con la que se produce la situación de riesgo, los sucesos iniciadores que desencadenan la secuencia del accidente, y por otro lado la probabilidad de que una vez que se haya dado la situación de riesgo, llegue a ocurrir el accidente, es decir, se concrete la secuencia de sucesos hasta el accidente final (Berenguer, 2015).

CAPÍTULO III

3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3.1. Descripción de la empresa

Fundiciones Bonilla inicia sus operaciones en el año 1976 en el mercado de la producción y comercialización de productos en base a la fundición de hierro, en los cuales ha demostrado una excelente calidad y variedad en sus productos. Con una experiencia de más de 40 años Fundiciones Bonilla es una de las empresas pioneras en el mercado del hierro fundido en el norte del país ya que posee la experiencia y conocimiento para dar la mejor solución integral al cliente más exigente.

Las instalaciones de la empresa están ubicadas en la Provincia de Imbabura, cantón Ibarra-Ecuador la cual elabora productos en base a la fundición de hierro, conservando los más altos estándares de calidad en los materiales e innovando en la presentación del producto, buscando siempre el cumplimiento oportuno de sus actividades y operaciones en el proceso productivo.

La empresa se especializa en la producción de tapas de pozos de revisión, sumideros, parrillas interceptoras entre otras, abarcando las necesidades de entidades públicas y privadas del país.

3.2. Datos generales de ubicación

Fundiciones Bonilla se encuentra localizada en la provincia de Imbabura, cantón Ibarra en la calle Plutarco Larrea Torres y Panamericana Norte, El Olivo.



Gráfico 4: Ubicación de la empresa

Fuente: Google Maps

Elaborado por: Diego Pino

3.3. Misión

Fundiciones Bonilla es una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos elaborados en base a hierro fundido, comprometida a brindar un servicio de calidad, logrando la satisfacción plena de sus clientes cumpliendo en el producto con las especificaciones requeridas.

3.4. Visión

Fundiciones Bonilla para el 2021 será una empresa líder e innovadora en el mercado nacional de productos de hierro, que satisfaga los requerimientos de nuestros clientes en cuanto a entregas oportunas y calidad del servicio, a través de un personal altamente capacitado.

3.5. Política de Seguridad y Salud en el Trabajo

Fundiciones Bonilla al ser una empresa que se dedica a la elaboración, venta y comercialización de productos en base a hierro fundido tiene la necesidad de establecer y mantener lineamientos de una buena Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con el fin de proporcionar condiciones de trabajo seguras, saludables y confortables a todos sus empleados y de terceros, sean estos visitantes, contratistas o público en general que puedan verse afectados por alguna de las actividades de la empresa.

Todos los trabajadores de las diferentes áreas de trabajo de la empresa, son responsables de mantener una cultura de Seguridad y Salud en el Trabajo, convirtiéndola en un estilo de vida, cumpliendo con las normas y procedimientos establecidos en la legislación Ecuatoriana.

La Dirección de Fundiciones Bonilla a través de la Política de seguridad y Salud en el Trabajo se compromete a:

- Proporcionar todos los recursos económicos, humanos y de infraestructura para la prevención de riesgos y enfermedades laborales y ambientales.
- Evaluar frecuentemente los riesgos físicos y de salud derivados de los procesos y controlarlos.
- Cumplir con las normas, leyes nacionales y locales en materia de seguridad, salud y medio ambiente.
- Difundir la Política a todo el personal, la cual se actualizara periódicamente conforme lo establezcan las necesidades de la empresa y las leyes.

- Mantener programas de capacitación y entrenamiento que ayuden al desarrollo personal y profesional de los trabajadores.
- Mantener un Sistema de gestión de Seguridad y salud, el cual tendrá un proceso de mejora continua acorde a las actividades de riesgo de la empresa.

3.6. Datos históricos de riesgos ocurridos en Fundiciones Bonilla

Tabla 18: Históricos de riesgos ocurridos en la empresa

Tipo de evento	Sector afectado	Periodo	Características relevantes	Nivel de pérdidas
Incendio	Área de Metalmecánica	13 de julio del 2013	Se presentó en horas de la mañana y afecto un 15% de las instalaciones debido a la emisión de chispas mecánicas.	Daño en sistema eléctrico y suelda eléctrica.
	Almacén de lubricantes (aceites, grasas, gasolina)	26 de marzo del 2014	Provocado al botar una colilla de cigarrillo sobre gasolina afectando así a un 10% del almacén.	Perdida de productos almacenados en bodega como grasas, aceites, etc.
Explosiones	Área de Fundición.	28 de octubre del 2015	Se presentó por contacto entre el agua y los restos de escoria afecto así a un 10% de la empresa.	Daño a la estructura metálica e intoxicaciones de trabajadores debido a los gases y vapores emitidos.
Movimiento sísmico	Todas las instalaciones de la empresa	16 de abril del 2016	7,8 Richter a 20 Km	Daño de maquinarias debido a la caída de hojas de eternit
Inundaciones	Vías de acceso a la empresa	10 de mayo del 2017	Debido al colapso del sistema de alcantarillado y sumideros.	Daños de moldes de madera y producto terminado.

Fuente: Fundiciones Bonilla

Elaborado por: Diego Pino

3.7. Estructura Organizacional

El organigrama estructural de Fundiciones Bonilla es una representación gráfica en la cual se refleja de forma esquemática las áreas, los niveles y subniveles jerárquicos que los miembros de la empresa desempeñan, con el fin de alcanzar sus objetivos.

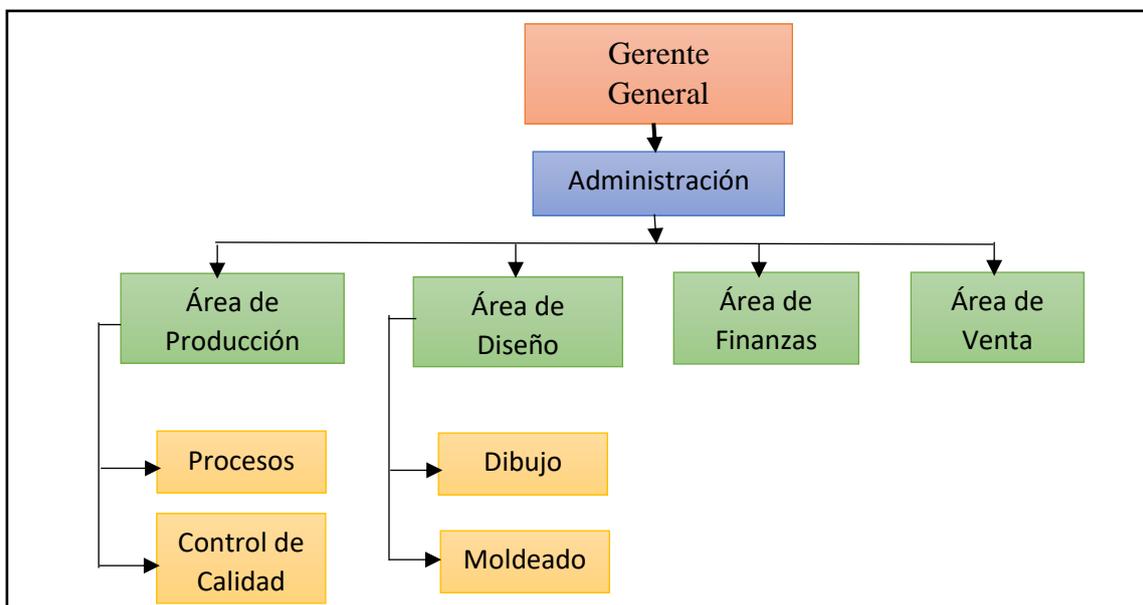


Gráfico 5: Organigrama Estructural.

Fuente: Fundiciones Bonilla

Elaborado por: Diego Pino

3.8. Nómina de trabajadores Fundiciones Bonilla

Las funciones específicas de cada puesto de trabajo se detallan en la Tabla 19:

Tabla 19: Descripción de funciones por puesto de trabajo en Fundiciones Bonilla

PUESTO DE TRABAJO	ÁREA	FUNCIONES
Gerente General	Administrativa	Planifica, dirige y controla las actividades bajo su mando, estableciendo los mecanismos adecuados de comunicación y coordinación con las diferentes dependencias de la empresa, relacionadas con el desempeño de las funciones.
Jefe Administrativo	Administrativa	Comercialización, ventas, recepción de pedidos, inventario, despacho de producto, controlar el desempeño de los trabajadores y cobranzas.
Jefe de Compra y ventas	Finanzas y Ventas	Compra de materia prima e insumos, revisar las ventas pendientes junto con la administración, quejas de pedidos incumplidos, coordinación de actividades con las demás áreas.
Jefe de Producción	Producción	Recepción de pedidos, coordinación de producción, supervisión de producción, recepción la materia prima e insumos, coordinar con administración, dirigir y controlar a los operarios
Operarios (5)	Producción y Diseño	Operaciones en producción, diseño, moldeo, empaquetado y transporte de producto.

Fuente: Fundiciones Bonilla

Elaborado por: Diego Pino

La empresa cuenta con 9 trabajadores los cuales están distribuidos en las diferentes áreas de trabajo. A continuación se detallan en la Tabla 20:

Tabla 20: Número de trabajadores distribuidos por área laboral

Área	Descripción			Subtotal	Horario y Turnos
	H	M	Discapacidad		
Administrativa	2	0	N/A	2	08:00-13:00 y 14:00-17:00
Finanzas y ventas	0	1	N/A	1	08:00-13:00 y 14:00-17:00
Área de Producción	4	0	N/A	4	08:00-13:00 y 14:00-17:00
Área de Diseño	2	0	N/A	2	08:00-13:00 y 14:00-17:00
TOTAL				9	

Fuente: Fundiciones Bonilla

Elaborado por: Diego Pino

3.9. Mapa de procesos

La empresa desarrolla una serie de procesos que contribuyen e interactúan entre sí para la elaboración del producto final.

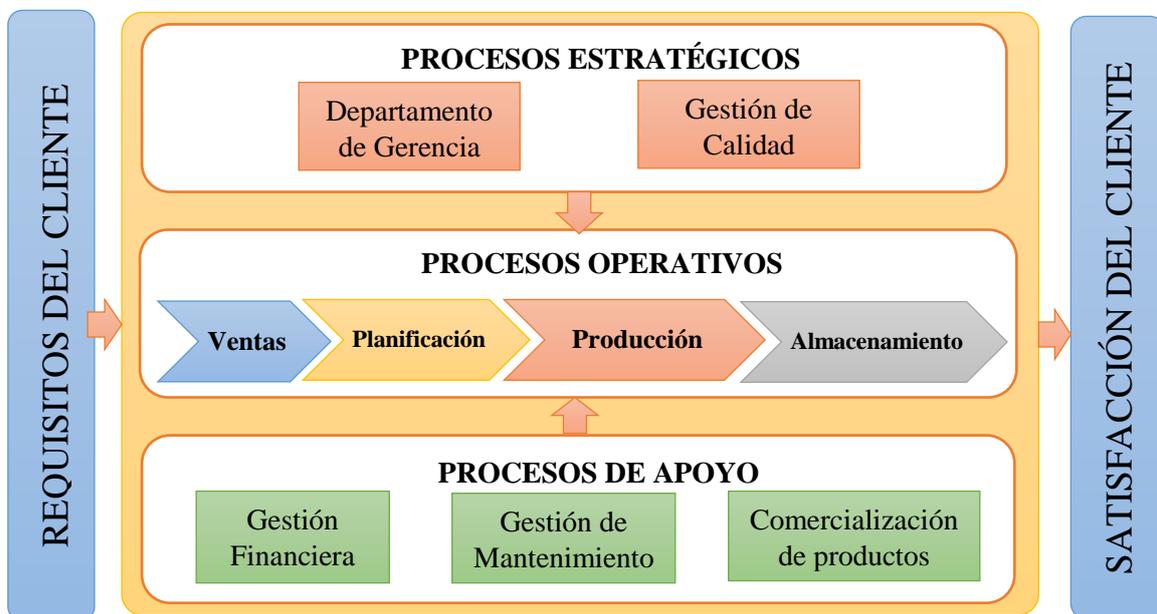


Gráfico 6: Mapa de procesos.

Fuente: Fundiciones Bonilla

Elaborado por: Diego Pino

3.10. Descripción de las instalaciones

La empresa cuenta con una extensión aproximadamente de 1200 metros cuadrados de construcción de una sola planta, de los cuales son 40 metros de largo y 30 metros de ancho, donde se realizan trabajos de fundición. La empresa está construida de materiales como: paredes de ladrillo y cemento, techo de estructura metálica y cubierto con hojas de eternit, piso de cemento, ventanas de cristal y puertas metálicas.

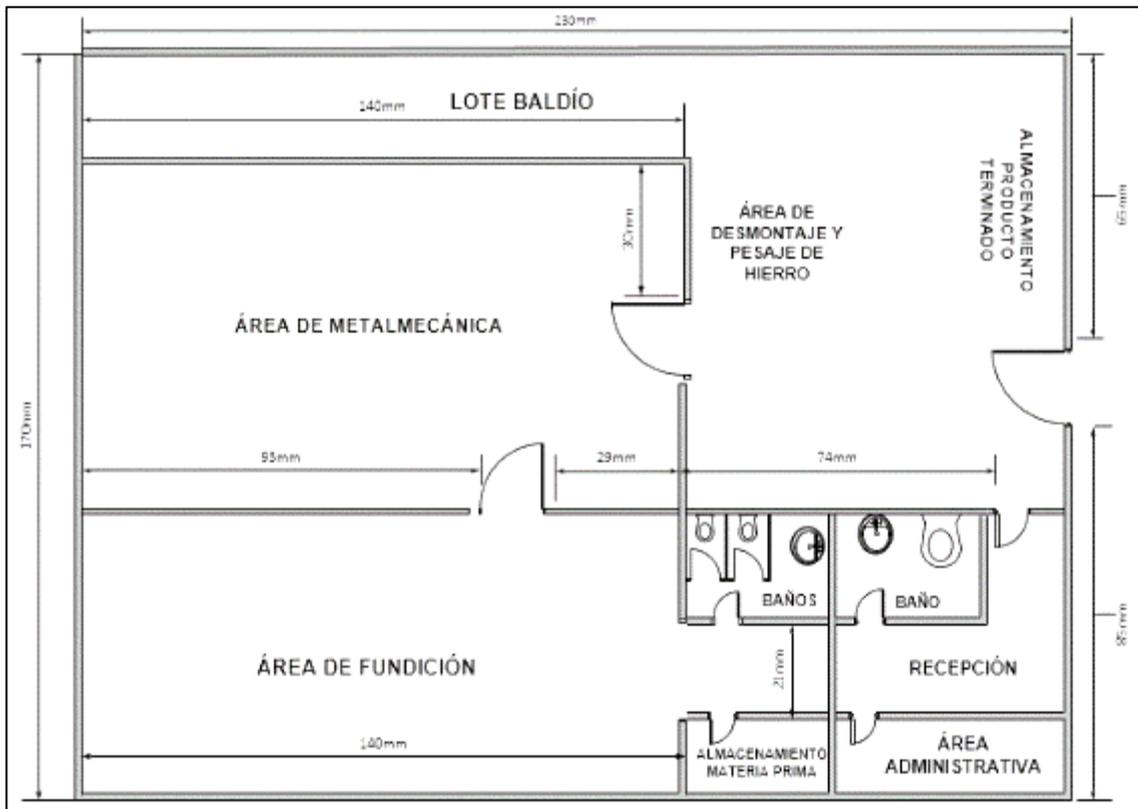


Gráfico 7: Croquis de instalaciones

Fuente: Fundiciones Bonilla

Elaborado por: Diego Pino

La empresa está distribuida en una sola planta de trabajo, la cual cuenta con área de administración, atención al cliente, área de fundición donde se realiza las actividades de fundir hierro, moldeo de piezas, en el área de metalmecánica se realiza las actividades de torneado, taladrado, corte, suelta, esmerilado, cromado, desmontaje y pesaje de hierro, existe también un almacén de materia prima, bodega de herramientas, vestidores de los trabajadores y almacén de producto terminado.

3.11. Maquinaria y equipos

Fundiciones Bonilla al ser una empresa la cual realiza productos elaborados en hierro, utiliza una gran variedad de equipos y maquinaria los cuales son utilizados para distintas actividades, en la Tabla 21 se detallan los bienes que se encuentran dentro del área de trabajo de la empresa.

Tabla 21: Maquinaria y Equipos Fundiciones Bonilla

MAQUINARIA Y EQUIPOS					
MÁQUINA -EQUIPO:	Torno Paralelo	UBICACIÓN:	Taller	SECCIÓN:	Construcción/ Reparación
MARCA:	DROOP REIN	MODELO:	FMT	CÓDIGO DE MQ:	ME-001-C/R
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO		
Voltaje: 220 V Potencia: 1.5 Hp Rango de velocidad: 50-2500 rpm					
FUNCIÓN Se utiliza para cortar, fisurar, trapeciar y ranurar piezas de forma geométrica por revolución.					
MÁQUINA -EQUIPO:	Torno Revolver	UBICACIÓN:	Taller	SECCIÓN:	Construcción /Reparación
MARCA:	THREAD FEED	MODELO:	JMT360	CÓDIGO DE MQ:	ME-002-C/R
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO		
Voltaje : 220 V Potencia: 1.8 Hp Rango de velocidad: 70-2700 rpm					
FUNCIÓN Se utiliza para darle una forma requerida a ciertas piezas mecánicas, en este caso moldear elementos para el proceso de fundición.					

MAQUINARIA Y EQUIPOS					
MÁQUINA -EQUIPO:	Taladro de Pedestal	UBICACIÓN:	Taller	SECCIÓN:	Construcción /Reparación
MARCA:	TRADE MARK	MODELO:	CH-4	CÓDIGO DE MQ:	ME-003-C/R
CARACTERISTICAS TÉCNICAS			FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO		
Voltaje: 110/220 V Potencia 1.0 Hp Rango de velocidad: 60-2800 rpm					
FUNCIÓN					
Se utiliza para realizar varias operaciones de mecanizado tales como el escariado, avellanado y roscado en diferentes piezas mecánicas.					
MÁQUINA -EQUIPO:	Taladro de Columna	UBICACIÓN:	Taller	SECCIÓN:	Construcción /Reparación
MARCA:	RONG LONG	MODELO:	RLD-H16	CÓDIGO DE MQ:	ME-004-C/R
CARACTERISTICAS TÉCNICAS			FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO		
Voltaje: 110/220 V Potencia: 1.0 Hp Rango de velocidad: 50-2500 rpm					
FUNCIÓN					
Se utiliza para realizar varias operaciones de mecanizado tales como el escariado, avellanado y roscado en diferentes piezas mecánicas.					

MAQUINARIA Y EQUIPOS					
MÁQUINA -EQUIPO:	Suelda Eléctrica	UBICACIÓN:	Taller	SECCIÓN:	Soldadura
MARCA:	HOBART	MODELO:	TR-250	CÓDIGO DE MQ:	ME-001-S
<p align="center">CARACTERISTICAS TÉCNICAS</p> <p>Voltaje de entrada: 220 V Voltaje de salida: 250 V Amperaje: 5-315 A</p>			<p align="center">FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO</p> 		
<p align="center">FUNCIÓN</p> <p>Se utiliza para unir piezas mediante la aplicación de un electrodo y el efecto de la soldadura por arco eléctrico, produciendo así un punto de suelda con el cual se logre la unión de elementos.</p>					
MÁQUINA -EQUIPO:	Esmeril de banco Industrial	UBICACIÓN:	Taller	SECCIÓN:	Construcción/ Reparación
MARCA:	RONG LONG	MODELO:	RLD-6GS	CÓDIGO DE MQ:	ME-005-C/R
<p align="center">CARACTERISTICAS TÉCNICAS</p> <p>Voltaje: 110/220 V Potencia: 1/3 Hp Amperaje: 3 A Rango de velocidad: 3600 rpm</p>			<p align="center">FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO</p> 		
<p align="center">FUNCIÓN</p> <p>Sirve para eliminar todas las impurezas o el material sobrante de piezas metálicas.</p>					

MAQUINARIA Y EQUIPOS					
MÁQUINA-EQUIPO:	Compresor de Aire	UBICACIÓN:	Taller	SECCIÓN:	Pintura
MARCA:	CAMPBELL HAUSFELD	MODELO:	VT5587	CÓDIGO DE MQ:	ME-001-P
CARACTERISTICAS TÉCNICAS			FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO		
Voltaje: 220 V Potencia: 5 Hp Entrega de aire (40/90 PSI): 11/9.4 PSI Presión máxima: 135 PSI Rango de velocidad: 1020 rpm					
FUNCIÓN					
Es una máquina de fluidos la cual, mediante el aumento de la presión, realiza el desplazamiento de ciertos líquidos compresibles, que serán aplicados en los productos de la empresa luego del proceso de fundición, para evitar su oxidación y corrosión.					
MÁQUINA-EQUIPO:	Fundidora de Hierro	UBICACIÓN:	Área de fundición		
FUNCIÓN			FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO		
Sirve para producir piezas u objetos útiles con metal fundido, en este caso la materia prima que utiliza la empresa para realizar sus productos es el hierro el cual se funde en un horno de metal a una temperatura de 1600 grados. El proceso de fundición consiste en vaciar metal fundido en un recipiente con la forma de la pieza u objeto que se desea fabricar y esperar a que se endurezca al enfriarse y luego realizar la extracción de la pieza fundida.					

MAQUINARIA Y EQUIPOS					
MÁQUINA -EQUIPO:	Sierra circular para cortar metal	UBICACIÓN:	Taller	SECCIÓN:	Construcción /Reparación
MARCA:	DeWALT	MODELO:	D28720	CÓDIGO DE MQ:	ME-006-C/R
CARACTERISTICAS TÉCNICAS			FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO		
Voltaje: 110/220 V Potencia: 1.0 Hp Rango de velocidad: 1600 rpm					
FUNCIÓN					
Se utiliza para cortar materiales metálicos complementarios para los productos de la empresa.					
MÁQUINA -EQUIPO:	Sierra circular para cortar madera	UBICACIÓN:	Taller	SECCIÓN:	Construcción /Reparación
MARCA:	DeWALT	MODELO:	DCS391B	CÓDIGO DE MQ:	ME-007-C/R
CARACTERISTICAS TÉCNICAS			FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO		
Voltaje: 110/220 V Potencia: 1.0 Hp Rango de velocidad: 1350 rpm					
FUNCIÓN					
Se utiliza para cortar la madera que será útil para formar los moldes que serán utilizados para el moldeo de las piezas u objetos a ser fundidos.					

Fuente: Fundiciones Bonilla
Elaborado por: Diego Pino

3.12. Productos de la empresa

Fundiciones Bonilla es una empresa que dedica a la producción y comercialización de productos elaborados en hierro puro de excelente calidad, los cuales se los realiza con el logotipo personalizado de la empresa que lo necesite sea pública o privada, son productos garantizados ya que se los somete a todo tipo de prueba de resistencia y control de calidad. Los productos que ofrece la empresa se los puede identificar en la Tabla 22:

Tabla 22: Productos de Fundiciones Bonilla

Producto	Descripción
	<p>Tapa de pozos de revisión de hierro fundido.</p> <p>Su peso es de: 75 Kg. – 165 lbs.</p>
	<p>Tapa de pozos de revisión mixta (hierro fundido y hormigón).</p> <p>Su peso es de: 91 Kg. – 200.2 lbs.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Sumideros (marco y parrilla) de hierro fundido con bisagra. • Sumideros (marco y parrilla) de hierro fundido más cadena de seguridad.
	<p>Parrillas interceptoras de hierro fundido.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Cajas válvulas de hierro fundido de 8 pulgadas. • Cajas sanduche de hierro fundido.

Fuente: Fundiciones Bonilla
Elaborado por: Diego Pino

3.13. Recursos existentes de protección frente a emergencias

Mediante una inspección visual de las instalaciones de Fundiciones Bonilla y con el apoyo de una ficha de identificación de recursos se determinó los recursos existentes ante emergencias con los que cuenta la empresa, los mismos que se detallan en la Tabla 23:

Tabla 23: Inventario de recursos

Recurso	Cantidad	Ubicación	Estado		
			Bueno	Regular	Malo
Botiquín de primeros auxilios 	1	Oficina de atención al cliente	x		
Extintor PQS de 10 lbs 	3	<ul style="list-style-type: none"> • Área de esmerilado y suelda. • Área de fundición. • Área administrativa. 	x		

Fuente: Fundiciones Bonilla

Elaborado por: Diego Pino

3.14. Señalética existente en la empresa

Por medio de una inspección visual de todas las áreas de las instalaciones de Fundiciones Bonilla y con el apoyo de una ficha de identificación de señalética se pudo determinar el tipo de señalética existente con los que cuenta la empresa, los mismos que se detallan en la Tabla 24:

Tabla 24: Inventario de señalética

Forma	Cantidad	Aplicación	Ubicación
Extintor contraincendios 	3	Se utiliza para informar la ubicación de un extintor. La instalación de la señal será en muros u otros elementos en los cuales se encuentre el extintor.	<ul style="list-style-type: none"> • Área de esmerilado y suelda. • Área de fundición. • Área administrativa.

<p>Prohibido Fumar</p> 	1	Se utiliza para indicar la prohibición de fumar en lugares donde existe la posibilidad de causar un incendio.	Área de tornos
<p>Número de Emergencias</p> 	1	Señal que se utiliza para indicar la ubicación de números telefónicos para que en el caso de emergencias realizar llamadas para controlar la situación.	Salida del área de trabajo
<p>Rutas de Evacuación</p> 	4	Señal de carácter informativo que tiene como propósito orientar la evacuación de personas hacia la derecha, teniendo presente que terminada la orientación hacia la derecha, se encontrara una vía de evacuación.	Áreas de trabajo de la empresa
<p>Salida de emergencia</p> 	2	Señal de carácter informativo, la cual se utiliza para indicar todas las salidas posibles en casos de una emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Salida del área de trabajo • Salida principal de la empresa
<p>Botiquín</p> 	1	Señal de carácter informativo, el cual se utiliza para indicar la ubicación de un botiquín en el que se encuentre medicamentos o implementos que se pueden utilizar en caso de una emergencia.	Oficina de atención al cliente

Fuente: Fundiciones Bonilla
Elaborado por: Diego Pino

3.15. Resultados de encuesta aplicada al personal de Fundiciones Bonilla

A continuación se muestra la tabulación y análisis de cada una de las preguntas de la encuesta aplicada al personal que trabaja en Fundiciones Bonilla.

1. ¿La empresa cuenta con un Plan de Emergencia?

Tabla 25: La empresa cuenta con un Plan de Emergencia

Alternativa	Nº de trabajadores	Resultado
Si	0	0%
No	9	100%
Total	9	100%

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

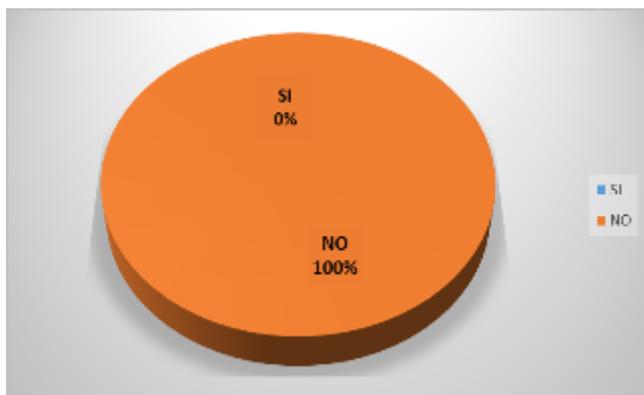


Gráfico 8: La empresa cuenta con un Plan de Emergencia

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

Análisis:

El total de personas encuestadas manifestó que la empresa no cuenta con un plan de emergencia. El personal que presta un servicio en Fundiciones Bonilla expuso su interés en la realización de un plan de emergencia ya que es una herramienta preventiva básica con la que toda MIPYMES debe contar, en donde se establezcan acciones y procedimientos seguros que los trabajadores deben seguir en el caso de presentarse cualquier tipo de amenaza sea de origen natural o antrópica.

2. ¿Conoce usted los riesgos a los cuales se encuentra expuesto?

Tabla 26: Riesgos a los cuales se encuentra expuesto

Alternativa	Nº de trabajadores	Resultado
Si	9	100%
No	0	0%
Total	9	100%

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

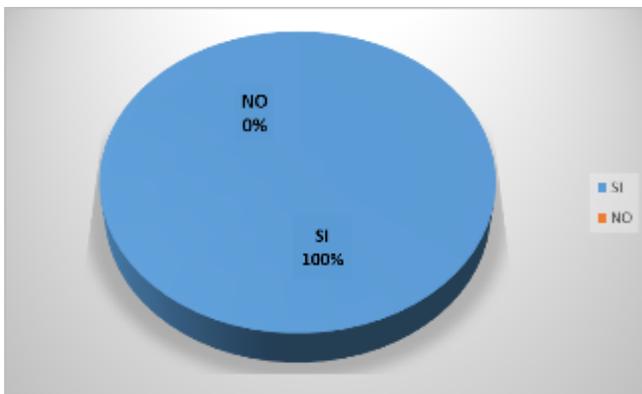


Gráfico 9: Riesgos a los cuales se encuentra expuesto

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

Análisis:

El total de personas encuestadas expresaron que se encuentran expuestos a diferentes riesgos naturales (movimientos sísmicos, lluvias, vendavales, inundaciones) y antrópicos (incendios estructurales, explosiones, fallas en sistemas y equipos) los cuales ya han sucedido en algunas ocasiones causando daños a la integridad física de trabajadores, infraestructura y maquinaria.

3. ¿Qué nivel de preparación usted posee de cómo reaccionar ante situaciones de emergencia?

Tabla 27: Nivel de preparación ante situaciones de emergencia

Alternativa	Nº de trabajadores	Resultado
Alto	0	0%
Medio	6	67%
Bajo	3	33%
Ninguna	0	0%
Total	9	100%

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

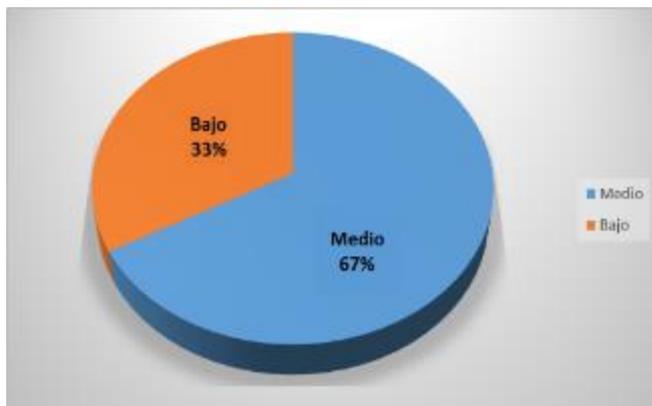


Gráfico 10: Nivel de preparación ante situaciones de emergencia

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

Análisis:

Del total de personas encuestadas se determinó que el 33% tiene un nivel bajo para reaccionar ante situaciones de emergencia, ya que no tienen los conocimientos necesarios de prevención y actuación ante emergencias, lo cual dificulta una cultura de responsabilidad para contribuir con la mejora continua de la seguridad de la empresa, mientras que el 67% tiene un nivel medio de reacción ante situaciones de emergencia.

4. ¿Con que frecuencia reciben capacitaciones relacionadas a la forma de prevenir y actuar ante emergencias?

Tabla 28: Frecuencia de capacitaciones sobre prevenir y actuar ante emergencias

Alternativa	Nº de trabajadores	Resultado
Anual	2	22%
Semestral	0	0%
Mensual	0	0%
Nunca	7	78%
Total	9	100%

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

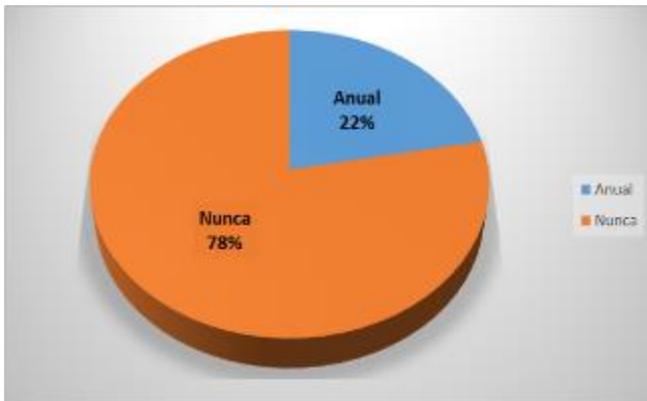


Gráfico 11: Frecuencia de capacitaciones sobre prevenir y actuar ante emergencias

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

Análisis:

Del total de personas encuestadas un 78% manifestó que no han recibido capacitación alguna, lo cual indica que los trabajadores no llevan adecuadas estrategias de prevención y actuación ante emergencias, mientras que el 22% si ha recibido capacitaciones en trabajos anteriores y cursos particulares.

5. ¿Con que frecuencia se realizan simulacros de emergencia en la empresa?

Tabla 29: Frecuencia de simulacros de emergencia

Alternativa	Nº de trabajadores	Resultado
Anual	5	56%
Semestral	0	0%
Mensual	0	0%
Nunca	4	44%
Total	9	100%

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

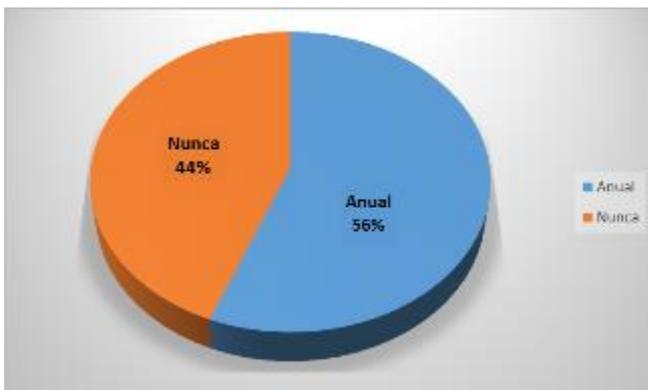


Gráfico 12: Frecuencia de simulacros de emergencia

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

Análisis:

De todas las personas encuestadas el 56% manifestó que si se ha realizado simulacros, mientras que el 44% que representa a trabajadores que laboran en la empresa ya 2 o 3 años manifestaron que nunca se ha realizado simulacros, ya que por la falta de interés de la parte administrativa no se ha planificado en desarrollar simulacros de emergencia constantemente.

6. ¿Conoce usted las condiciones inseguras de trabajo en las instalaciones de la empresa?

Tabla 30: Condiciones inseguras de trabajo

Alternativa	N° de trabajadores	Resultado
Si	9	100%
No	0	0%
Total	9	100%

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

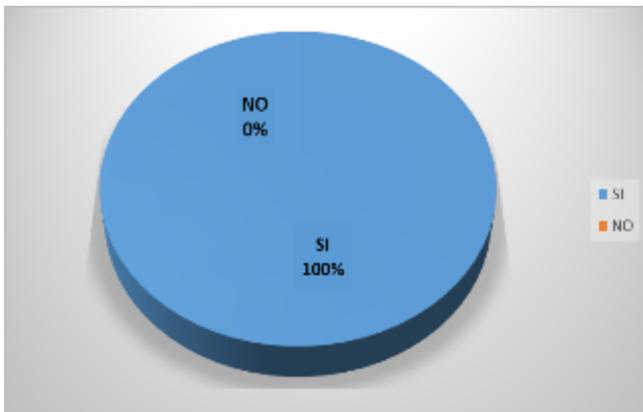


Gráfico 13: Condiciones inseguras de trabajo

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

Análisis:

El total de personas encuestadas manifestó que existen varias condiciones inseguras dentro del área laboral como: suciedad y desorden en el área de trabajo, cables energizados en mal estado, pasillos y puertas obstruidas, pisos en malas condiciones, falta de medidas de prevención y protección contra incendios, maquinaria sin anclaje adecuado, falta de mantenimiento a las maquinarias, maquinarias sin paro de emergencia, cables sueltos, elementos de protección personal defectuoso, inadecuado o faltante.

7. ¿La empresa cuenta con señalética y recursos en caso de emergencias?

Tabla 31: Cuenta con señalética y recursos en caso de emergencia

Alternativa	N° de trabajadores	Resultado
Si	5	56%
No	4	44%
Total	9	100%

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

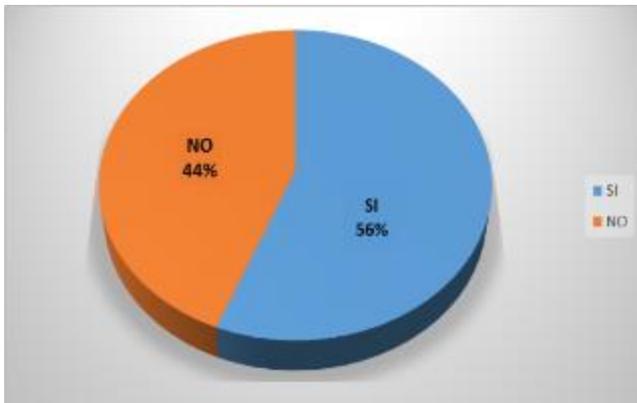


Gráfico 14: Cuenta con señalética y recursos en caso de emergencia

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

Análisis:

Se determinó que del total de personas encuestadas el 56% manifestó que la empresa cuenta con recursos como botiquín, extintores y señalética de prohibición, salvamento y socorro, mientras que el 44% manifestó que la empresa no cuenta con el número suficiente de señalética para identificar las condiciones inseguras de trabajo y los recursos de socorro en el caso de presentarse una emergencia.

8. ¿Considera usted que el plan de emergencia para prevenir y mitigar riesgos naturales y antrópicos es de gran beneficio para el personal que labora en la empresa y la comunidad? ¿Por qué?

Tabla 32: Considera que el plan de emergencia es beneficioso para la empresa

Alternativa	Nº de trabajadores	Resultado
Si	9	100%
No	0	0%
Total	9	100%

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

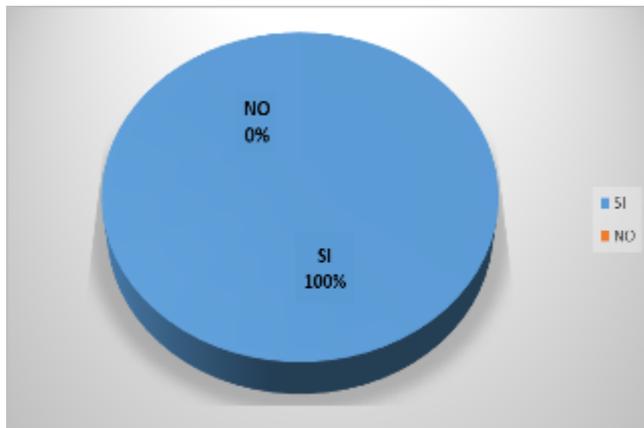


Gráfico 15: Considera que el plan de emergencia es beneficioso para la empresa

Fuente: Personas encuestadas

Elaborado por: Diego Pino

Análisis:

El total de personas encuestadas manifestó que es muy importante tener establecido un plan de emergencias en la empresa ya que contribuye al desarrollo empresarial y a la mejora en cuanto a la seguridad de los trabajadores, ya que se podrá tener establecido las acciones, recursos, protocolos procedimientos y estrategias de prevención, mitigación y actuación ante situaciones de emergencia, mejorando así la cultura preventiva del personal que presta un servicio en Fundiciones Bonilla.

3.16. Evaluación de riesgos mecánicos mediante el Método William Fine

Luego de una inspección visual de las instalaciones de la empresa y con el apoyo de una ficha de identificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo se pudo determinar las condiciones inseguras ante situaciones de emergencia, las mismas que se detallan en Tabla 33:

Tabla 33: Áreas con mayor probabilidad de amenazas generadoras de riesgo

ÁREA	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO					
			MÉTODO WILLIAMFINE					CLASIFICACIÓN
FUNDICIÓN	Movimientos sísmicos	La base donde se encuentran los moldes de madera no se encuentran anclados de manera segura a la pared.	RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	GRADO DE PELIGROSIDAD	RIESGO
			Cáidas de objetos por desplome o derrumbamiento	10	25	6	1500	EXTREMO
	Fenómenos atmosféricos (lluvias, vendavales, granizadas)	La estructura de la empresa al ser metálica se ve afectada por el proceso de fundición ya que se emite gases y vapores dejándole con baja resistencia para soportar fuertes lluvias o vendavales.	Cáida de personas al mismo nivel	6	5	10	300	MUY ALTO
	Perdida de contención de materiales peligrosos (derrames, fugas)	<ul style="list-style-type: none"> Falta de limpieza en el área de fundición. Ausencia de EPP. Ausencia de señalética para identificar condiciones inseguras de trabajo. 	Golpes/cortes por manejo de herramientas	6	5	6	180	ALTO
			Quemaduras	10	15	3	450	EXTREMO

La empresa se encuentra expuesta a varios riesgos mecánicos los cuales según el Grado de Peligrosidad determinado requieren:
ALTO: Correcciones necesarias urgentes
MUY ALTO: Corrección inmediata
EXTREMO: Parar las actividades hasta reducir

ÁREA	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO																																									
<p data-bbox="312 1682 336 1794">TORNO</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimientos sísmicos • Explosión (líquidos o gases inflamables) 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta anclar a la pared las estanterías que contienen herramientas y materiales de trabajo • Limallas de productos torneados cerca de materiales combustibles. • Falta de limpieza en áreas de trabajo. • Ausencia de señalética sobre líquidos y gases inflamables. 	<table border="1" data-bbox="408 219 1023 864"> <thead> <tr> <th colspan="5" data-bbox="408 219 443 864">MÉTODO WILLIAMFINE</th> </tr> <tr> <th data-bbox="443 219 667 864">RIESGO</th> <th data-bbox="667 219 762 864">PROBABILIDAD</th> <th data-bbox="762 219 831 864">CONSECUENCIA</th> <th data-bbox="831 219 900 864">EXPOSICIÓN</th> <th data-bbox="900 219 968 864">GRADO DE PELIGROSIDAD</th> <th data-bbox="968 219 1023 864">CLASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="667 629 762 864">Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento</td> <td data-bbox="667 562 762 629">10</td> <td data-bbox="667 495 762 562">15</td> <td data-bbox="667 427 762 495">3</td> <td data-bbox="667 360 762 427">450</td> <td data-bbox="667 219 762 360">EXTREMO</td> </tr> <tr> <td data-bbox="762 629 831 864">Caída de personas al mismo nivel</td> <td data-bbox="762 562 831 629">6</td> <td data-bbox="762 495 831 562">5</td> <td data-bbox="762 427 831 495">6</td> <td data-bbox="762 360 831 427">180</td> <td data-bbox="762 219 831 360">ALTO</td> </tr> <tr> <td data-bbox="831 629 900 864">Golpes/cortes por manejo de herramientas</td> <td data-bbox="831 562 900 629">6</td> <td data-bbox="831 495 900 562">5</td> <td data-bbox="831 427 900 495">6</td> <td data-bbox="831 360 900 427">180</td> <td data-bbox="831 219 900 360">ALTO</td> </tr> <tr> <td data-bbox="900 629 968 864">Atrapamiento por y entre objetos</td> <td data-bbox="900 562 968 629">6</td> <td data-bbox="900 495 968 562">5</td> <td data-bbox="900 427 968 495">3</td> <td data-bbox="900 360 968 427">90</td> <td data-bbox="900 219 968 360">ALTO</td> </tr> <tr> <td data-bbox="968 629 1023 864">Proyección de fragmentos o partículas</td> <td data-bbox="968 562 1023 629">10</td> <td data-bbox="968 495 1023 562">5</td> <td data-bbox="968 427 1023 495">6</td> <td data-bbox="968 360 1023 427">300</td> <td data-bbox="968 219 1023 360">MUY ALTO</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1075 192 1193 887">La empresa se encuentra expuesta a varios riesgos mecánicos los cuales según el Grado de Peligrosidad determinado requieren:</p> <p data-bbox="1206 338 1238 887">ALTO: Correcciones necesarias urgentes</p> <p data-bbox="1251 405 1283 887">MUY ALTO: Corrección inmediata</p> <p data-bbox="1295 248 1327 887">EXTREMO: Parar las actividades hasta reducir</p>	MÉTODO WILLIAMFINE					RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	GRADO DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	10	15	3	450	EXTREMO	Caída de personas al mismo nivel	6	5	6	180	ALTO	Golpes/cortes por manejo de herramientas	6	5	6	180	ALTO	Atrapamiento por y entre objetos	6	5	3	90	ALTO	Proyección de fragmentos o partículas	10	5	6	300	MUY ALTO
MÉTODO WILLIAMFINE																																												
RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	GRADO DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN																																							
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	10	15	3	450	EXTREMO																																							
Caída de personas al mismo nivel	6	5	6	180	ALTO																																							
Golpes/cortes por manejo de herramientas	6	5	6	180	ALTO																																							
Atrapamiento por y entre objetos	6	5	3	90	ALTO																																							
Proyección de fragmentos o partículas	10	5	6	300	MUY ALTO																																							

ÁREA	AMENAZ	VULNERABILIDAD	RIESGO																														
<p data-bbox="312 1518 336 1872">ESMERILADO Y SUELDA</p>   	<p data-bbox="754 1285 906 1429">Incendio estructural (eléctricos, materiales)</p>	<ul data-bbox="572 887 1046 1265" style="list-style-type: none"> • Ausencia de equipos de protección a sobrecargas eléctricas. • Falta de señalética alto voltaje. • Suelta y esmeril cerca del panel eléctrico y extintor. • Falta de limpieza en áreas de trabajo. • Instalaciones eléctricas deficientes. 	<table border="1" data-bbox="469 219 900 853"> <thead> <tr> <th colspan="6" data-bbox="469 219 504 853">MÉTODO WILLIAMFINE</th> </tr> <tr> <th data-bbox="504 618 727 853">RIESGO</th> <th data-bbox="504 555 727 618">PROBABILIDAD</th> <th data-bbox="504 492 727 555">CONSECUENCIA</th> <th data-bbox="504 430 727 492">EXPOSICIÓN</th> <th data-bbox="504 367 727 430">GRADO DE PELIGROSIDAD</th> <th data-bbox="504 219 727 367">CLASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="727 618 769 853">Contactos eléctricos</td> <td data-bbox="727 555 769 618">10</td> <td data-bbox="727 492 769 555">25</td> <td data-bbox="727 430 769 492">6</td> <td data-bbox="727 367 769 430">1500</td> <td data-bbox="727 219 769 367">EXTREMO</td> </tr> <tr> <td data-bbox="769 618 836 853">Golpes/cortes por manejo de herramientas</td> <td data-bbox="769 555 836 618">6</td> <td data-bbox="769 492 836 555">5</td> <td data-bbox="769 430 836 492">6</td> <td data-bbox="769 367 836 430">180</td> <td data-bbox="769 219 836 367">ALTO</td> </tr> <tr> <td data-bbox="836 618 900 853">Proyección de fragmentos o partículas</td> <td data-bbox="836 555 900 618">10</td> <td data-bbox="836 492 900 555">15</td> <td data-bbox="836 430 900 492">6</td> <td data-bbox="836 367 900 430">900</td> <td data-bbox="836 219 900 367">EXTREMO</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="991 188 1107 887">La empresa se encuentra expuesta a varios riesgos mecánicos los cuales según el Grado de Peligrosidad determinado requieren:</p> <p data-bbox="1161 248 1235 887">ALTO: Correcciones necesarias urgentes EXTREMO: Parar las actividades hasta reducir</p>	MÉTODO WILLIAMFINE						RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	GRADO DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN	Contactos eléctricos	10	25	6	1500	EXTREMO	Golpes/cortes por manejo de herramientas	6	5	6	180	ALTO	Proyección de fragmentos o partículas	10	15	6	900	EXTREMO
MÉTODO WILLIAMFINE																																	
RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	GRADO DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN																												
Contactos eléctricos	10	25	6	1500	EXTREMO																												
Golpes/cortes por manejo de herramientas	6	5	6	180	ALTO																												
Proyección de fragmentos o partículas	10	15	6	900	EXTREMO																												

ÁREA	AMENAZ	VULNERABILIDAD	RIESGO																														
<p data-bbox="312 1592 336 1697">CORTE</p> 	<p data-bbox="778 1245 884 1384">Fallas en Sistemas y Equipos</p>	<ul data-bbox="619 887 1002 1227" style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación sobre la adecuada manipulación de equipos de corte. • Falta de limpieza en áreas de trabajo. • Ausencia de equipos de protección a sobrecargas eléctricas. 	<table border="1" data-bbox="475 215 930 864"> <thead> <tr> <th colspan="6" data-bbox="480 215 507 864">MÉTODO WILLIAMFINE</th> </tr> <tr> <th data-bbox="512 622 730 864">RIESGO</th> <th data-bbox="512 499 730 622">PROBABILIDAD</th> <th data-bbox="512 443 730 499">CONSECUENCIA</th> <th data-bbox="512 387 730 443">EXPOSICIÓN</th> <th data-bbox="512 331 730 387">GRADO DE PELIGROSIDAD</th> <th data-bbox="512 215 730 331">CLASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="735 622 799 864">Golpes/cortes por manejo de herramientas</td> <td data-bbox="735 499 799 622">10</td> <td data-bbox="735 443 799 499">15</td> <td data-bbox="735 387 799 443">3</td> <td data-bbox="735 331 799 387">450</td> <td data-bbox="735 215 799 331">EXTREMO</td> </tr> <tr> <td data-bbox="804 622 868 864">Caída de personas al mismo nivel</td> <td data-bbox="804 499 868 622">6</td> <td data-bbox="804 443 868 499">5</td> <td data-bbox="804 387 868 443">3</td> <td data-bbox="804 331 868 387">90</td> <td data-bbox="804 215 868 331">ALTO</td> </tr> <tr> <td data-bbox="873 622 936 864">Proyección de fragmentos o partículas</td> <td data-bbox="873 499 936 622">6</td> <td data-bbox="873 443 936 499">5</td> <td data-bbox="873 387 936 443">6</td> <td data-bbox="873 331 936 387">180</td> <td data-bbox="873 215 936 331">ALTO</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="991 188 1106 887">La empresa se encuentra expuesta a varios riesgos mecánicos los cuales según el Grado de Peligrosidad determinado requieren:</p> <p data-bbox="1161 248 1238 887">ALTO: Correcciones necesarias urgentes EXTREMO: Parar las actividades hasta reducir</p>	MÉTODO WILLIAMFINE						RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	GRADO DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN	Golpes/cortes por manejo de herramientas	10	15	3	450	EXTREMO	Caída de personas al mismo nivel	6	5	3	90	ALTO	Proyección de fragmentos o partículas	6	5	6	180	ALTO
MÉTODO WILLIAMFINE																																	
RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	GRADO DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN																												
Golpes/cortes por manejo de herramientas	10	15	3	450	EXTREMO																												
Caída de personas al mismo nivel	6	5	3	90	ALTO																												
Proyección de fragmentos o partículas	6	5	6	180	ALTO																												

ÁREA	AMENAZ	VULNERABILIDAD	RIESGO																														
<p>CROMADO</p> 	<p>Fallas en Sistemas y Equipos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Falta de capacitación sobre la adecuada manipulación de compresor. Falta de señalética alto voltaje. Falta de limpieza en áreas de trabajo. Ausencia de equipos de protección a sobrecargas eléctricas. 	<table border="1" data-bbox="464 230 916 882"> <thead> <tr> <th colspan="6">MÉTODO WILLIAMFINE</th> </tr> <tr> <th>RIESGO</th> <th>PROBABILIDAD</th> <th>CONSECUENCIA</th> <th>EXPOSICIÓN</th> <th>GRADO DE PELIGROSIDAD</th> <th>CLASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proyección de fragmentos o partículas</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>500</td> <td>EXTREMO</td> </tr> <tr> <td>Golpes/cortes por objetos herramientas</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>180</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>C caída de objetos en manipulación</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>180</td> <td>ALTO</td> </tr> </tbody> </table> <p>La empresa se encuentra expuesta a varios riesgos mecánicos los cuales según el Grado de Peligrosidad determinada requieren:</p> <p>ALTO: Correcciones necesarias urgentes EXTREMO: Parar las actividades hasta reducir</p>	MÉTODO WILLIAMFINE						RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	GRADO DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN	Proyección de fragmentos o partículas	10	5	10	500	EXTREMO	Golpes/cortes por objetos herramientas	6	5	6	180	ALTO	C caída de objetos en manipulación	6	5	6	180	ALTO
MÉTODO WILLIAMFINE																																	
RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	GRADO DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN																												
Proyección de fragmentos o partículas	10	5	10	500	EXTREMO																												
Golpes/cortes por objetos herramientas	6	5	6	180	ALTO																												
C caída de objetos en manipulación	6	5	6	180	ALTO																												

ÁREA	AMENAZ	VULNERABILIDAD	RIESGO																								
<p>ENTRADA Y SALIDA EMPRESA</p> 	<p>Obstrucción de salida de emergencia</p>	<p>Moldes de madera, carretilla metálica, tapas de pozo y sumideros de hierro cerrando el paso de la salida de emergencia de la empresa.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">MÉTODO WILLIAMFINE</th> <th>CLASIFICACIÓN</th> </tr> <tr> <th>RIESGO</th> <th>PROBABILIDAD</th> <th>CONSECUENCIA</th> <th>EXPOSICIÓN</th> <th>GRADO DE PELIGROSIDAD</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Caida de personas al mismo nivel</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>300</td> <td>MUY ALTO</td> </tr> <tr> <td>Golpes, choques contra objetos móviles</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>300</td> <td>MUY ALTO</td> </tr> </tbody> </table> <p>La empresa se encuentra expuesta a varios riesgos mecánicos los cuales según el Grado de Peligrosidad determinada requieren:</p> <p>MUY ALTO: Corrección inmediata</p>	MÉTODO WILLIAMFINE					CLASIFICACIÓN	RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	GRADO DE PELIGROSIDAD		Caida de personas al mismo nivel	10	5	6	300	MUY ALTO	Golpes, choques contra objetos móviles	10	5	6	300	MUY ALTO
MÉTODO WILLIAMFINE					CLASIFICACIÓN																						
RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	GRADO DE PELIGROSIDAD																							
Caida de personas al mismo nivel	10	5	6	300	MUY ALTO																						
Golpes, choques contra objetos móviles	10	5	6	300	MUY ALTO																						

Fuente: Fundiciones Bonilla
 Elaborado por: Diego Pino

3.17. Identificación de amenazas Método de Evaluación de Riesgo por Colores

Fundiciones Bonilla está ubicada en la provincia de Imbabura, Cantón Ibarra, la cual se encuentra en un sector el cual está expuesto a amenazas de origen natural o antrópico. En la Tabla 34 se muestra las amenazas a las que se encuentra expuesta la empresa.

Tabla 34: Amenazas presentes en la empresa

IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS	
ORIGEN	AMENAZA
NATURAL	Movimientos sísmicos.
	Fenómenos atmosféricos (lluvias, vendavales, inundaciones).
ANTRÓPICOS	Perdida de contención de materiales peligrosos (derrames, fugas).
	Explosión (líquidos, polvos o gases inflamables).
	Incendios estructurales (eléctricos, materiales).
	Fallas en sistemas y equipos.

Fuente: Fundiciones Bonilla

Elaborado por: Diego Pino

3.18. Evaluación de amenazas con el Método de Evaluación de Riesgo por Colores

Las amenazas se las evaluó de manera cuantitativa tomando en cuenta el origen sea natural o antrópico, si la amenaza es de carácter interna o externa a la empresa y la fuente de riesgo. En base a estos aspectos se dio una calificación de probabilidad de la amenaza tal como se expresa y describe en la Tabla 35.

Tabla 35: Calificación de probabilidad de amenazas

ESCALAS		
ACONTECIMIENTO	COMPORTAMIENTO	COLOR
POSIBLE	Es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existen razones históricas y científicas para decidir que esto no sucederá, es decir no se descarta su ocurrencia. Se identifica con el color verde.	
PROBABLE	Es aquel fenómeno que ya ha ocurrido en el lugar o en unas condiciones similares, es decir que existen razones y argumentos técnicos científicos para creer que sucederá. Se identifica con el color amarillo.	
INMINENTE	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir o con información que lo hace evidente o detectable. Se identifica con el color rojo.	

Fuente: (FOPAE, 2012).

Elaborado por: Diego Pino

Tabla 36: Calificación y resultados de amenazas

EVALUACIÓN DE AMENAZAS						
Origen	Amenaza	Amenaza de carácter		Antecedentes causas o fuente de Riesgo	Color	Calificación
		Interna	Externa			
NATURAL	Movimientos sísmicos		X	Imbabura está en una zona que es catalogada con alto riesgo de ocurrencia de sismos.		INMINENTE
	Fenómenos atmosféricos (lluvias, vendavales, inundaciones)		X	Debido a los cambios bruscos ambientales de temperatura por el calentamiento global.		POSIBLE
ANTRÓPICOS	Perdida de contención de materiales peligrosos (derrames, fugas).	X		Malas prácticas operativas en el proceso de fundición.		INMINENTE
	Explosión (líquidos, polvos o gases inflamables).	X		Mala manipulación de materiales y líquidos inflamables.		POSIBLE
	Incendios estructurales (eléctricos, materiales).	X		Sobrecarga eléctrica en equipos y sistemas eléctricos.		INMINENTE
	Fallas en sistemas y equipos.	X		Fallas mecánicas y mala manipulación de los equipos de trabajo.		PROBLABLE

Fuente: Fundiciones Bonilla

Elaborado por: Diego Pino

Como resultado de la evaluación se determinó que existen tres amenazas (movimientos sísmicos, pérdida de contención de materiales peligrosos e incendios estructurales) con calificación inminente, las mismas que serán desatacadas en el plan de emergencia proponiéndoles estrategias de prevención, mitigación y actuación.

3.19. Identificación de vulnerabilidades

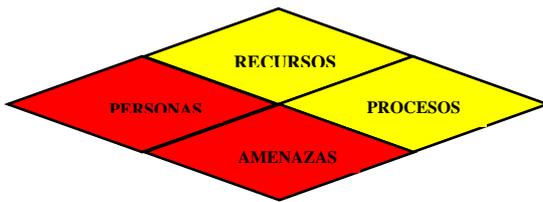
Para la identificación de las vulnerabilidades se tomó en cuenta tres factores:

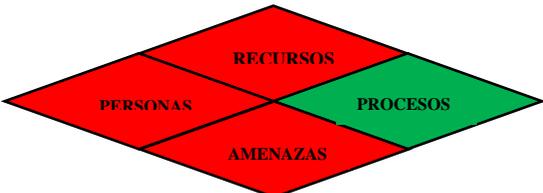
1. **Personas:** se basa principalmente en las características de seguridad, capacitaciones de prevención y respuesta de la organización en situaciones de emergencia.
2. **Recursos:** se analiza las condiciones de la empresa y si cuenta con equipos necesarios de respuesta a emergencias.
3. **Sistemas y procesos:** se analiza si la empresa cuenta con suministros de energía eléctrica, agua, y procesos vitales de recuperación después de una amenaza.

3.20. Evaluación de vulnerabilidades

Las vulnerabilidades se las evaluó de manera cuantitativa tomando en cuenta los tres factores personas, recursos, sistemas y procesos. En base a estos factores se dio una calificación de probabilidad de vulnerabilidad tal como se expresa y describe en la metodología por colores.

Tabla 37: Calificación de vulnerabilidades y nivel de riesgo

Aspectos Vulnerables a calificar	Movimientos sísmicos			Calificación	Color
	Bueno	Regular	Malo		
Personas					
Organización			X	1	
Capacitación			X	1	
Dotación		X		0.5	
SUBTOTAL				2.5	
Recursos					
Suministros		X		0.5	
Edificación		X		0.5	
Equipos		X		0.5	
SUBTOTAL				1.5	
Sistemas y Procesos					
Servicios Públicos		X		0.5	
Servicios Alternos		X		0.5	
Recuperación		X		0.5	
SUBTOTAL				1.5	
Amenaza	Diamante de Riesgo			Interpretación	
Movimientos sísmicos				Para la amenaza de movimientos sísmicos el nivel de riesgo es MEDIO.	

Aspecto Vulnerable a calificar	Fenómenos atmosféricos			Calificación	Color	
	Bueno	Regular	Malo			
Personas						
Organización			X	1		
Capacitación		X		0.5		
Dotación		X		0.5		
SUBTOTAL				2		
Recursos						
Suministros		X		0.5		
Edificación	X			0		
Equipos		X		0.5		
SUBTOTAL				1		
Sistemas y Procesos						
Servicios Públicos	X			0		
Servicios Alternos		X		0.5		
Recuperación		X		0.5		
SUBTOTAL				1		
Amenaza	Diamante de Riesgo				Interpretación	
Fenómenos atmosféricos (lluvias, vendavales, inundaciones)					Para la amenaza de fenómenos atmosféricos el nivel de riesgo es BAJO.	
Personas						
Organización			X	1		
Capacitación			X	1		
Dotación		X		0.5		
SUBTOTAL				2.5		
Recursos						
Suministros			X	1		
Edificación		X		0.5		
Equipos			X	1		
SUBTOTAL				2.5		
Sistemas y Procesos						
Servicios Públicos	X			0		
Servicios Alternos		X		0.5		
Recuperación		X		0.5		
SUBTOTAL				1		
Amenaza	Diamante de Riesgo				Interpretación	
Perdida de contención de materiales peligrosos					Para la amenaza de pérdida de contención de materiales el nivel de riesgo es ALTO.	

Aspecto Vulnerable a calificar	Explosión			Calificación	Color	
	Bueno	Regular	Malo			
Personas						
Organización			X	1		
Capacitación		X		0.5		
Dotación		X		0.5		
SUBTOTAL				2		
Recursos						
Suministros		X		0.5		
Edificación	X			0		
Equipos		X		0.5		
SUBTOTAL				1		
Sistemas y Procesos						
Servicios Públicos	X			0		
Servicios Alternos		X		0.5		
Recuperación		X		0.5		
SUBTOTAL				1		
Amenaza	Diamante de Riesgo				Interpretación	
Explosión (líquidos, polvos o gases inflamables).					Para la amenaza de explosión el nivel de riesgo es BAJO.	
Incendios Estructurales						
Personas						
Organización			X	1		
Capacitación		X		0.5		
Dotación		X		0.5		
SUBTOTAL				2		
Recursos						
Suministros			X	1		
Edificación		X		0.5		
Equipos			X	1		
SUBTOTAL				2.5		
Sistemas y Procesos						
Servicios Públicos		X		0.5		
Servicios Alternos			X	1		
Recuperación			X	1		
SUBTOTAL				2.5		
Amenaza	Diamante de Riesgo				Interpretación	
Incendios estructurales (eléctricos, materiales).					Para la amenaza de incendios estructurales el nivel de riesgo es ALTO.	

Aspectos Vulnerables a calificar	Fallas en sistemas y equipos			Calificación	Color
	Bueno	Regular	Malo		
Personas					
Organización			X	1	
Capacitación			X	1	
Dotación		X		0.5	
SUBTOTAL				2.5	
Recursos					
Suministros		X		0.5	
Edificación		X		0.5	
Equipos		X		0.5	
SUBTOTAL				1.5	
Sistemas y Procesos					
Servicios Públicos		X		0.5	
Servicios Alternos		X		0.5	
Recuperación		X		0.5	
SUBTOTAL				1.5	
Amenaza	Diamante de Riesgo			Interpretación	
Fallas en sistemas y equipos.				Para la amenaza de fallas en sistemas y equipos el nivel de riesgo es MEDIO.	

Fuente: Fundiciones Bonilla
Elaborado por: Diego Pino

Como resultado de la evaluación de vulnerabilidad, la cual se realizó en base a cada una de las amenazas identificadas en Fundiciones Bonilla, se determinó que existe vulnerabilidad alta, media y baja tanto para personas, recursos, sistemas y procesos en donde se debe de proporcionar estrategias de mejora para disminuir la vulnerabilidad de la empresa.

Se evidencio que el nivel de riesgo tanto para perdida de contención de materiales peligrosos (derrames, fugas) e incendios estructurales (eléctricos, materiales) es ALTO, debido a que se tiene una probabilidad muy alta de suceder y de quedar vulnerables tanto las personas, infraestructura y equipos, ya que no se tiene las acciones, procedimientos necesarias para prevenir y actuar ante este tipo de amenazas.

3.21. Evaluación del riesgo de Incendio con el método MESERI

Se aplicó el método MESERI en donde se avaluó el nivel de riesgos de incendio al que se encuentra presente la empresa.

Tabla 38: Evaluación de Riesgos de Incendio

Nombre de la Empresa:		Fundiciones Bonilla		Area:	Fundición y Metalmecánica	Fecha:	07/12/2017
Persona que realiza evaluación:		DIEGO PINO					
Concepto	Coefficiente	Puntos	Concepto	Coefficiente	Puntos		
Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN							
1 CONSTRUCCION							
Nº de pisos	Altura						
1 o 2	menor de 6m	3	3				
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2					
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1					
10 o más	más de 28m	0					
2 Superficie mayor sector incendios							
de 0 a 500 m ²		5	4				
de 501 a 1500 m ²		4					
de 1501 a 2500 m ²		3					
de 2501 a 3500 m ²		2					
de 3501 a 4500 m ²		1					
más de 4500 m ²		0					
3 Resistencia al Fuego							
Resistente al fuego (hormigón)		10	5				
No combustible (metálica)		5					
Combustible (madera)		0					
4 Falsos Techos							
Sin falsos techos		5	0				
Con falsos techos incombustibles		3					
Con falsos techos combustibles		0					
5 FACTORES DE SITUACIÓN							
Distancia de los Bomberos							
menor de 5 km	5 min.	10	8				
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8					
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6					
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2					
más de 25 km	25 min.	0					
6 Accesibilidad de edificios							
Buena		5	1				
Media		3					
Mala		1					
Muy mala		0					
7 PROCESOS							
Peligro de activación							
Bajo		10	0				
Medio		5					
Alto		0					
8 Carga Térmica							
Bajo (Q < 240 Mcal/m ²)		10	0				
Moderada (241 Mcal/m ² < 480 Mcal/m ²)		5					
Alta (481 < 1200 Mcal/m ²)		2					
Muy Alta (Q > 1200 Mcal/m ²)		0					
9 Combustibilidad							
Bajo		5	3				
Medio		3					
Alto		0					
10 Orden y Limpieza							
Alto		10	10				
Medio		5					
Bajo		0					
11 Almacenamiento en Altura							
menor de 2 m.		3	2				
entre 2 y 4 m.		2					
más de 6 m.		0					
12 FACTOR DE CONCENTRACIÓN							
Factor de concentración \$/m²							
menor de 500		3	2				
entre 500 y 1500		2					
más de 1500		0					
13 DESTRUCTIBILIDAD							
Por calor							
Baja		10	0				
Media		5					
Alta		0					
14 Por humo							
Baja		10	0				
Media		5					
Alta		0					
15 Por corrosión							
Baja		10	5				
Media		5					
Alta		0					
16 Por Agua							
Baja		10	0				
Media		5					
Alta		0					
17 PROPAGABILIDAD							
Vertical							
Baja		5	0				
Media		3					
Alta		0					
18 Horizontal							
Baja		5	3				
Media		3					
Alta		0					
SUBTOTAL (X)						46	
Factores Y - DE PROTECCIÓN							
FACTORES DE PROTECCIÓN							
Concepto	SV	CV	Puntos				
Extintores portátiles (EXT)	1	2	1				
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0				
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0				
Detección automática (DTE)	0	4	0				
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0				
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0				
SUBTOTAL (Y)						1	
Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO							
BRIGADAS INTERNAS							
Si existe brigada / personal preparado				1			
No existe brigada / personal preparado				0			
P = 1,98							
$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$							
Nivel de Riesgo		INTOLERABLE					
OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.							
Material	Poder calórico	Peso	Superficie	Carga Térmica			
Aluminio	Mcal/kg	kg	m2	Mcal/m2			
Acete Dieléctrico	10	600	1282	4,6802			
				4,6802			
Elaborado por: Diego Pino		Revisado por: Ing. Jeanette Ureña MSc.			Aprobado por: Ing. Guillermo Neusa MSc.		

Fuente: Fundiciones Bonilla

Elaborado por: Diego Pino

De acuerdo al cálculo realizado con el método MESERI se obtuvo el valor de P que es de 1.98, lo cual mediante la tabla de clasificación de riesgos, este valor corresponde a un RIESGO INTOLERABLE.

3.22. Identificación de peligros y evaluación de riesgos con la Matriz IPER.

Tabla 39: Aplicación Matriz IPER

N°	RIESGO DE EVENTO	IMPACTO EN AREA SE PRODUCE (SI/NO)	ESTIMACION DEL RIESGO = (AMENAZA) * (VULNERABILIDAD)								RIESGO			
			AMENAZA				VULNERABILIDAD				NIVEL DE VULNERABILIDAD (V)	NIVEL DE CRITICIDAD DE VULNERABILIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD DEL RIESGO	NIVEL DE CRITICIDAD DEL RIESGO
			FRECUENCIA	INTENSIDAD	MAGNITUD	NIVEL DE AMENAZA (A)	PERSONAS	RECURSOS	SISTEMAS Y PROCESOS					
			LARGO PLAZO (1pt) 1 vez de 10 a 20 años	BAJA (1pt) Lesiones leves o perdida pequeña de dinero	BAJA (1pt) Los efectos del evento no trascienden		SI (1 pts.)	SI (1 pts.)	SI (1 pts.)					
MEDIANO PLAZO (2pt) 1 vez de 3 a 7 años	MEDIA (2pt) Lesiones de poca gravedad y perdidas de dinero	MEDIA (2pt) Los efectos del evento se reproducen en la localidad o area determinada	Parcial (0,5)	Parcial (0,5)	Parcial (0,5)									
CORTO PLAZO (3pt) 2 veces en 6 meses 1 vez en 6 meses 1 vez en 1 año	ALTA (3pt) Generación de muertos o perdidas de grandes cantidades de dinero Lesiones permanentes, heridos y perdidas economicas	ALTA (3pt) Los efectos del evento se reproducen en todas las instalaciones y sus alrededores	NO (0 pts.)	NO (0 pts.)	NO (0 pts.)									
1	Sismos	SI	2	2	3	7	ALTO	0,5	0,5	0,5	1,5	MEDIO	10,5	A
2	Fenómenos atmosféricos	SI	1	1	2	4	MEDIO	1	0,5	0,5	2	BAJO	8	A
3	P.C.M.P	SI	2	2	3	7	ALTO	1	1	0,5	2,5	ALTO	17,5	I
4	Explosiones	SI	2	2	2	6	MEDIO	0,5	1	0,5	2	BAJO	12	A
5	Incendios	SI	2	2	3	7	ALTO	1	0,5	0,5	2	ALTO	14	I
6	Fallas en sistemas y equipos	SI	2	2	2	6	MEDIO	0,5	0,5	1	2	MEDIO	12	A

Fuente: (Escuela Europea de Excelencia, 2014)

Elaborado por: Diego Pino

A través de la aplicación de matriz IPER se determinó el grado de peligrosidad del riesgo de las amenazas naturales y antrópicas a las cuales están expuestos los trabajadores de Fundiciones Bonilla.

En este caso las amenazas con el mayor grado de peligrosidad se encuentran la perdida de contención de materiales peligrosos y los incendios estructurales con un nivel de criticidad del riesgo IMPORTANTE, lo cual se debe de considerar los recursos y las estrategias necesarias considerables para controlar el riesgo.

CAPÍTULO IV

4. ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE EMERGENCIA

La propuesta del Plan de Emergencia se desarrolló con el fin de fortalecer las capacidades del personal que presta un servicio en Fundiciones Bonilla en prevención y mitigación de amenazas naturales y antrópicas identificadas en la empresa mediante el establecimiento de acciones, estrategias y procedimientos de control enfocado en sus diferentes fases (antes durante y después).

El plan está conformado por datos generales de la empresa, escenarios de riesgo, mapa de riesgos recursos y evacuación, coordinación institucional de emergencias, brigadas de emergencia, planes de acción, mecanismos de alerta, evacuación y monitoreo, zonas de seguridad en áreas estratégicas de la empresa.

Todos estos elementos antes mencionados contribuyen al cumplimiento del propósito del plan que es brindar una guía de acción a las personas que utilizan las instalaciones en el caso de suscitarse amenazas de origen natural y antrópicas sean estas internas o externas a la empresa.

PLAN DE EMERGENCIA RIESGOS NATURALES Y ANTRÓPICOS



FUNDICIONES BONILLA

**CALLE PLUTARCO LARREA
Y PANAMERICANA NORTE
REPRESENTANTE LEGAL**

MIGUEL BONILLA

**RESPONSABLE DE SEGURIDAD
Y SALUD EN EL TRABAJO**

JOSÉ BONILLA

FECHA DE ELABORACIÓN

JULIO DE 2017



	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 1 de 57

1. Descripción de la Empresa

1.1. Información General

Razón Social	Fundiciones Bonilla-Industria de Fundición Artesanal
RUC:	1000327161001
Dirección:	Calle Plutarco Larrea y Panamericana Norte
Sector:	El Olivo
Parroquia:	Sagrario
Ciudad:	Ibarra
Representante Legal:	Sr. Miguel Bonilla
Responsable de S.S.T:	Sr. José Bonilla
Actividad Empresarial:	Elaboración de productos en base a hierro fundido
Superficie total:	1200 metros cuadrados
Área útil de trabajo	600 metros cuadrados

Población: 9 Trabajadores

Mujeres:	1	Mujeres Embarazadas:	-
Hombres	8	Vigilancia:	-
Capacidades Especiales	-	Otros:	-

Distribución por turnos:

Personal administrativo:		Lunes a viernes		08h00 – 13h00 14h00 – 17h00	
Trabajadores:					
Número de visitantes	10 al día	Clientes	20 al día	Aforo de personas:	100 pers.

Fecha de elaboración del Plan:	Julio de 2017
Fecha de implantación del Plan:	Febrero de 2018

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 2 de 57

Croquis de Geo-referenciación



1.2. Situación general frente a emergencias.

1.2.1. Antecedentes

Ecuador al ser un país que forma parte del cinturón de fuego y al estar expuesto a un constante movimiento de las placas tectónicas en la corteza terrestre, implica el origen de posibles catástrofes naturales como erupciones volcánicas y terremotos. Por este motivo se tiene volcanes en estado de erupción como son: Tungurahua, Reventador, Sangay, Cotopaxi y Cayambe.

Ecuador ha sido testigo de varios acontecimientos como el terremoto del 12 de agosto del 2014 en el Nor-Oeste de Quito en la parroquia de Calderón con una magnitud de 5.1 el cual afecto a varias zonas con daños considerables a viviendas, empresas y población, las inundaciones producidas en la costa ecuatoriana por el fenómeno del niño y el terremoto registrado en la provincia de Manabí el 16 de Abril de 2016 con una magnitud de 7.8 con epicentro en la ciudad de Pedernales, ocasionando la destrucción de puentes, desplomes de viviendas y perdidas de vida en diferentes provincias de la región costa.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 3 de 57

El 16 de agosto de 1868 Ibarra fue sacudida por un terremoto de gran magnitud de 7.7 grados en la escala de Richter que se originó en Cotacachi en 1868 el cual destruyó las ciudades de Ibarra, Otavalo, San Pablo, Atuntaqui ocasionando la destrucción de viviendas y pérdidas de vidas humanas.

1.2.2. Justificación

Fundiciones Bonilla se encuentra expuesta a amenazas naturales y antrópicas las cuales pueden presentarse de una manera imprevista y ocasionar daños a maquinaria, medio ambiente e integridad física de trabajadores dejando así grandes pérdidas vitales y económicas en la empresa.

Debido al desarrollo acelerado de conceptos en materia de prevención, seguridad en gestión de riesgos y el lento proceso de cambio del personal hacia una cultura preventiva dentro de las actividades de producción en la empresa, requiere la incorporación de un Plan de Emergencia en donde se establezcan estrategias, programas, protocolos de prevención, mitigación y actuación ante amenazas con el fin de minimizar vulnerabilidades y riesgos tanto para la organización e infraestructura de la empresa, logrando así tener un ambiente de trabajo seguro y libre de accidentes.

Para lograr los objetivos propuestos en el Plan de Emergencia, no solo se necesita el nivel de capacitación técnica-profesional del personal, sino también del trabajo en equipo con el fin de tener una participación activa para tratar de buscar soluciones ante cualquier situación de emergencia que se presente.

1.2.3. Objetivo General

Establecer acciones que permita al personal de Fundiciones Bonilla prevenir y protegerse ante amenazas o situaciones de emergencia con el fin de evitar pérdidas humanas y afectación de las instalaciones, haciendo uso de los recursos existentes en la empresa.

1.2.4. Objetivos Específicos

- Identificar y evaluar las amenazas internas y externas presentes en la organización que puedan afectar el sistema empresarial al presentarse un desastre.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 4 de 57

- Determinar acciones de prevención y control para minimizar riesgos evaluados.
- Elaborar un plan de mantenimiento de los equipos y recursos de la empresa.
- Establecer los protocolos, brigadas y procedimientos necesarios para afrontar emergencias con el fin de salvaguardar la integridad de las personas, equipos, materiales, bienes y medio ambiente.

1.2.5. Responsables de Elaboración del Plan

Nombres y Apellidos	Cargo
MSc. Jeanette Ureña	Docente UTN
Sr. Diego Pino	Estudiante UTN

1.2.6. Responsables de Implementación del Plan

Nombres y Apellidos	Cargo
Sr. Miguel Bonilla	Gerente General
Sr. José Bonilla	Responsable de Seguridad

1.2.7. Niveles de respuesta a emergencias

Los niveles de respuestas se definen como los criterios observables, específicos y predeterminados, usados para reconocer y determinar la clasificación de un incidente. Los niveles de respuestas básicos se encuentran descritos en la siguiente Tabla, y son usados para determinar medidas de respuesta y de protección para las siguientes ocurrencias:

- Incendios
- Explosiones (líquidos o gases inflamables, hidrocarburos, gases presurizados)
- Derrame o liberación de Materiales Peligrosos
- Fenómenos Naturales (terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones)
- Eventos de Seguridad de las instalaciones (actos terroristas, disturbios políticos, etc.)

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 5 de 57

1.2.8. Niveles de respuesta a las contingencias

Nivel	Situación	Descripción
1	Anormal	Esta situación no prevista que afecta en grado leve o menor, a la vida de las personas, ambiente o a la propiedad, y que puede ser controlada y solucionada por el personal. Se aplica en el caso de incidentes controlables rápidamente por el personal y con equipos existentes en la exploración tales como fugas, incendios, caídas desde alturas, golpes y contusiones, pérdida de personal.
2	De emergencia	Es toda situación no prevista donde se afecta de manera seria la vida humana, el ambiente y la propiedad y que posiblemente requiera asesoría o asistencia externa. Este nivel requiere la activación completa del Plan de Contingencia liderado por el Jefe del Área y el Responsable de Seguridad y Salud de Fundiciones Bonilla.
3	De desastre	Es cualquier situación no prevista que afecta gravemente a la vida humana, el ambiente o la pérdida total de una instalación o equipo. Estas situaciones requiere la movilización de recursos externos, del estado o instituciones, en respuesta a una emergencia. El tipo de incidente sobre pasa la capacidad de control por parte del personal, con los resultados disponibles del área.

2. Análisis de identificación de riesgos áreas de fundición y metalmecánica

Con el fin de realizar una evaluación de los riesgos de manera efectiva en FUNDICIONES BONILLA, se consideró la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos - IPER, adoptando este método que nos permite asegurar la identificación de todos aquellos peligros considerados potenciales y que se encuentran presentes.

2.1. Identificación de Peligros, Blancos y Barreras

Para lograr desarrollar una óptima identificación de peligros, los cuales serán sometidos posteriormente a la respectiva Evaluación de los Riesgos asociados a cada peligro que se llegue a identificar, se tenga pleno conocimiento sobre los conceptos básicos relacionados a los términos peligro y riesgo, considerándose también los blancos, barreras o controles, peligros y energías, así como los métodos más usuales de identificación de peligros que se vayan utilizando:

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 6 de 57

Descripción	
Blancos	Se refiere al trabajador, medio ambiente y procesos; es decir a todo aquello que de alguna manera podría verse afectado
Barreras o controles	Se refiere a aquellos elementos que se emplean luego de realizarse la evaluación de los riesgos, para el control de las medidas preventivas.
Peligros y energías	Se refiere a la eléctrica, mecánica, química, así como a otros factores como ruidos, radiación, térmica, etc.

2.2. Metodología de Evaluación de Riesgos

En la Evaluación de los Riesgos se determina por el Grado de Peligrosidad (GP): Serio, Leve o Grave.

Toda esta información se convertirá en una sólida base para la evaluación del riesgo, para lo cual se hará uso de la matriz de evaluación de prioridad de riesgos, a través de la cual se debe determinar el Nivel de Criticidad del Riesgo como lo establece la Matriz IPER.

N°	RIESGO DE EVENTO IMPACTO EN ÁREA SE PRODUCE (SI/NO)	ESTIMACIÓN DEL RIESGO = (AMENAZA) * (VULNERABILIDAD)						RIESGO		
		AMENAZA			VULNERABILIDAD			NIVEL DE VULNERABILIDAD (V)	NIVEL DE CRITICIDAD DE PELIGROSIDAD DEL RIESGO	NIVEL DE CRITICIDAD DEL RIESGO
		FRECUENCIA	INTENSIDAD	MAGNITUD	PERSONAS	RECURSOS	SISTEMAS Y PROCESOS			
		LARGO PLAZO (1pt) 1 vez de 10 a 20 años	BAJA (1pt) Lesiones leves o pérdida pequeña de dinero	BAJA (1pt) Los efectos del evento no trascienden	SI (1 pts.)	SI (1 pts.)	SI (1 pts.)	NIVEL DE CRITICIDAD DE LA AMENAZA (A)	NIVEL DE CRITICIDAD DE VULNERABILIDAD (V)	NIVEL DE CRITICIDAD DE PELIGROSIDAD DEL RIESGO
MEDIANO PLAZO (2pt) 1 vez de 3 a 7 años	MEDIA (2pt) Lesiones de poca gravedad y pérdidas de dinero	MEDIA (2pt) Los efectos del evento se reproducen en la localidad o área determinada	Parcial (0,5)	Parcial (0,5)	Parcial (0,5)					
CORTO PLAZO (3pt) 2 veces en 6 meses 1 vez en 6 meses 1 vez en 1 año	ALTA (3pt) Generación de muertos o pérdidas de grandes cantidades de dinero Lesiones permanentes, heridos y pérdidas económicas	ALTA (3pt) Los efectos del evento se reproducen en todas las instalaciones y sus alrededores	NO (0 pts.)	NO (0 pts.)	NO (0 pts.)					

Esquema del IPER: Este esquema se refiere a la identificación de los peligros y evaluación de los riesgos, mediante las probabilidades y consecuencias de las posibles ocurrencias, basado en un control efectivo de los riesgos a través de la eliminación, reducción, control y monitoreo de los riesgos residuales. En la elaboración de la matriz IPER, se consideró de manera disciplinaria los siguientes pasos:

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 7 de 57

PASOS	ACTIVIDAD
1	Asegurar de que el proceso a analizar sea practico
2	Involucrar a todo el personal, en especial a aquellos que se encuentren expuestos al riesgo y sus representantes dentro del área de trabajo
3	Garantizar que los peligros y los riesgos reciban un tratamiento adecuado
4	Identificar los riesgos importantes, sin minimizar u obviar lo que se considere insignificante
5	Observar lo que realmente sucede y existe en el área laboral, donde se debe incluir todas aquellas labores no rutinarias
6	Incluir en el análisis a todos los trabajadores que se encuentren en riesgo, incluyendo al personal visitante y contratistas
7	Reunir y compilar toda la información que se pueda
8	Analizar e identificar los peligros significativos.
9	Evaluar el riesgo e indicar los controles a tomarse basándose en la jerarquía y priorización de los mismos,
10	Registrar siempre por escrito todo el proceso IPER, y realizar el seguimiento respectivo a los controles adoptados

2.3. Descripción de áreas

La edificación cuenta con una planta, en la parte delantera de la empresa se atienden varios servicios de tipo administrativo, en la parte posterior se encuentra el área de fundición y metalmecánica (área de taladros, torno, suelda, esmerilado, cromado y corte) separada por una pared de ladrillo.



Imagen 1: Área delantera



Imagen 2: Área posterior



Imagen 3: Área de fundición



Imagen 4: Área metalmecánica

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 8 de 57

Área	Actividad	Tipo de construcción	Maquinaria/Equipos	Materia Prima	Desechos Generados
FUNDICIÓN 	Se realiza el moldeo de piezas y fundición de productos en base a hierro fundido.	<ul style="list-style-type: none"> Paredes de adobe y ladrillos. Techo de estructura metálica cubiertos con hojas de Etermit. El piso es de tierra 	<ul style="list-style-type: none"> Fundidora de hierro. Crisol para fundición. Martillos. Carretilla y palas metálicas. Moldes de madera. E.P.P 	<ul style="list-style-type: none"> Arena Carbón Caliza Bentonita Hierro Ladrillo refractario 	<ul style="list-style-type: none"> Arena usada Escoria Polvos y lodos
TORNO-SUELDA-ESMERILADO 	Se realiza el roscado, ranurado, suelda y esmerilado de ciertas piezas mecánicas.	<ul style="list-style-type: none"> Paredes de adobe y ladrillos. Techo de estructura metálica cubiertos con hojas de Etermit. El piso es de cemento. 	<ul style="list-style-type: none"> Torno paralelo Torno revolver Suelda eléctrica. Esmeril de banco industrial. E.P.P Mesas de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Tubos y varillas de acero, hierro. Electrodos 	<ul style="list-style-type: none"> Limallas Escoria Polvos

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 9 de 57

Área	Actividad	Tipo de construcción	Maquinaria/Equipos	Materia Prima	Desechos Generados
TALADROS 	<p>Se realiza varias operaciones de mecanizado tales como el escariado, avellanado y roscado en diferentes piezas mecánicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes de adobe y ladrillos. • Techo de estructura metálica cubiertos con hojas de Eternit. • El piso es de cemento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Taladro de pedestal • Taladro de columna • Brocas. • Mesa de trabajo. 	<p>Piezas metálicas y de madera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Limallas • Escoria • Polvos
CORTE 	<p>Se realiza el corte de piezas metálicas y de madera para moldes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes de adobe y ladrillos. • Techo de estructura metálica cubiertos con hojas de Eternit. • El piso es de cemento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Serra circular para cortar metal • Sierra circular para cortar madera. 	<p>Piezas metálicas y de madera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Retazos de madera • Retazos de metales. • Polvos • Escorias

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 10 de 57

Área	Actividad	Tipo de construcción	Maquinaria/ Equipos	Materia Prima	Desechos Generados
CROMADO 	<p>Se realiza el pintado de piezas y productos de la empresa luego del proceso de fundición.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes de adobe y ladrillos. • Techo de estructura metálica cubiertos con hojas de Eternit. • Piso es de cemento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compresor de aire. 	<ul style="list-style-type: none"> • Piezas y Productos de la empresa. • Pintura 	<ul style="list-style-type: none"> • Gases • Derrame de líquidos.
ADMINISTRATIVA 	<p>Se tiene en cuenta la atención al cliente, Gestión de Calidad, mantenimiento y varias actividades administrativas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes de adobe y ladrillos. • Techo de losa. • El piso es de cerámica. • Puertas metálicas. • Ventanas de cristal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suministros de oficina. • Equipo de cómputo. • Impresora • Muebles de oficina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios básicos, agua, luz, teléfono, internet. • Papel Bond • Esferográficos • Tinta de impresión 	

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 11 de 57

2.4. Tipo de Desechos

2.4.1. Clases de Desechos Generados

Los elementos de desechos generados en las instalaciones de la empresa, se establecen cuatro clases:

CLASES	COLOR	TIPO DE DESECHOS	EJEMPLOS
CLASE 1 Alcalinos, químicos.		DESECHOS PELIGROSOS	<ul style="list-style-type: none"> • Pilas y baterías. • Lámparas fluorescentes y focos ahorradores.
CLASE 2 Materiales No Peligrosos. Reciclables		DESECHOS RECICLABLES	<ul style="list-style-type: none"> • Vidrio • Plástico de alta y baja densidad
CLASE 3 Materiales Biodegradables.		DESECHOS ORGANICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Restos de comida
CLASE 4 Materiales Comunes.		DESECHOS COMUNES	<ul style="list-style-type: none"> • Papel higiénico

2.4.2. Materiales peligrosos usados: se generan varios desechos como:

NORMA NFPA 704 (DIAMANTE DE MATERIALES PELIGROSOS)	ITEM	FLAMABILIDAD	TOXICIDAD	REACTIVIDAD
	Residuos de Arena	NO FLAMABLE	ALTA	
	Polvos	NO FLAMABLE	ALTA	
	Escoria	NO FLAMABLE	ALTA	SEVERO
	Gases	NO FLAMABLE	ALTA	
	Derrames de líquidos	SEVERO		

2.5. Factores externos y posibles amenazas

2.5.1. Organizaciones Adjuntas

Cerca de Fundiciones Bonilla en la calle Plutarco Larrea Torres se ubica un almacén de lubricantes para automóviles en donde se expende aceites, grasas, gasolina, etc.; en la panamericana norte frente a la empresa se ubica una enderezadora de automóviles, a unas dos cuadras se encuentran talleres mecánicos de mantenimiento y reparación de motores de automóviles y a unas tres cuadras se localiza la estación de servicio El Olivo en donde se encuentran áreas de alto riesgo ya que por la inconciencia de trabajadores al realizar inadecuadas manipulaciones de pistolas despachadoras de líquido combustible como es la gasolina y diésel o la imprudencia de clientes al no cumplir con las medidas de seguridad establecidas en la gasolinera se puede generar un incendio e incluso explosiones afectando así a todas las organizaciones aledañas a esta estación de servicio.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 12 de 57

2.5.2. Factores de riesgos naturales, aledaños o cercanos

Ecuador al ser parte del cinturón de fuego se encuentra propenso a sufrir amenazas naturales como erupciones volcánicas y movimientos sísmicos, los cuales pueden afectar a varias provincial del país, en este caso la provincia de Imbabura con el sismo ocurrido el 16 de agosto de 1868 con una magnitud de 7.7 dejo como resultado una falla tectónica en la vía Ibarra-Otavalo la cual en cualquier momento por la acumulación de tensión podría generar sismos que ocasionen daños a toda la provincia. Fundiciones Bonilla se ubica en una zona donde es propensa a inundaciones cuando hay fuertes lluvias debido a que el sistema de alcantarillado es deficiente ya que los sumideros tienden a taparse y provocan las inundaciones las cuales pueden afectar a la maquinaria e instalaciones de la empresa, al igual se encuentra propensa a ser afectada por erupciones volcánicas ya que en la provincia se ubica el Volcán Imbabura. Las malas prácticas operativas en el proceso de fundición y la manipulación inadecuada de materiales peligrosos e inflamables en Fundiciones Bonilla pueden ocasionar accidentes en los exteriores de la empresa causando pérdida de vidas humanas y económicas.

3. Evaluación de factores de riesgo detectados en el área de fundición y metalmecánica.

3.1. Cálculo de las vulnerabilidades, amenazas y grado de peligrosidad de riesgos mediante la Matriz IPER.

En base a la matriz de Identificación de peligros y Riesgos se calculó de la siguiente manera:

N°	RIESGO DE EVENTO	IMPACTO EN ÁREA SE PRODUCE (SI/NO)	ESTIMACIÓN DEL RIESGO = (AMENAZA) * (VULNERABILIDAD)									RIESGO		
			AMENAZA			NIVEL DE AMENAZA (A)	NIVEL DE CRITICIDAD DE LA AMENAZA	VULNERABILIDAD			NIVEL DE VULNERABILIDAD (V)	NIVEL DE CRITICIDAD DE VULNERABILIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD DEL RIESGO	NIVEL DE CRITICIDAD DEL RIESGO
			FRECUENCIA	INTENSIDAD	MAGNITUD			PERSONAS	RECURSOS	SISTEMAS Y PROCESOS				
			LARGO PLAZO (1pt) 1 vez de 10 a 20 años	BAJA (1pt) Lesiones leves o perdida pequeña de dinero	BAJA (1pt) Los efectos del evento no trascienden			SI (1 pts.)	SI (1 pts.)	SI (1 pts.)				
			MEDIANO PLAZO (2pt) 1 vez de 3 a 7 años	MEDIA (2pt) Lesiones de poca gravedad y pérdidas de dinero	MEDIA (2pt) Los efectos del evento se reproducen en la localidad o área determinada	Parcial (0,5)	Parcial (0,5)	Parcial (0,5)						
			CORTO PLAZO (3pt) 2 veces en 6 meses 1 vez en 5 meses 1 vez en 1 año	ALTA (3pt) Generación de muertos o pérdidas de grandes cantidades de dinero Lesiones permanentes, heridos y pérdidas económicas	ALTA (3pt) Los efectos del evento se reproducen en todas las instalaciones y sus alrededores	NO (0 pts.)	NO (0 pts.)	NO (0 pts.)						
1	Sismos	SI	2	2	3	7	ALTO	0,5	0,5	0,5	1,5	MEDIO	10,5	A
2	Fenómenos atmosféricos	SI	1	1	2	4	MEDIO	1	0,5	0,5	2	BAJO	8	A
3	P.C.M.P	SI	2	2	3	7	ALTO	1	1	0,5	2,5	ALTO	17,5	I
4	Explosiones	SI	2	2	2	6	MEDIO	0,5	1	0,5	2	BAJO	12	A
5	Incendios	SI	2	2	3	7	ALTO	1	0,5	0,5	2	ALTO	14	I
6	Fallas en sistemas y equipos	SI	2	2	2	6	MEDIO	0,5	0,5	1	2	MEDIO	12	A

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 13 de 57

Al aplicar la Matriz IPER se determinó que el Grado de Peligrosidad para la pérdida de contención de materiales peligrosos e incendios estructurales, tienen una valoración de 17,5 y 14 los cuales representan a un Nivel de Criticidades de Riesgo IMPORTANTE.

3.2. Aplicación del método de evaluación de riesgo por colores

- **Identificación de Amenazas**

Mediante un diagnóstico situacional realizado en la empresa se identificó las siguientes amenazas:

IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS	
ORIGEN	AMENAZA
NATURAL	Movimientos sísmicos.
	Fenómenos atmosféricos (lluvias, vendavales, inundaciones).
ANTRÓPICOS	Pérdida de contención de materiales peligrosos (derrames, fugas).
	Explosión (líquidos, polvos o gases inflamables).
	Incendios estructurales (eléctricos, materiales).
	Fallas en sistemas y equipos.

- **Evaluación de amenazas.**

Con el fin de realizar una evaluación de amenazas de manera efectiva en la empresa, se consideró el método de evaluación de riesgo por colores para su calificación, lo cual es un método que permite calificar todas aquellas amenazas generadoras de riesgo de una manera cuantitativa basada en los siguientes criterios:

ESCALAS		
ACONTECIMIENTO	COMPORTAMIENTO	COLOR
POSIBLE	Es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existen razones históricas y científicas para decidir que esto no sucederá, es decir no se descarta su ocurrencia. Se identifica con el color verde.	
PROBABLE	Es aquel fenómeno que ya ha ocurrido en el lugar o en unas condiciones similares, es decir que existen razones y argumentos técnicos científicos para creer que sucederá. Se identifica con el color amarillo.	
INMINENTE	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir o con información que lo hace evidente o detectable. Se identifica con el color rojo.	

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 14 de 57

EVALUACIÓN DE AMENAZAS						
Origen	Amenaza	Amenaza de carácter		Antecedentes causas o fuente de Riesgo	Color	Calificación
		Interna	Externa			
NATURAL	Movimientos sísmicos		X	Imbabura está en una zona que es catalogada con alto riesgo de ocurrencia de sismos.		INMINENTE
	Fenómenos atmosféricos (lluvias, vendavales, inundaciones)		X	Debido a los cambios bruscos ambientales de temperatura por el calentamiento global.		POSIBLE
ANTRÓPICOS	Perdida de contención de materiales peligrosos (derrames, fugas).	X		Malas prácticas operativas en el proceso de fundición.		INMINENTE
	Explosión (líquidos, polvos o gases inflamables).	X		Mala manipulación de materiales y líquidos inflamables.		POSIBLE
	Incendios estructurales (eléctricos, materiales).	X		Sobrecarga eléctrica en equipos y sistemas eléctricos.		INMINENTE
	Fallas en sistemas y equipos.	X		Fallas mecánicas y mala manipulación de los equipos de trabajo.		PROBLABLE

Como resultado de la evaluación se determinó que existen tres amenazas (movimientos sísmicos, pérdida de contención de materiales peligrosos e incendios estructurales) con calificación inminente, se tiene una amenaza con calificación probable y dos amenazas con calificación posible.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 15 de 57

3.3. Evaluación de vulnerabilidades y nivel de riesgo de la empresa.

Las vulnerabilidades se las evaluó de manera cuantitativa tomando en cuenta tres factores: personas, recursos, sistemas y procesos. La forma de calificación de las vulnerabilidades se basó en la siguiente interpretación para cada una de las respuestas.

Respuesta	Valor	Interpretación
BUENO	0	Cuando se dispone de los elementos, recursos, cuando se realizan los procedimientos, entre otros.
REGULAR	0.5	Cuando se dispone de los elementos, recursos o cuando se realizan los procedimientos de manera parcial, entre otros.
MALO	1	Cuando se carece de los elementos, recursos o cuando no se realizan los procedimientos, entre otros.

Una vez calificado cada uno de los aspectos se procedió a sumarlos y determinar el grado de vulnerabilidad total basado en la siguiente tabla de calificación.

Rango	Calificación
0 a 1.0	 BAJA
1.1 a 2.0	 MEDIA
2.1 a 3.0	 ALTA

Nivel de Riesgo

Para la calificación del riesgo se emplea un rombo con cuatro secciones internas, uno representa la amenaza y los otros tres en su orden a la vulnerabilidad en las personas, recursos y los procesos.

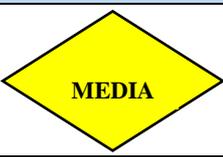
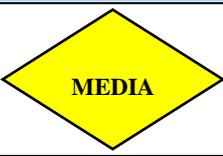
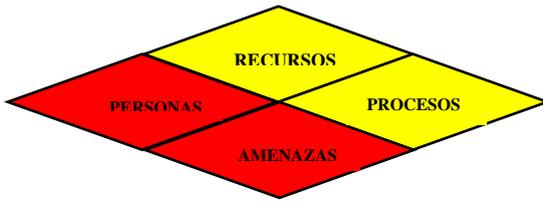


Evaluación del Nivel de Riesgo

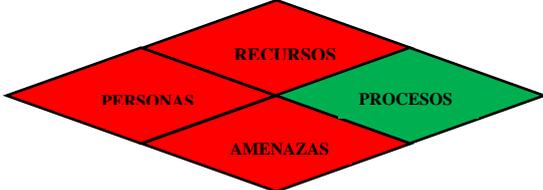
El nivel de riesgo global se determinó de acuerdo a la combinación de los cuatro colores dentro del diamante de riesgo, basados en los criterios de combinación de colores planteados de la siguiente manera:

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 16 de 57

Calificación	Nro. de rombos	Interpretación
ALTO	3-4 Rombo Rojos	Significa que la amenaza y vulnerabilidad es significativa y por lo tanto requiere la adopción de acciones prioritarias e inmediatas en la gestión de riesgos.
MEDIO	1-2 Rombo Rojos o 3-4 Rombos Amarillos	Significa que la vulnerabilidad y la amenaza son probables a que sucedan, causando daños inferiores a los ocasionados por el riesgo alto a la comunidad, infraestructura y medio ambiente.
BAJO	1-2 Rombo Amarillos y el resto Verdes	Significa que la vulnerabilidad y la amenaza están controladas. En este caso se espera que los efectos sociales, económicos y del medio ambiente representen pérdidas menores.

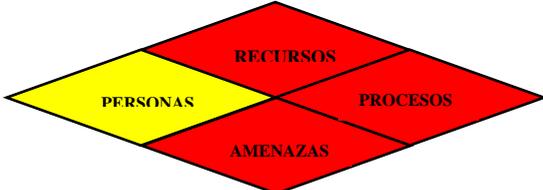
EVALUACIÓN DE VULNERABILIDADES					
Aspectos Vulnerables a calificar	Movimientos sísmicos			Calificación	Color
	Bueno	Regular	Malo		
Personas					
Organización			X	1	
Capacitación			X	1	
Dotación		X		0.5	
SUBTOTAL				2.5	
Recursos					
Suministros		X		0.5	
Edificación		X		0.5	
Equipos		X		0.5	
SUBTOTAL				1.5	
Sistemas y Procesos					
Servicios Públicos		X		0.5	
Servicios Alternos		X		0.5	
Recuperación		X		0.5	
SUBTOTAL				1.5	
Amenaza	Diamante de Riesgo			Interpretación	
Movimientos sísmicos				Para la amenaza de movimientos sísmicos el nivel de riesgo es MEDIO .	

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 17 de 57

Aspecto Vulnerable a calificar	Fenómenos atmosféricos			Calificación	Color	
	Bueno	Regular	Malo			
Personas						
Organización			X	1		
Capacitación		X		0.5		
Dotación		X		0.5		
SUBTOTAL				2		
Recursos						
Suministros		X		0.5		
Edificación	X			0		
Equipos		X		0.5		
SUBTOTAL				1		
Sistemas y Procesos						
Servicios Públicos	X			0		
Servicios Alternos		X		0.5		
Recuperación		X		0.5		
SUBTOTAL				1		
Amenaza	Diamante de Riesgo				Interpretación	
Fenómenos atmosféricos (lluvias, vendavales, inundaciones)					Para la amenaza de fenómenos atmosféricos el nivel de riesgo es BAJO.	
Personas						
Organización			X	1		
Capacitación			X	1		
Dotación		X		0.5		
SUBTOTAL				2.5		
Recursos						
Suministros			X	1		
Edificación		X		0.5		
Equipos			X	1		
SUBTOTAL				2.5		
Sistemas y Procesos						
Servicios Públicos	X			0		
Servicios Alternos		X		0.5		
Recuperación		X		0.5		
SUBTOTAL				1		
Amenaza	Diamante de Riesgo				Interpretación	
Perdida de contención de materiales peligrosos					Para la amenaza de pérdida de contención de materiales el nivel de riesgo es ALTO.	

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 18 de 57

Aspecto Vulnerable a calificar	Explosión			Calificación	Color
	Bueno	Regular	Malo		
Personas					
Organización			X	1	
Capacitación		X		0.5	
Dotación		X		0.5	
SUBTOTAL				2	
Recursos					
Suministros		X		0.5	
Edificación	X			0	
Equipos		X		0.5	
SUBTOTAL				1	
Sistemas y Procesos					
Servicios Públicos	X			0	
Servicios Alternos		X		0.5	
Recuperación		X		0.5	
SUBTOTAL				1	
Amenaza	Diamante de Riesgo			Interpretación	
Explosión (líquidos, polvos o gases inflamables).				Para la amenaza de explosión el nivel de riesgo es BAJO.	

Aspecto Vulnerable a calificar	Incendios Estructurales			Calificación	Color
	Bueno	Regular	Malo		
Personas					
Organización			X	1	
Capacitación		X		0.5	
Dotación		X		0.5	
SUBTOTAL				2	
Recursos					
Suministros			X	1	
Edificación		X		0.5	
Equipos			X	1	
SUBTOTAL				2.5	
Sistemas y Procesos					
Servicios Públicos		X		0.5	
Servicios Alternos			X	1	
Recuperación			X	1	
SUBTOTAL				2.5	
Amenaza	Diamante de Riesgo			Interpretación	
Incendios estructurales (eléctricos, materiales).				Para la amenaza de incendios estructurales el nivel de riesgo es ALTO.	

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 19 de 57

Aspectos Vulnerables a calificar	Fallas en sistemas y equipos			Calificación	Color
	Bueno	Regular	Malo		
Personas					
Organización			X	1	
Capacitación			X	1	
Dotación		X		0.5	
SUBTOTAL				2.5	
Recursos					
Suministros		X		0.5	
Edificación		X		0.5	
Equipos		X		0.5	
SUBTOTAL				1.5	
Sistemas y Procesos					
Servicios Públicos		X		0.5	
Servicios Alternos		X		0.5	
Recuperación		X		0.5	
SUBTOTAL				1.5	
Amenaza	Diamante de Riesgo			Interpretación	
Fallas en sistemas y equipos.				Para la amenaza de fallas en sistemas y equipos el nivel de riesgo es MEDIO.	

Como resultado de la evaluación de vulnerabilidad, la cual se realizó en base a cada una de las amenazas identificadas en Fundiciones Bonilla, se determinó que existe vulnerabilidad alta, media y baja tanto para personas, recursos, sistemas y procesos. Se evidencio que el nivel de riesgo tanto para perdida de contención de materiales peligrosos (derrames, fugas) e incendios estructurales (eléctricos, materiales) es ALTO, debido a que se tiene una probabilidad muy alta de suceder y de quedar vulnerables tanto las personas, infraestructura y equipos, ya que no se tiene las acciones, procedimientos necesarios para prevenir y actuar ante este tipo de amenazas.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 20 de 57

3.4. Evaluación del Riesgo de Incendio mediante el método MESERI

El método MESERI realiza una evaluación mediante la estimación de valores a una serie de factores que generan o agravan el riesgo de incendio, el método comprende dos clases de factores para su evaluación en este caso se tiene (Rubio, 2011):

- Factor X (comprende la sumatoria de los factores de construcción, de accesibilidad, de cercanía de bomberos, peligros de los procesos, concentración de valor económico, propagabilidad y destructibilidad)
- Factor Y el cual tiene en cuenta una serie de factores de la protección frente al riesgo (comprende la sumatoria de las medidas de detección, extinción y protección contra incendios, entre otros).

La calificación del riesgo (Valor de **P**) se calcula por la siguiente expresión:

$$P = \frac{5 * X}{129} + \frac{5 * Y}{30} + B$$

Mediante el cálculo realizado con la aplicación de la formula, en función del valor numérico del riesgo, se obtendrá la calificación mediante una tabla de calificación la cual indica el valor del riesgo de incendio al que se encuentra presente la empresa, en el caso de existir Brigada Contra Incendios (B) se le sumara 1 punto al resultado obtenido anteriormente (MAPFRE, 1998).

Valor del Riesgo (P)	Calificación
1 a 2,99	INTOLERABLE
3 a 4,99	IMPORTANTE
5 a 6,99	ACEPTABLE
Mayor de 7	TRIVIAL

Para identificar si el riesgo es aceptable o no se analizará el valor P según lo siguiente:

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

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N.º 21 de 57

Nombre de la Empresa:		Fundiciones Bonilla		Area:	Fundición y Metalmecánica	Fecha:	07/12/2017	
Persona que realiza evaluación:		DIEGO PINO						
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos	
Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN								
1 CONSTRUCCION								
Nº de pisos	Altura			13 DESTRUCTIBILIDAD				
1 o 2	menor de 6m	3	3	Por calor				
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Baja	10	0		
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Media	5			
10 o más	más de 28m	0		Alta	0			
2 Superficie mayor sector incendios								
de 0 a 500 m ²		5	4	14 Por humo				
de 501 a 1500 m ²		4		Baja	10	0		
de 1501 a 2500 m ²		3		Media	5			
de 2501 a 3500 m ²		2		Alta	0			
de 3501 a 4500 m ²		1		15 Por corrosión				
más de 4500 m ²		0	Baja	10	5			
3 Resistencia al Fuego								
Resistente al fuego (hormigón)		10	Media	5		0		
No combustible (metálica)		5	Alta	0				
Combustible (madera)		0	16 Por Agua					
4 Falsos Techos								
Sin falsos techos		5	0	17 PROPAGABILIDAD				
Con falsos techos incombustibles		3		Vertical				
Con falsos techos combustibles		0		Baja	5	0		
5 FACTORES DE SITUACIÓN								
Distancia de los Bomberos				Media	3		3	
menor de 5 km	5 min.	10	8	Alta	0			
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		18 Horizontal				
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Baja	5	3		
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		Media	3			
más de 25 km	25 min.	0		Alta	0			
6 Accesibilidad de edificios								
Buena		5	1	Factores Y - DE PROTECCIÓN				
Media		3		FACTORES DE PROTECCIÓN				
Mala		1		Concepto				
Muy mala		0		SV	CV	Puntos		
7 PROCESOS								
Peligro de activación				Extintores portátiles (EXT)	1	2	1	
Bajo		10	0	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0	
Medio		5		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0	
Alto		0		Detección automática (DTE)	0	4	0	
8 Carga Térmica								
Bajo (Q < 240 Mcal/m²)				Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0	
Moderada (241 Mcal/m ² < 480 Mcal/m ²)		5	0	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0	
Alta (481 < 1200 Mcal/m ²)		2		SUBTOTAL (Y)				
Muy Alta (Q > 1200 Mcal/m ²)		0		Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO				
9 Combustibilidad								
BRIGADAS INTERNAS				Si existe brigada / personal preparado				
Bajo		5	3	No existe brigada / personal preparado				
Medio		3		1				
Alto		0		0				
10 Orden y Limpieza								
Alto				10				
Medio				5				
Bajo				0				
11 Almacenamiento en Altura								
menor de 2 m.				3				
entre 2 y 4 m.				2				
más de 6 m.				0				
12 FACTOR DE CONCENTRACIÓN								
Factor de concentración \$/m²				2				
menor de 500				3				
entre 500 y 1500				2				
más de 1500				0				
Elaborado por: Diego Pino		Revisado por: Ing. Jeanette Ureña MSc.			Aprobado por: Ing. Guillermo Neusa MSc.			

De acuerdo al cálculo realizado con el método MESERI se obtuvo el valor de P que es de 1.98, lo cual mediante la tabla de clasificación de riesgos, este valor corresponde a un RIESGO INTOLERABLE.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 22 de 57

3.5. Estimación de daños y pérdidas

A partir de los resultados obtenidos en la evaluación de amenazas de la empresa, se realiza una estimación de daños y pérdidas que se presenten en caso de una emergencia, para lo cual se ha considerado como primer punto el recurso humano, los bienes inmuebles, suministros de oficina, materia prima, producto terminado, edificación, herramientas y equipos de trabajo según como están distribuidas en cada área de trabajo y como inciden económicamente.

Área	Daños/Perdidas	Pérdida Económica Referencial (USD)
Administrativa	<ul style="list-style-type: none"> • Perdida de recurso humano. • Perdida de información • Perdida de equipos de cómputo, impresora. • Pérdida económica de muebles y suministros de oficina. • Pérdida económica por estructura física. 	5 000 – 10 000 (\$)
Metalmecánica	<ul style="list-style-type: none"> • Perdida de recurso humano. • Perdida de materia prima. • Perdida de equipos y herramientas de trabajo. • Perdida de productos terminados. 	25 000 – 36 000 (\$)
Fundición	<ul style="list-style-type: none"> • Perdida de recurso humano. • Perdida de materia prima. • Perdida de las herramientas para el proceso de fundición. • Perdida de productos terminados. 	10 000 – 15 000 (\$)

ANEXO 1:

- MAPA DE “RIESGOS” FUNDICIONES BONILLA

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 23 de 57

4. Prevención y control de riesgos

4.1. Acciones preventivas y de control.

Las acciones preventivas tienen como propósito preparar al personal de Fundiciones Bonilla para responder efectivamente a la ocurrencia de emergencias y disponer de recursos y procedimientos para operar en su control. Estas acciones se establecen de acuerdo a cada tipo de amenaza identificada en la empresa.

4.1.1. Medidas de control de amenaza de Movimientos sísmicos.

Movimientos sísmicos	Medidas de prevención/control
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar con cuerdas, clavos o tornillos a la pared los objetos, estanterías que puedan caer y lesionar a las personas. • Identificar las rutas de evacuación hacia puntos de encuentro o zonas seguras tanto internas como externas de la empresa. • Los ambientes y rutas de evacuación deben estar libres de objetos que retarden la evacuación. • Tener un conocimiento básico acerca de primeros auxilios y botiquín de emergencia.
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar la calma para evitar el pánico. • Mantenerse alejado de ventanas u objetos colgantes, frágiles o pesados que puedan caer. • Si está dentro de una edificación y no puede salir, buscar un sitio para protegerse. • Evacuar ordenadamente hacia los lugares seguros previamente establecidos.
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> • Estar preparado para las réplicas, no retornar a las instalaciones de la empresa mientras no se evalúe los daños de la infraestructura. • No tocar cables de energía eléctrica que hayan caído. • Verificar el estado de las instalaciones. • Tener siempre los números de emergencia disponibles.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 24 de 57

4.1.2. Medidas de control de amenaza de Fenómenos atmosféricos.

Fenómenos atmosféricos	Medidas de prevención/control
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener limpio patios y desagües para que no se tapen con basura. • Comprobar periódicamente que el techo del centro de trabajo esté bien sujeto y que por efecto de la corrosión no hayan perdido su solidez y estabilidad. • Retirar antenas de televisión, rótulos y objetos colgantes los cuales puedan ser desplazados por el viento. • Mantener una reserva de agua potable. • Evitar la realización de trabajos que puedan verse afectados notablemente por el viento.
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar que sustancias toxicas y/o inflamables entren en contacto con el agua. • Desconectar todos los aparatos eléctricos que sea posible. • Alejarse de tomas de enchufe o de la línea principal de suministro eléctrico. • No subir andamios, escaleras entre otros elementos que podrían desplazarse por efecto del viento.
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> • No conectar equipos eléctricos hasta no haberse asegurado que están secos. • Señalizar aquellas zonas mojadas con riesgo de piso resbaloso. • Retirarse de casas, árboles y postes que puedan ser derribados por el viento. • Evite caminar por zonas inundadas y aléjese de las áreas afectadas por lluvias y vendavales. • No retornar a las instalaciones de la empresa mientras no se evalúe los daños de la infraestructura.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 25 de 57

4.1.3. Medidas de control de amenaza de Pérdida de contención de materiales peligrosos.

Perdida de contención de materiales peligrosos	Medidas de prevención/control
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar zonas de mayor riesgo de derrames o fugas de materiales peligrosos. • Mantener limpias y organizadas las áreas en donde se utilice, maneje o existan materiales peligrosos. • Establecer los materiales absorbentes y equipos para el control de derrames. • Capacitar a trabajadores en el proceso operativo de fundición de productos en base a hierro fundido. • Tener los equipos de protección personal de seguridad y protección de trabajadores.
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> • Actuar con rapidez ya que los vapores pueden causar daño a las personas. • Utilizar los equipos de protección personal correspondiente. • Utilizar los agentes extintores adecuados para minimizar y evitar la expansión de materiales o sustancias peligrosas. • Si la emergencia se sale de control, se evacua y se deja en manos de los grupos especializados.
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> • Evacuar la zona afectada por el derrame de sustancias o materiales o peligrosos. • Una vez superada la emergencia, recoger los residuos de una forma adecuada y segura en recipientes adecuados. • Evaluar la situación de como quedo el sitio y las causas que provoco el incidente.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 26 de 57

4.1.4. Medida de control de amenaza de Explosión

Explosión	Medidas de prevención/control
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar áreas críticas en caso de explosiones y efectuar inspecciones periódicas para corregir oportunamente factores de riesgo. • Establecer un área segura de líquidos, polvos y gases inflamables generadores de explosiones. • Establecer un plan de evacuación y mapas de rutas de salida. • Definir un punto de encuentro. • Realizar inspecciones permanentes a las instalaciones con el fin de verificar que la empresa cuente con medidas de preventivas y estructuras seguras. • Efectuar simulacros de acción en caso de explosión.
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> • Alejarse del peligro si no se puede o no se sabe qué hacer. • Si hay heridos tratar de prestarles ayuda y retirarlos del sitio. • Abandonar el lugar y notificar por medio de los sistemas de comunicación a instituciones de socorro exteriores. • Esperar y seguir las indicaciones de los grupos operativos de emergencia o autoridades competentes. • Si se ordena evacuar las instalaciones, hacerlo por la salida más próxima.
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la situación de como quedo el sitio afectado por la explosión. • Mantener la calma y el orden hasta el punto de encuentro. • Si existe falla en la estructura de la edificación, se debe proceder con un reconocimiento primario del área y evaluar una ruta segura de evacuación.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 27 de 57

4.1.5. Medidas de control de amenaza de Incendios estructurales.

Incendios estructurales	Medidas de prevención/control
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener vigilancia permanente en fuentes generadoras de incendio tales como redes eléctricas. • Efectuar revisiones mensuales de los extintores contra incendio. • Desarrollar entrenamiento periódico al personal en técnicas de control y prevención del fuego. • Efectuar simulacros periódicos de acciones en caso de incendio. • Señalizar las rutas de evacuación y zonas seguras.
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> • Actuar inmediatamente, ante un conato o presencia de un incendio moderado con los agentes extintores adecuados. • Rescatar a las personas afectadas por el incendio y llevarlas a los puestos de primeros auxilios establecidos para su tratamiento inicial. • Desconectar todas las fuentes de energía a las que se encuentran conectados los equipos y maquinaria. • Dar informe de la situación al Coordinador General de emergencia en lo referente al incendio.
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> • No regresar al sitio de incendio sin ser autorizado. • Revisar posibles nuevos focos de incendio. • Esperar el diagnostico de las autoridades y los expertos para poder ingresar a las instalaciones de la empresa. • Tener siempre los números de emergencia disponibles como Bomberos, Cruz Roja entre otros.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 28 de 57

4.1.6. Medidas de control de amenaza de Fallas en sistemas y equipos.

Fallas en sistemas y equipos	Medidas de prevención/control
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un plan de mantenimiento preventivo de equipos y herramientas. • Realizar mantenimiento al sistema eléctrico y fuentes de energía. • Mantener limpio y organizado las áreas de trabajo. • Mantener los extintores en lugares adecuados y de fácil acceso para su utilización. • Realizar una reubicación de puestos de trabajo que están cerca a instalaciones eléctricas. • Efectuar simulacros de acción en caso de presentarse fallas en sistemas y equipos en la empresa.
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> • Desconectar la electricidad y cerrar registros de agua y gas. • Alejarse de cables eléctricos y de alta tensión que hayan colapsado. • Si la situación no puede ser controlada evacuar a los sitios seguros. • No realizar acciones o maniobras las cuales puedan poner en peligro la integridad física de las personas cercanas al área afectada.
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> • Retirar a las personas afectadas de las áreas peligrosas. • Mantener aisladas las áreas afectadas hasta que se haya descartado el peligro. • Identificar peligros asociados y áreas críticas. • No accionar instalaciones eléctricas. • Verificar el número y tipo de equipos afectados por la amenaza. • Tener siempre los números de emergencia disponibles.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 29 de 57

4.2. Detalle de los recursos de la empresa en caso de emergencia

En las instalaciones se encuentra establecido para el control de emergencias los siguientes recursos:

4.2.1. Extintores manuales y botiquín

Recurso	Cantidad	Tipo	Capacidad	Ubicación
	3	ABC	10 (Lbs)	<ul style="list-style-type: none"> • Área administrativa. • Área de esmerilado y suelda. • Área de fundición.
	1	Básico para primeros auxilios	-	Oficina de atención al cliente

ANEXO 2:

- MAPA DE “**RECURSOS**” FUNDICIONES BONILLA

5. Mantenimiento

El mantenimiento de los equipos e instalaciones será realizado por personal capacitado y calificado.

5.1. Procedimiento de Mantenimiento

Este procedimiento describe la secuencia de las actividades requeridas en el proceso de mantenimiento, para controlar y asegurar el funcionamiento de equipos, maquinaria e instalaciones de la empresa.

5.1.1. Responsable de Mantenimiento

El responsable principal es el Jefe de Mantenimiento

- Encargado de hacer cumplir el procedimiento de mantenimiento
- Intervenir en la compra e instalación de nuevos equipos de protección y prevención ante emergencias.
- Administrar las actividades de los operarios de mantenimiento.
- Garantizar el correcto funcionamiento de maquinaria, equipos e instalaciones.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 30 de 57

- Tiene la autoridad de disponer de los Operadores de mantenimiento, para realizar trabajos de mantenimiento correctivo.

5.1.2. Operarios de mantenimiento y asistente administrativa

- Realizar el mantenimiento de los equipos, herramientas e instalaciones
- Brindar soporte técnico si se da mantenimiento externo a las instalaciones de la empresa.
- Comunicar al jefe de mantenimiento el daño de una máquina, equipo o instalación de la empresa.

5.1.3. Procedimiento

El personal dedicado al mantenimiento de equipos destinados a la respuesta de emergencias será evaluado y mantendrá evidencia de su competencia para tales tareas destinadas.

- El mantenimiento de los sistemas eléctricos se los deberá de realizar mensualmente con el fin de evitar sobrecargas eléctricas.
- Las lámparas de emergencia se deben instalar en sitios adecuados principalmente en las salidas de emergencia o puertas principales. Las lámparas son de libre mantenimiento y se realizaran pruebas cada 3 meses para comprobar su correcto funcionamiento.
- Mantener en buenas condiciones el funcionamiento de los extintores, por lo que se debe realizar como mínimo y por el personal capacitado de la empresa una inspección cada 3 meses donde se comprobara la presión adecuada, la manipulación de sus componentes, si la carga y accesibilidad es la adecuada.
- La ubicación, instalación y mantenimiento de los detectores de humo es de mucha importancia ya que hay que tener en cuenta que la vida operativa de estos elementos electrónicos no es indefinida y bajo las recomendaciones de los fabricantes su reemplazo se deberá realizar cada 10 años.
- El procedimiento de mantenimiento se realiza con el fin de revisar, comprobar y sugerir nuevos equipos y cambios en las instalaciones, a continuación, se indica el programa de mantenimiento de los medios de protección y prevención ante emergencias.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 31 de 57

Mecanismo	Actividad	Responsable	Periodo	Método
Lámparas de emergencia	Pruebas de funcionamiento	Personal de mantenimiento	Cada 6 meses	Según proveedor
Extintores	Verificación de carga	Personal de la empresa	Mensualmente	Registro de revisión
	Presurización y ubicación			
	Recarga, mantenimiento y pruebas	Proveedor contratado	Cada año (12 meses)	Según proveedor
Sirena de emergencia	Pruebas de funcionamiento	Proveedor contratado	Anualmente	Según proveedor
Pulsadores de emergencia	Pruebas de funcionamiento	Proveedor contratado	Cada 6 meses	Según proveedor
Detectores de humo	Pruebas de funcionamiento	Personal de mantenimiento	Cada 6 meses	Según proveedor
Señalización de seguridad, evacuación e incendios	Verificación de ubicación de rótulos	Personal de mantenimiento	Cada 6 meses	Registro de revisión
	Mantenimiento periódico a la señalización implementada			
Sistema eléctrico	Inspección visual	Personal de mantenimiento	Mensualmente	Registro de revisión
	Inspección general de instalaciones		Anualmente	
Aseo y orden	Limpieza y orden general de todas las áreas de trabajo	Personal de la empresa	Diariamente	Guía de usuario
Maquinarias	Verificación del correcto estado	Personal de mantenimiento	Diariamente	CHECK LIST

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 32 de 57

6. Protocolo de alarma y comunicación para emergencias

6.1. Detección de la emergencia

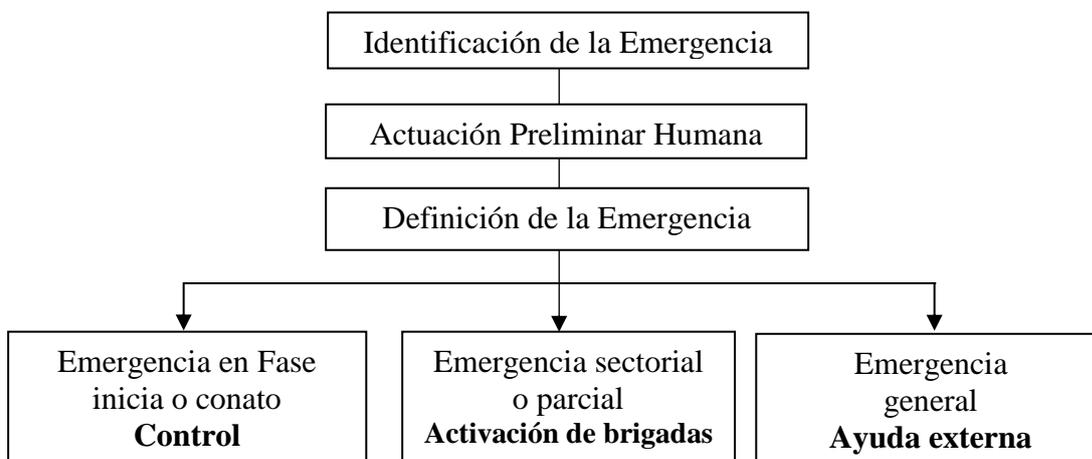
La rápida detección en caso de una emergencia es fundamental la cual condiciona la posibilidad de expansión y las consecuencias de la misma. En Fundiciones Bonilla existe la detección Humana en donde cualquier persona que observe algún tipo de emergencia sea esta natural o antrópica debe proceder a la activación de la alarma que se lo realiza a través del sonido de un silbato el cual es activado por los brigadistas del grupo de apoyo correspondiente o por la persona responsable del manejo de emergencias

6.2. Forma para aplicar la alarma

Al descubrir una emergencia, cualquier persona dentro de la empresa dará la alarma a la persona responsable para el manejo de la misma ya sea personalmente o por teléfono, quienes darán a conocer:

- ¿Quién informa?
- ¿Qué ocurrió?
- ¿Dónde ocurrió?

La activación de la alarma general determinara en todos los casos la consideración de la emergencia como “real” y hará necesario el inmediato desalojo de todo el personal de la empresa, cuya evacuación será coordinada por los jefes de cada brigada, la persona responsable para el manejo de emergencias, quienes adoptaran las medidas asignadas a cada uno de ellos en este plan. Para la atención de emergencias se establece el siguiente diagrama con el fin de aplicar adecuadamente la alarma.



	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 33 de 57

6.3. Grados de emergencia y determinación de actuación.

Existen tres niveles o tipos de emergencia las cuales se describen a continuación:

- 
Grado I (Emergencia en Fase inicial o conato): Emergencias que se pueden controlar inmediatamente con los medios disponibles en el sitio de ocurrencia, por ejemplo: conatos de incendio, sismos leves, pequeña inundación, lesiones de baja gravedad, escapes pequeños de gas, otras situaciones de bajo impacto.

- 
Grado II (Emergencia sectorial o parcial): Emergencias que se pueden controlar con los medios disponibles dentro de sus instalaciones, por ejemplo: incendios sectorizados con amenaza a otras instalaciones y/o bienes, derrames que se pueden contener con facilidad, sismos de mediana intensidad, inundaciones sectorizadas con posibilidad de expansión a otras áreas, explosiones sectorizadas, lesiones personales de mediana gravedad, otras situaciones de medio impacto.

- 
Grado III (Emergencia general): Emergencias que requieren de ayuda externa. Se controlará la emergencia con los recursos disponibles hasta el arribo de la ayuda externa, por ejemplo: incendios y explosiones afectando varias áreas, pérdida de contención de materiales peligrosos, fallas en sistemas y equipos, alto número de personas con heridas de alta gravedad o muertos.

6.4. Otros medios de comunicación

Los equipos de comunicación con los que se cuenta son: teléfono convencional y teléfonos celulares.

7. Protocolos de intervención ante emergencias

Dentro de una emergencia siempre va a presentar tres etapas las cuales se desarrollan en secuencia de acuerdo a la aparición de un evento determinado.

ANTES: Es la etapa de la emergencia que corresponde a la capacitación y preparación del personal de la empresa para que sepa actuar ante un evento no deseado.

DURANTE: Es la etapa de la emergencia donde se materializa un evento y el personal pondrá en práctica todo lo aprendido en la etapa del ANTES.

DESPUÉS: Es la etapa final de la emergencia donde el personal de las brigadas evaluarán la situación actual de la empresa y la posibilidad de regresar a las actividades con normalidad.

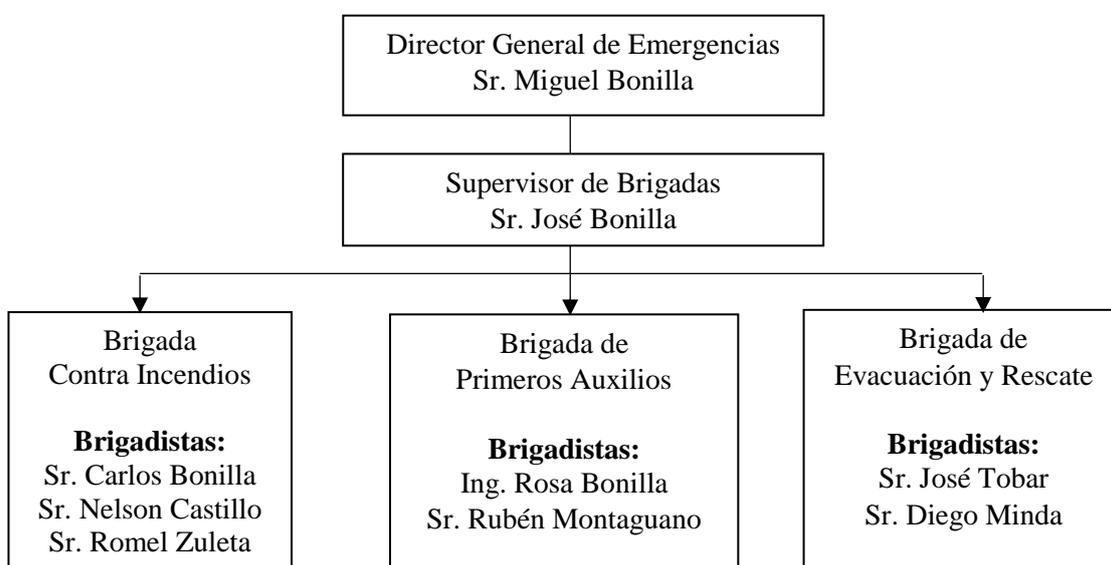
	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 34 de 57

7.1. Organigrama Estructural de las Brigadas de Emergencia

Las brigadas de Emergencia es el primer grupo de respuesta que dispone la empresa para enfrentar una emergencia.

Es un grupo de personas voluntarias, organizadas y debidamente capacitadas para prevenir y actuar ante una emergencia en su etapa inicial, minimizando sus consecuencias hasta que el servicio de emergencias y bomberos se haga presente.

Una de las características principales de los integrantes de las brigadas es que deben poseer liderazgo para apoyar la participación de otros integrantes de la empresa.



En base a la organización planteada para la estructuración de las Brigadas de Emergencia, se detallan a continuación las funciones y responsabilidades de sus respectivos componentes.

- **Director General de Emergencias**

Es el responsable de dirigir todas las actividades que se tengan en cuenta para poder controlar las situaciones de emergencia que se presenten en la empresa de una manera adecuada y en coordinación con todas las Brigadas de emergencia establecidas.

- **Jefe de Brigadas**

Es aquel que se encarga de llevar a cabo todas las operaciones de emergencia, informara y ejecutara las órdenes a través de algún medio de comunicación fiable.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 35 de 57

Las funciones de las Brigadas de Emergencia a tomar en cuenta son las siguientes:

DIRECTOR GENERAL DE EMERGENCIAS	
Etapa de la Emergencia	Función/Responsabilidad
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer las acciones a tomar ante la presencia de emergencias. • Optimizar la respuesta de actuación ante emergencias a través de reuniones periódicas orientadas a acciones de prevención, mitigación y control de amenazas. • Seguir la política de salud ocupacional para la prevención y respuesta a emergencias. • Mantener conformada, capacitada y entrenada las brigadas de emergencia.
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurarse de proteger la integridad física de todos los ocupantes de las instalaciones. • Establecer el enlace con los organismos de socorro. • Asignar un coordinador en el sitio específico de la emergencia y mantenerlo informado de las necesidades y desarrollo del evento. • Decidir si existe la necesidad de evacuación total o parcial de los sitios de trabajo.
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar por orden directa de los organismos de socorro o brigada de emergencia, si la emergencia ha sido controlada para realizar su posterior evaluación. • Finalizar la emergencia si esta ha sido controlada y es seguro reiniciar las labores sin poner en riesgo la integridad de los ocupantes y los bienes materiales. • Dirigir reuniones para evaluar la eficacia del plan de Emergencia

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 36 de 57

JEFE DE BRIGADAS	
Etapa de la Emergencia	Función/Responsabilidad
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Dominar los contenidos del Plan de Emergencia. • Mantener reuniones con las diferentes brigadas para actualizar conocimientos referentes a las actividades encargadas que cada una de ellas realiza. • Mantener un listado de teléfonos importantes de funcionarios, coordinadores de brigadas y medios de apoyo externos. • Verificar que el equipo contra incendios este en optimo estado y en condiciones de operación.
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> • Prestar asistencia a las emergencias que se presentes ya sean de Grado I, Grado II o Grado III. • Alertar al personal para evacuar si el caso lo amerita. • organizar las actividades operativas con las brigadas para el control de la emergencia de manera eficiente y eficaz. • Proveerse de la información necesaria para la gestión de la emergencia. • Ceder el mando a la llegada de los organismos de socorro, los cuales ayudaran con información sobre el lugar, magnitud de la amenaza y riesgos potenciales que afecten a la empresa.
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la existencia de novedades o problemas en las brigadas para la toma de decisiones. • Ordenar el reingreso de las personas evacuadas, cuando se haya comprobado que la amenaza o riesgo ha pasado. • Coordinar con las autoridades respectivas para la rehabilitación y normal continuidad del trabajo.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 37 de 57

BRIGADA CONTRA INCENDIOS	
Etapa de la Emergencia	Función/Responsabilidad
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Instruir y adiestrar al personal de la brigada en actividades de lucha contra el fuego. • Disponer del equipo mínimo o suficiente para combatir el incendio. • Coordinar y recomendar periódicamente los equipos de extinción de fuego a fin de que se encuentre en óptimo estado. • Conocer la ubicación de los extintores señalados en el Mapa de recursos. • Verificar periódicamente las fechas de renovación de cargas, además de la presurización y estado de los extintores. • Verificar que no haya sobrecarga de líneas eléctricas, ni que exista acumulación de material inflamable.
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> • Actuar contra el fuego bajo las órdenes del Director de Emergencia o Jefe de Seguridad. • Operar los equipos contra incendio de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa o instrucciones del fabricante. • Reconocer si los equipos y herramientas contra incendios están en condiciones de operación. • Colaborar con los servicios externos de extinción. • Dar cumplimiento de las actividades planificadas hasta la llegada de cuerpo de Bomberos.
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos usados para el control del fuego.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 38 de 57

BRIGADA DE EVACUACIÓN Y RESCATE	
Etapa de la Emergencia	Función/Responsabilidad
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión periódica del buen estado y visibilidad de señalética de riesgos. • Conocer el funcionamiento del sistema de alarma disponible. • Determinar y señalar en el mapa, las rutas de evacuación y las puertas de escape hacia la zona de seguridad. • Mantener despejadas las rutas de evacuación, especialmente pasillos y puertas de escape. • Hacer conocer a todo el personal los procedimientos y medidas preventivas a ser puestas en práctica durante la evacuación.
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> • Al recibir la orden de evacuación el personal desalojara las diferentes áreas con serenidad, orden y sin atropello. • Guiar al personal evacuado en forma ordenada hacia la zona segura. • Impedir la aglomeración de personas en las puertas de entrada. • Una vez que lleguen las personas evacuadas a la zona segura, se verificara las condiciones físicas, psíquicas y el faltante de personas.
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que todo el personal se encuentre en la zona de seguridad. • Previa a una disposición oficial, inicie el retorno del personal evacuado en forma ordenada y segura. • Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos utilizados para la evacuación, orden, seguridad y posibles rescates.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 39 de 57

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS	
Etapa de la Emergencia	Función/Responsabilidad
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la respectiva capacitación en asuntos relacionados con la atención de primeros Auxilios. • Disponer de equipo de primeros auxilios como botiquines, camillas y otros recursos necesarios para atención de emergencias. • Determinar lugares para el traslado y atención de heridos fuera de las áreas de peligro en zonas de seguridad. • Se comprobará periódicamente el correcto funcionamiento de las medidas relativas a primeros auxilios. • Mantener actualizado, vigente y en buen estado los botiquines y medicamentos.
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> • Si existe una víctima actuar de acuerdo a los conocimientos de primeros auxilios adquiridos. • Realizar una clasificación de heridos que lleguen a la zona de seguridad. • Si la magnitud del evento rebasa su capacidad, active el sistema de emergencias médicas (ECU 911). • Dar atención inmediata a personas que lo requieran hasta que llegue personal equipos y medios especializados que realicen la evacuación hacia instalaciones hospitalarias.
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> • Reportar las novedades presentadas por las víctimas al personal especializado de los Organismos de Socorro. • Realizar un informe sobre las actividades realizadas. • Realizar el inventario de los equipos que requieran mantenimiento y de los medicamentos utilizados.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 40 de 57

7.2. Composición de las brigadas y del sistema de emergencia

Las Brigadas de Emergencia están conformadas por todo el personal que presta un servicio en Fundiciones Bonilla distribuidas de la siguiente manera:

BRIGADA CONTRA INCENDIOS			
Brigadista	Cargo	Cedula	Celular
Sr. Carlos Bonilla	Jefe Administrativo	1000327161	0985265988
Sr. Nelson Castillo	Jefe de Operarios	1003345297	0963540231
Sr. Romel Zuleta	Operario	1002521382	0936478250
BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS			
Brigadista	Cargo	Cedula	Celular
Ing. Rosa Bonilla	Jefa de compra y ventas	1001620119	0989564123
Sr. Rubén Montaguano	Operario	1004065138	0988196752
BRIGADA DE EVACUACIÓN Y RESCATE			
Brigadista	Cargo	Cedula	Celular
Sr. José Tobar	Operario	1002658473	0988654112
Sr. Diego Minda	Operario	1002236596	0996632456

7.3. Coordinación interinstitucional

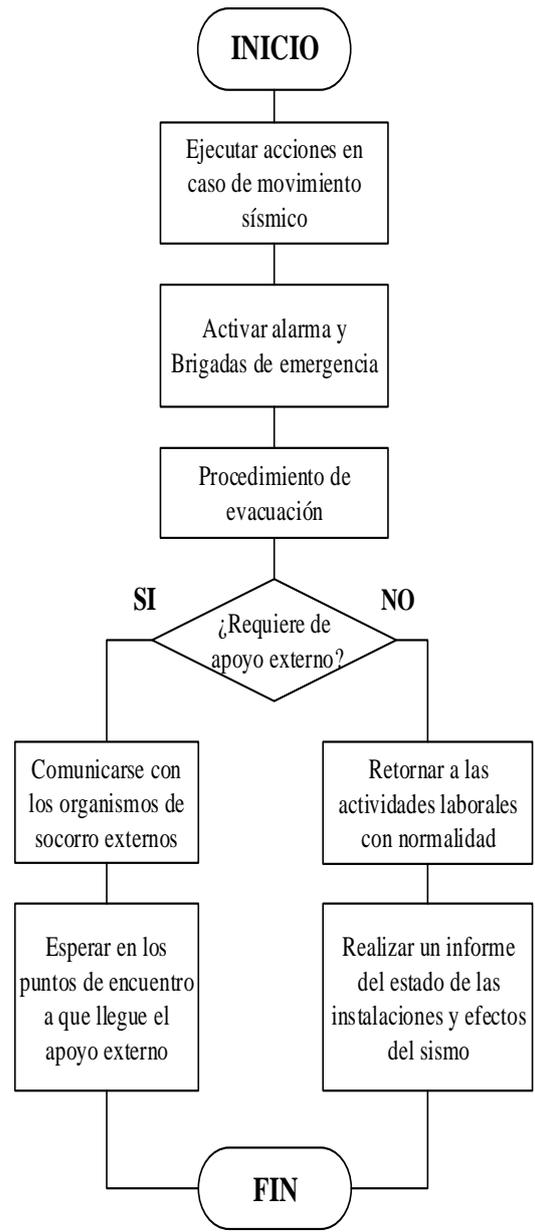
Son las autoridades y entidades externas que pueden colaborar en el control y mitigación de una Emergencia y se los llama en caso de requerir su participación. En este caso en Ecuador actualmente funciona el Servicio Integrado de Seguridad ECU-911, el cual coordina a nivel interinstitucional el apoyo requerido por el comunicador, tanto el personal como recursos para la emergencia que se presente.

Institución	Dirección	Teléfono
Policía Nacional	Jaime Roldós Aguilera	062950444
Bomberos	Luis Fernando Villamar y Olmedo	062950000
ECU-911	Av. Camilo Ponce Enríquez y Av. Ricardo Sánchez	911
Hospital San Vicente de Paul	Luis Vargas Torres y Dr. Luis Gómez Jurado.	062950666
Hospital del IESS	Av. Víctor Manuel Guzmán entre Bolivia y Uruguay	062958193

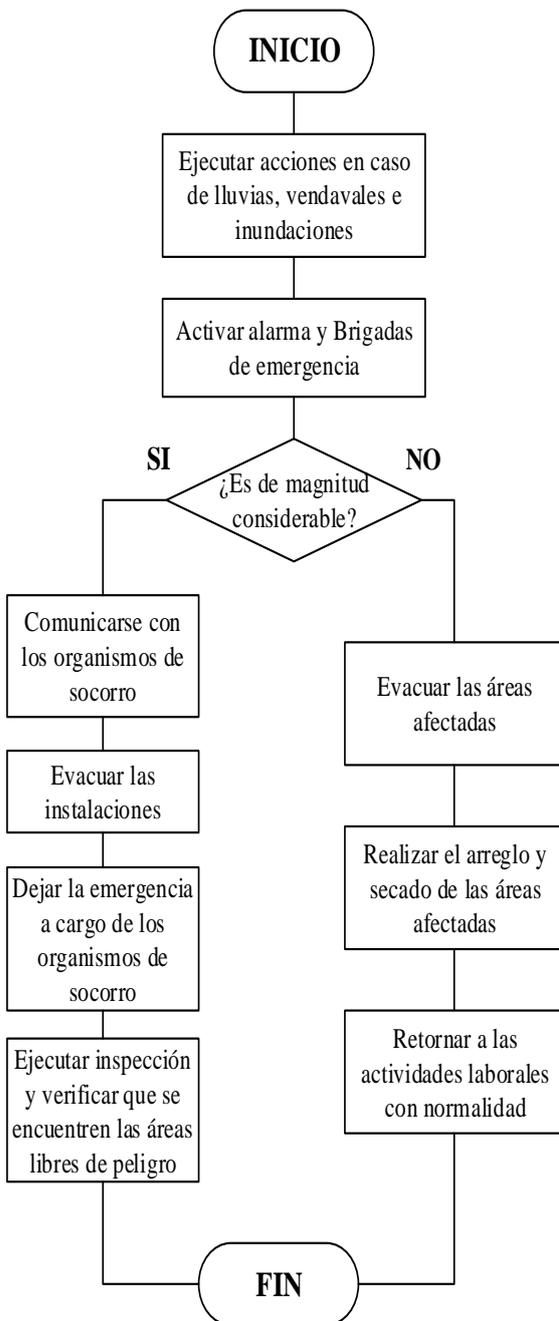
	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 41 de 57

7.4. Forma de actuación durante la emergencia

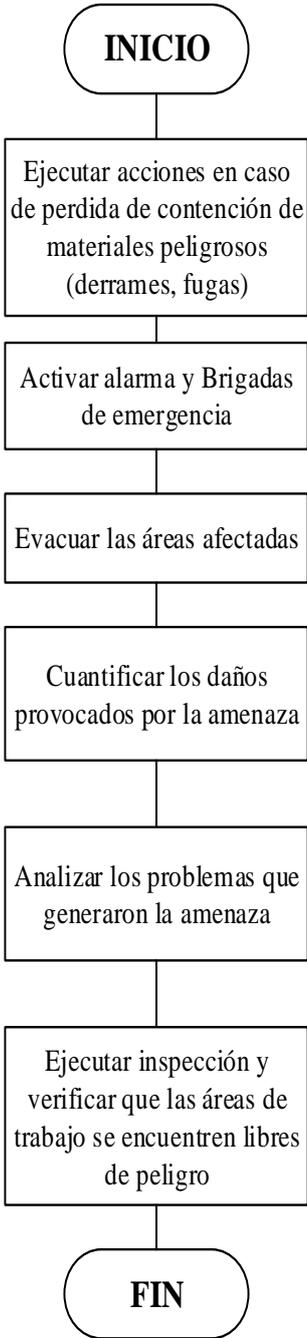
Los procedimientos de actuación se detallan de la siguiente manera:

Procedimiento de actuación - Movimientos sísmicos		
Flujograma	Acciones	Responsable
	<p>Al momento de detectar la emergencia suspender las actividades laborales y mantener la calma</p>	<p>Todo el personal</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Se activa la alarma de comunicación interna. • Se activa la brigada de evacuación/rescate y actuar según el procedimiento de evacuación. 	<p>Director general de emergencias</p>
	<p>Solicitar apoyo a organismos de socorro externos si es necesario</p>	<p>Jefe de Brigadas</p>
	<p>Al ser el sismo de gran magnitud:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Activar el apoyo externo. • Intervención de los organismos de socorro para el control de la emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brigada de evacuación y rescate. • Apoyo externo
	<p>Al ser el sismo de magnitud considerable:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el estado de personas, infraestructura y bienes • Retornar a las actividades laborales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Director general de emergencia. • Todo el personal

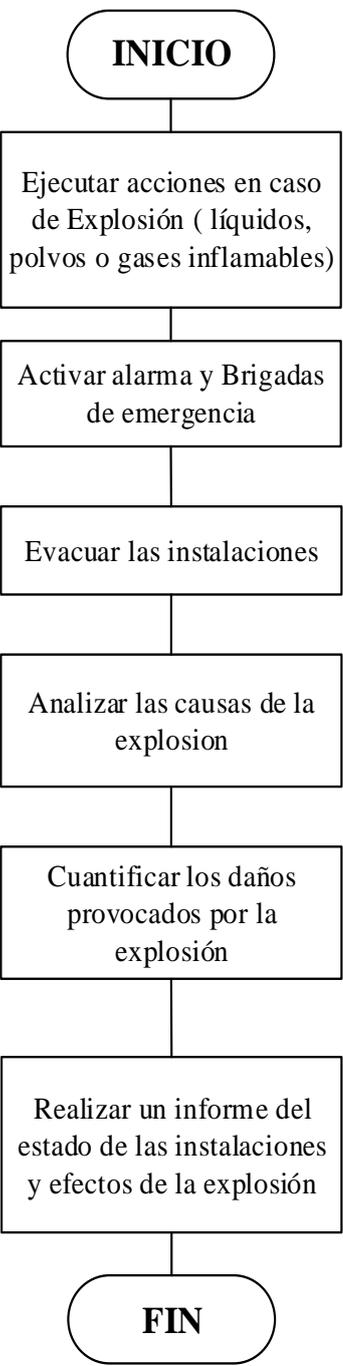
	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 42 de 57

Procedimiento de actuación - Fenómenos atmosféricos		
Flujograma	Acciones	Responsable
	<p>Al identificar la emergencia tomar medidas de prevención y actuación para controlar la situación.</p>	<p>Todo el personal</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Se activa la comunicación interna. • Se activan las brigadas. 	<p>Director general de emergencias</p>
	<p>Activar el apoyo externo de ser necesario.</p>	<p>Jefe de brigadas</p>
	<p>Si el evento es de gran magnitud:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se necesita la intervención de organismos de socorro externos. • Identificar daños en personas, infraestructura y bienes 	<ul style="list-style-type: none"> • Brigada de evacuación y rescate • Apoyo externo
	<p>Si el evento es de magnitud considerable: Aislar las áreas afectadas hasta realizar la limpieza y secado, para poder retornar con normalidad a las actividades laborales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Director general de emergencia. • Todo el personal

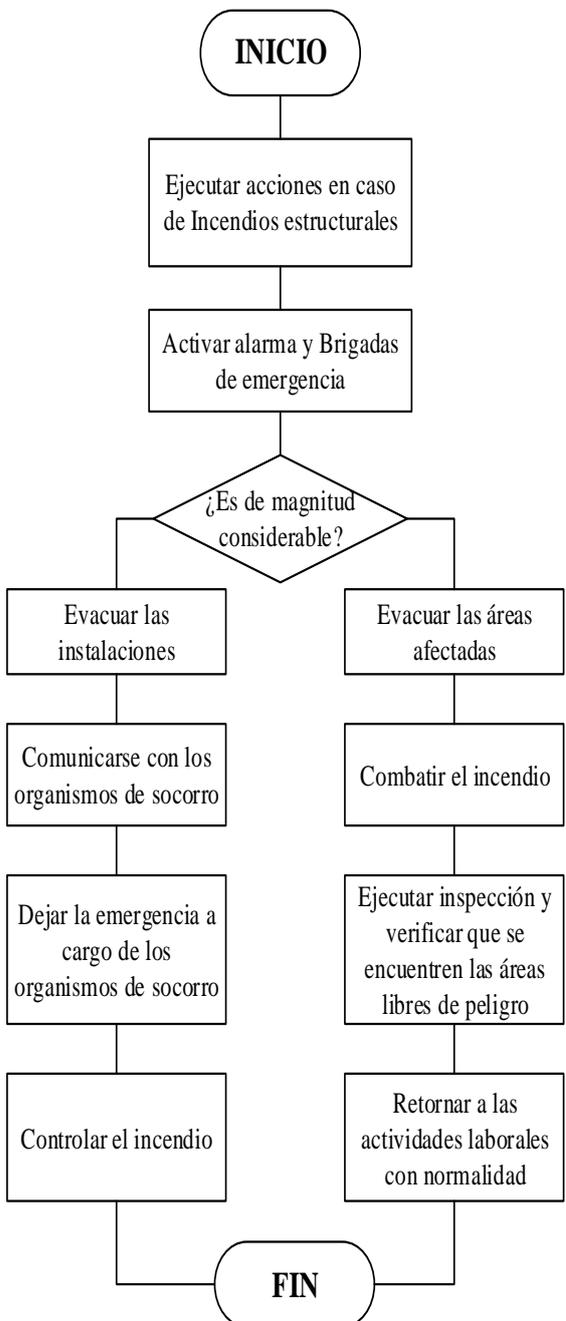
	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 43 de 57

Procedimiento de actuación - Perdida de contención de materiales peligrosos		
Flujograma	Acciones	Responsable
	<p>Al identificar la emergencia se toman medidas de control de derrames y fugas de residuos de materiales o sustancias peligrosas.</p>	<p>Todo el personal</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Se activa la comunicación interna. • Se activan las brigadas. • Desalojar las áreas afectadas. 	<p>Director general de emergencias</p>
	<p>Reconocer el estado de las instalaciones y daños causados por la amenaza con el fin de determinar el causante del derrame o fugas de materiales peligrosos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Director general de emergencias • Brigadas
	<p>Si el lugar se encuentra en óptimas condiciones luego de realizar una inspección de las áreas laborales, retornar nuevamente a las actividades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe de Brigadas • Todo el personal

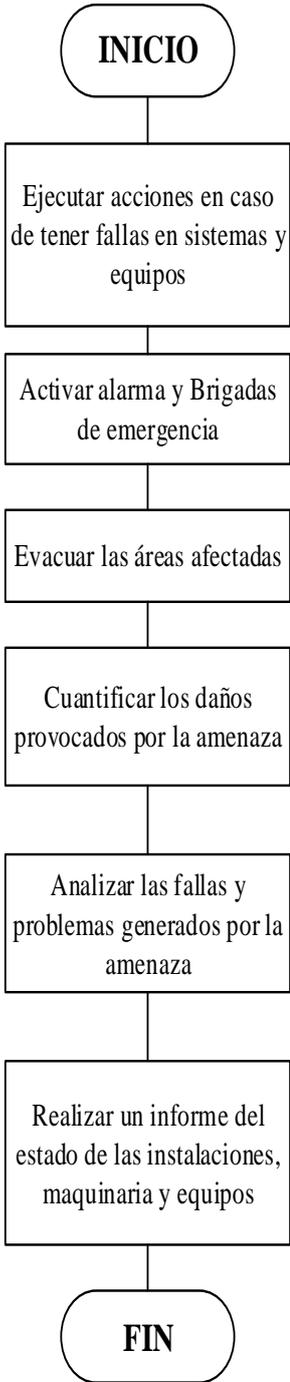
	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 44 de 57

Procedimiento de actuación – Explosión		
Flujograma	Acciones	Responsable
	<p>Al identificar la emergencia se toman medidas de control ante una explosión ya sea está causada por líquidos, polvos o gases inflamables.</p>	<p>Todo el personal</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Se activa la comunicación interna. • Se activan las brigadas. • Desalojar las instalaciones. 	<p>Director general de emergencias</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Especificar las causas que provocó la explosión. • Identificar daños a personas, infraestructura y bienes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Director general de emergencias. • Apoyo externo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar lo sucedido, daños en instalaciones y las acciones tomadas. • Si el lugar se encuentra en óptimas condiciones, retornar nuevamente a las labores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe de brigadas. • Todo el personal.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 45 de 57

Procedimiento de actuación – Incendios estructurales			
Flujograma	Acciones	Responsable	
 <pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> A[Ejecutar acciones en caso de Incendios estructurales] A --> B[Activar alarma y Brigadas de emergencia] B --> C{¿Es de magnitud considerable?} C --> D[Evacuar las instalaciones] C --> E[Evacuar las áreas afectadas] D --> F[Comunicarse con los organismos de socorro] E --> G[Combatir el incendio] F --> H[Dejar la emergencia a cargo de los organismos de socorro] G --> I[Ejecutar inspección y verificar que se encuentren las áreas libres de peligro] H --> J[Controlar el incendio] I --> K[Retornar a las actividades laborales con normalidad] J --> FIN([FIN]) K --> FIN </pre>	<p>Al identificar la emergencia se toman medidas de control ante un incendio estructural.</p>	<p>Todo el personal</p>	
	<p>Ejecutar acciones en caso de Incendios estructurales</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se activa la alarma de comunicación interna. Se activa la brigada de contra incendios. 	<p>Director general de emergencias</p>
	<p>Activar alarma y Brigadas de emergencia</p>	<p>Activar el apoyo externo de ser necesario.</p>	<p>Jefe de brigadas</p>
	<p>¿Es de magnitud considerable?</p>	<p>Incendio de gran magnitud</p> <ul style="list-style-type: none"> Se necesita la intervención de organismos de socorro externos. Identificar daños en personas, infraestructura y bienes 	<ul style="list-style-type: none"> Brigada de evacuación y rescate Brigada contra incendios Apoyo externo
	<p>Evacuar las instalaciones</p>	<p>Si el incendio es considerable: Aislar las áreas afectadas hasta realizar la extinción del fuego, para poder retornar con normalidad a las actividades laborales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Director general de emergencia. Todo el personal
	<p>Evacuar las áreas afectadas</p>		

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 46 de 57

Procedimiento de actuación – Fallas en sistemas y equipos		
Flujograma	Acciones	Responsable
	<p>Al identificar fallas en sistemas y equipos se toma medidas de control adecuadas para su contención.</p>	<p>Todo el personal</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Se activa la comunicación interna. • Se activan las brigadas. • Desalojar las áreas afectadas. 	<p>Director general de emergencias</p>
	<p>Reconocer el estado de las instalaciones y daños causados por la amenaza con el fin de determinar el causante de las fallas o problemas que provocaron la falla en sistemas, equipos y maquinaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Director general de emergencias <ul style="list-style-type: none"> • Jefe de mantenimiento • Brigadas
	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar lo sucedido, daños en instalaciones y las acciones tomadas. • Si el lugar se encuentra en óptimas condiciones, retornar nuevamente a las labores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe de brigadas. • Todo el personal.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 47 de 57

7.5. Actuación de rehabilitación de emergencia

Después de la emergencia suscitada, el grupo de apoyo asignado a las labores de recuperación retornara a todas las actividades a su normalidad para continuar o comenzar con las operaciones y actividades normales. Las acciones que llevaran a cabo los jefes de brigadas las siguientes:

- Los jefes de brigadas junto con el organismo de emergencia procederán con la evaluación de daños y de las condiciones de riesgo causada por el evento que provoco la emergencia.
- Los jefes de brigadas procederán a notificar los daños y riesgos presentes a los altos mandos de la empresa.
- Los jefes de brigadas y el responsable del manejo de emergencias procederán a preparar el informe de daños.

Cuadro para registro de evaluación del personal que pudo ser afectado, para su respectivo tratamiento

REHABILITACIÓN DESPUES DE EMERGENCIAS						
Fecha de emergencia:				Lugar:		Hora:
Personas				Materiales		
Nombre de la persona afectada	Tipo de lesión	Lugar del traslado	Tratamiento del paciente	Área o maquina afectada	Rehabilitación del área afectada	Nombre de la persona a cargo de la rehabilitación.

7.5.1. Personal herido en la emergencia

- El jefe de brigada de primeros auxilios y el responsable del manejo de las emergencias evaluará a la persona herida o accidentada y tomara la decisión si es necesario el traslado a un centro de salud o no.
- El jefe de la brigada de primeros auxilios y/o integrantes de la brigada registraran el nombre del centro de salud en el que haya sido internado el herido o accidentado, para poder proporcionar información al responsable del manejo de la emergencia y sus familiares.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 48 de 57

7.5.2. Áreas y maquinas afectadas en la empresa

- El personal de mantenimiento hará una evaluación de las áreas, máquinas y equipos afectados.
- El jefe de mantenimiento enlistara los daños y los requerimientos para su respectiva rehabilitación o cambio si así se lo requiere.

7.5.3. Evaluación del plan para su continuidad o reformulación en caso de ser necesario.

- Una vez concluidas las labores de recuperación de los sistemas que fueron afectados durante la emergencia, se evaluarán todas las actividades realizadas y provistas en este plan.
- De la evaluación de resultados y de la emergencia, deben salir dos tipos de recomendaciones, la mejora en la aplicación y control del plan de emergencia o la reestructuración del plan para minimizar las amenazas, riesgos y pérdidas que ocasione la emergencia.

8. Evacuación

Se entiende por evacuación la acción de desalojar de forma organizada y planificada las diferentes dependencias de la empresa cuando ha sido declarada una emergencia sea natural o antrópica dentro de la misma.

8.1. Decisiones de evacuación

La decisión de evacuación la tomará el Director General de Emergencias de acuerdo a la amenaza que se esté ocasionando.

Para determinar el criterio de la cantidad de personal o área a evacuar será de acuerdo al grado de emergencia y determinación de actuación.

- **Emergencia en fase inicial o canato (Grado I):** La evacuación en este punto no es necesaria siempre y cuando se asegure la eficacia en el control de la emergencia.
- **Emergencia sectorial o parcial (Grado II):** Se aplicara la evacuación del personal de manera parcial del área o zonas más afectadas, pero si se tiene un avance considerado de la emergencia se procederá inmediatamente a una evacuación total.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 49 de 57

- **Emergencia general (Grado III):** La evacuación del personal en este punto será inmediata, ya que la vida del personal operativo estaría en alto riesgo.

8.2. Vías de evacuación y salidas de emergencia

Los puntos a considerar sobre las vías de evacuación y señalización son:

- En cuanto a las vías de evacuación y salidas de emergencia es importante que permanezcan libres de elementos que puedan complicar el desplazamiento rápido del personal de la empresa hacia una zona exterior.
- Las salidas y puertas de emergencia no deben ser giratorias o corredizas, es importante que las puertas se abran hacia el exterior y no deben cerrarse con llave.
- Las vías de evacuación a ser utilizadas en caso de una emergencia deben estar debidamente señalizadas para que el personal de la empresa y clientes tengan una visión clara de los lugares de evacuación y de las zonas seguras.

Medios de Evacuación

Medio	Características	Detalles
Puerta de evacuación 1	Salida de la planta	Puerta de evacuación personal del área de fundición y metalmecánica
Puerta de evacuación 2	Entrada principal a la empresa	Se usará como puerta de evacuación principal
Puerta de evacuación 3	Salida a Panamericana Norte	Se usará como puerta de evacuación secundaria
Vías de evacuación	Falta de señalización	Corredores
Zona de seguridad	Punto de encuentro definido	Lote baldío parte lateral de la empresa

8.3. Procedimientos para la evacuación

Este procedimiento describe las acciones necesarias de evacuación de trabajadores y usuarios de la empresa en el momento de presentarse una emergencia, con el fin de abandonar las instalaciones y facilitar su traslado hasta un lugar seguro logrando así aumentar las probabilidades de sobrevivencia de las personas

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 50 de 57

8.3.1. Sistema de alarma para evacuación

La alarma de evacuación es la señal que permite dar a conocer a todo el personal en forma simultánea la necesidad de evacuar un lugar ante una amenaza determinada, en este caso el sistema a utilizar que se tiene en cuenta es mediante el sonido de un SILBATO el cual es activado por los brigadistas de apoyo interno de evacuación. A continuación se identifica el protocolo de activación del sistema de alarma:

Número de veces	Mensaje del líder de Brigada de evacuación y rescate
1 Silbato	<p align="center">Señal Preventiva</p> Verificación de una posible situación de emergencia, por el momento estar alerta, mantener la calma y esperar próximas indicaciones.
2 Silbatos	<p align="center">Señal de Alerta</p> Confirmación de la situación de emergencia, por el momento estar alerta, mantener la calma, guardar información, objetos personales, apagar y desconectar los sistemas eléctricos y esperar a indicaciones del líder de evacuación del área.
3 Silbatos	<p align="center">Señal de Actuación o de Emergencia</p> Suspender inmediatamente las actividades laborales, mantener la calma, no correr, seguir las indicaciones del líder de evacuación y evacuar el sitio.

8.3.2. Rutas y salidas de evacuación

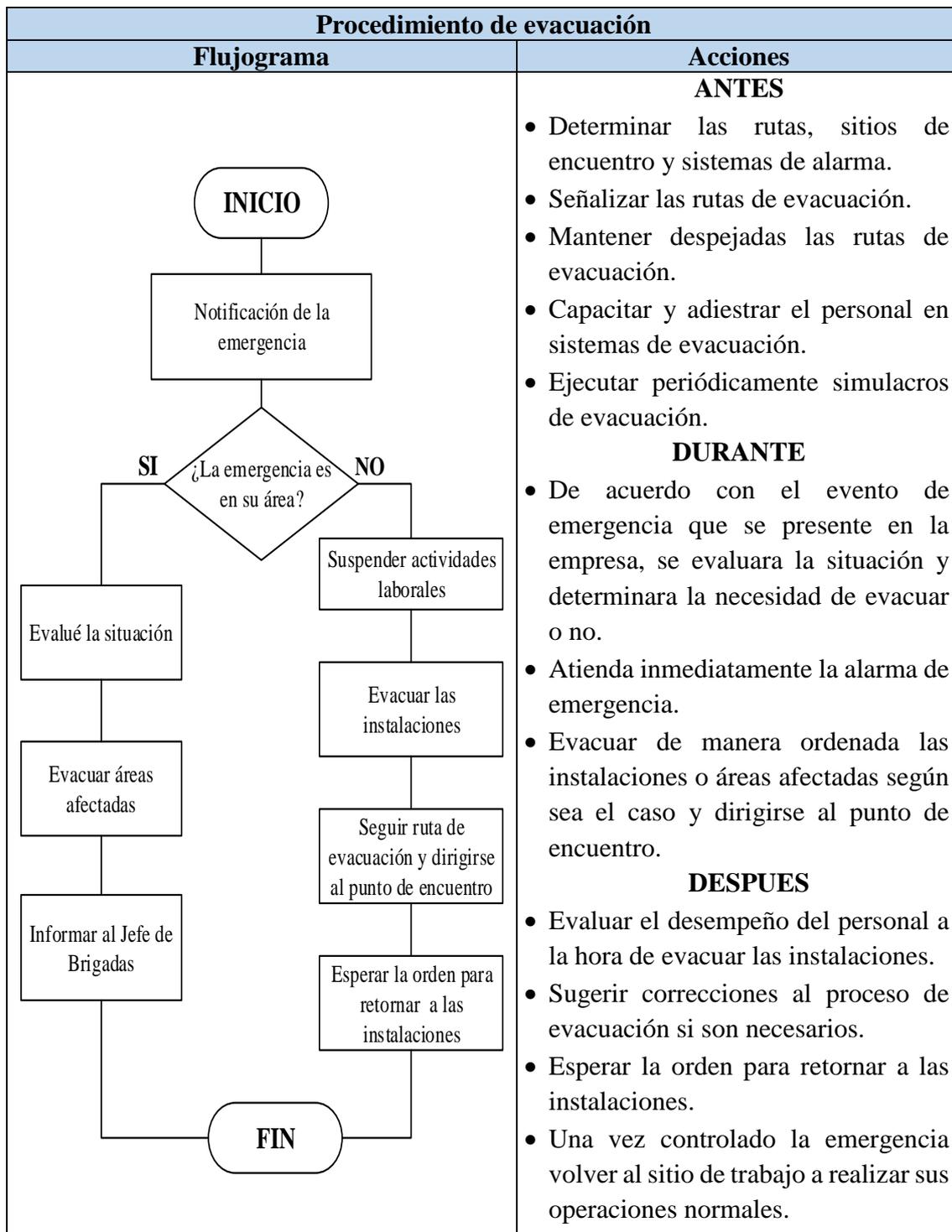
Al presentarse una situación de emergencia la acción a tomar será, salir de los puestos de trabajo de forma calmada sin correr, cruzar la puerta de la planta (área de fundición y metalmecánica) y la entrada principal de la empresa, evacuando por el lado derecho y caminar hasta el punto de encuentro seguro guiados por el líder de evacuación del área.

8.3.3. Punto de reunión final para evacuación

El punto de encuentro o zona de seguridad definido es un lote baldío que se localiza en la parte lateral de la empresa. En este lugar se realiza el conteo de personas que estaban en las instalaciones de la empresa en el momento del incidente y se controla que definitivamente todas las personas hayan logrado salir. En caso de que se confirme la ausencia de alguna persona, deberá informarse al Director general de Emergencias y al líder de la brigada de evacuación/rescate.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 51 de 57

8.3.4. Procedimiento de evacuación.



ANEXO 3:

- MAPA DE “EVACUACIÓN” FUNDICIONES BONILLA

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 52 de 57

9. Procedimiento para establecer el Plan de Emergencia

9.1. Sistema de señalización

En este caso la empresa tiene la necesidad de colocar de acuerdo a la Norma INEN 439 (COLORES, SEÑALES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD) pictogramas de evacuación, prohibición, obligación, advertencia en áreas que carecen de señalización.

SEÑALÉTICA DE EVACUACIÓN						
<p>Áreas de la empresa: Se colocará pictogramas con la leyenda ruta de evacuación, salida de emergencia y punto de encuentro. Se distribuirán de tal manera que conduzcan a las personas a las puertas de salida de emergencia establecidas.</p>						
Rutas de evacuación 	Salida de emergencia 	Punto de encuentro 				
SEÑALÉTICA DE PROHIBICIÓN						
<p>Área de función y metalmecánica: se colocará pictogramas con leyendas los cuales permitan limitar los riesgos que puedan presentarse en la empresa.</p>						
						
SEÑALÉTICA DE OBLIGACIÓN						
<p>Área de fundición y metalmecánica: se colocará pictogramas de obligación los cuales contribuyan a mantener la integridad física de los trabajadores.</p>						
						
SEÑALÉTICA DE ADVERTENCIA						
<p>Área de metalmecánica: se colocará pictogramas con leyendas los cuales permitan limitar los riesgos que pueden presentarse por fallas en los sistemas o equipos.</p>						
						

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 53 de 57

9.2. Carteles Informativos

La empresa tiene la necesidad de elaborar y establecer carteles informativos resumidos para procedimientos de emergencia, mapa de riesgos, recursos y evacuación con el fin de identificar los riesgos existentes, vías de evacuación y equipos contraincendios.

9.3. Plan de Capacitación

El Director General de Emergencias y el responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo llevarán a cabo la ejecución del plan de capacitación la cual estará enfocada a todo el personal de la empresa en donde se tomara en cuenta algunos aspectos para el desarrollo del plan como son, el número de trabajadores, jornada de trabajo de los empleados y riesgos a los cuales están expuesto los trabajadores, adicional a esto se brindara todas las facilidades para el adecuado desarrollo del Plan establecido donde se incluirán temas como:

- Difusión del Plan de Emergencias.
- Tipos de amenazas naturales y antrópicas.
- Cómo actuar ante situaciones de emergencia.
- Cómo actuar ante un incendio.
- Conocimiento del equipo de protección contra incendios.
- Practicas con equipos de extinción contra incendios.
- Tipos de brigadas y funciones específicas a desarrollar frente a una emergencia.
- Formación de brigadas contra incendios, evacuación/rescate y primeros auxilios.
- Señalización interna y externa normada para evacuación, prohibición, obligación y advertencia.
- Simulacros y simulaciones de evacuación.
- Asegurar la permanencia y mejora continua del Plan de Emergencia establecido.

9.4. Simulacros

Con el fin de evaluar la capacidad de respuesta de todo el personal ante una emergencia, después del proceso de capacitación se desarrollarán simulacros los cuales serán planeados por el responsable de seguridad de la empresa.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 54 de 57

9.4.1. Objetivos de los Simulacros

- Detectar puntos débiles en la puesta en marcha del Plan de Emergencia establecido.
- Promover la difusión del plan entre los trabajadores y prepararlos para afrontar amenazas.
- Evaluar la capacidad de respuesta del personal de la empresa y brigadas ante situaciones de emergencia.
- Identificar los organismos externos de socorro que puedan brindar apoyo en situaciones de emergencia.

9.4.2. Clasificación de los Simulacros

- **Simulacros Anunciados:** cuando el personal conoce la hora, fecha y lugar de la ejecución del simulacro.
- **Simulacro Sorpresivo:** cuando los trabajadores no han recibido la comunicación de ejecución de un simulacro, no es recomendable hacer simulacros sorpresivos sin haber realizado otros simulacros con anterioridad.

Al realizar un simulacro se deben tener en cuenta tres fases:

- a. Planeación de la actividad
- b. Ejecución de la actividad
- c. Evaluación de la actividad

9.4.3. Evaluación de los simulacros

Uno de los aspectos que contempla el plan de emergencia es la evaluación de los simulacros, por esta razón el Director General de Emergencias y el responsable de S.S.T de la empresa realizarán una reunión después del simulacro con todos los miembros del equipo de intervención ante emergencias con el fin de recopilar información de lo sucedido y de esta manera poder establecer correcciones de los errores presentados con el objetivo de realizar mejoras al plan de emergencia de serlo necesario.

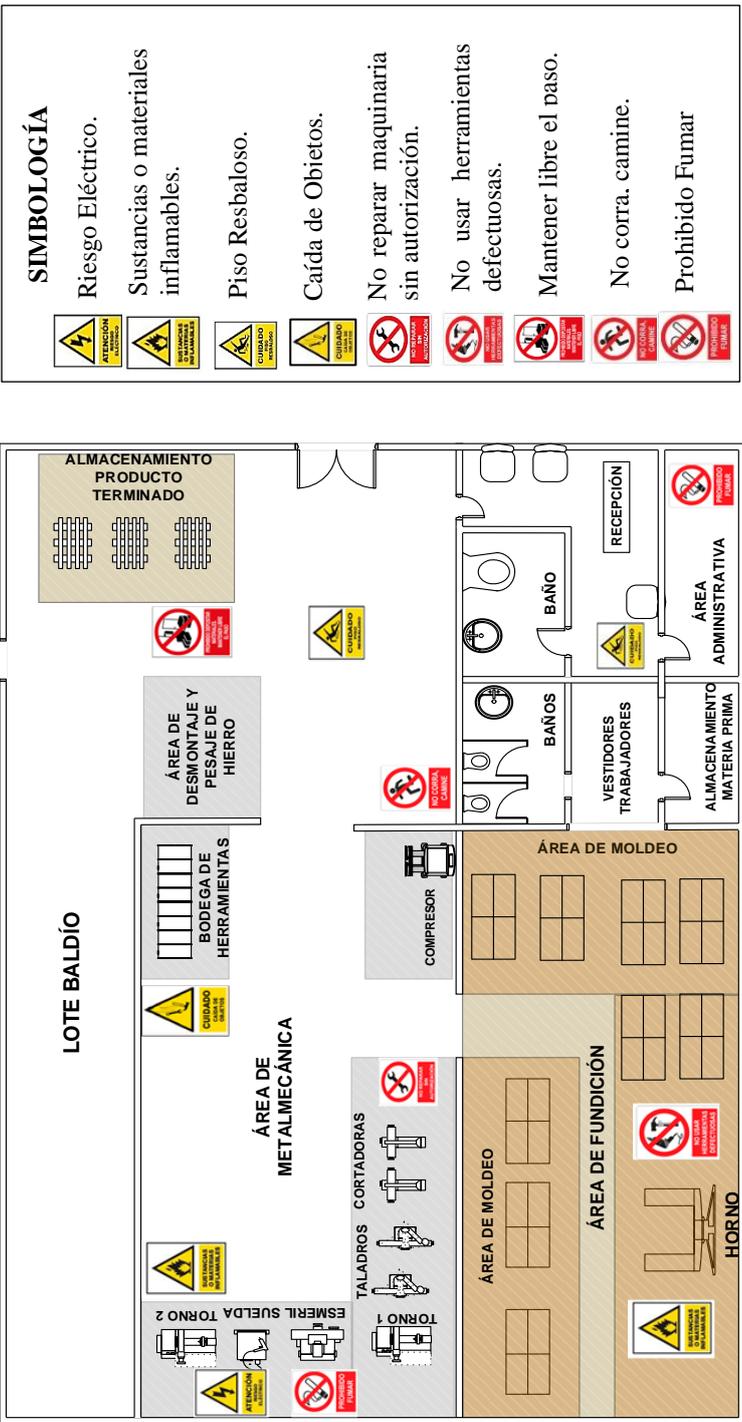
El Plan de Emergencia de las instalaciones de Fundiciones Bonilla ha sido elaborado considerando todos los aspectos propios de trabajadores, infraestructura, nivel de riesgo y vulnerabilidad existente tomando en cuenta los diferentes parámetros técnicos legales en la Gestión de Riesgos y el cumplimiento de las disposiciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo vigentes en el Ecuador.

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 55 de 57

ANEXOS

ANEXO 1: MAPA DE RIESGOS FUNDICIONES BONILLA

MAPA DE RIESGOS FUNDICIONES BONILLA



SIMBOLOGÍA

-  Riesgo Eléctrico.
-  Sustancias o materiales inflamables.
-  Piso Resbaloso.
-  Caída de Objetos.
-  No reparar maquinaria sin autorización.
-  No usar herramientas defectuosas.
-  Mantener libre el paso.
-  No corra. camine.
-  Prohibido Fumar

Empresa: Fundiciones Bonilla	Elaborado por: Sr. Diego Pino	Código: MR-FB-001
Dirección: Calle Plutarco Larrea y Panamericana Norte	Aprobado por: Sr. Miguel Bonilla	Fecha: 17-07-2017



	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 56 de 57

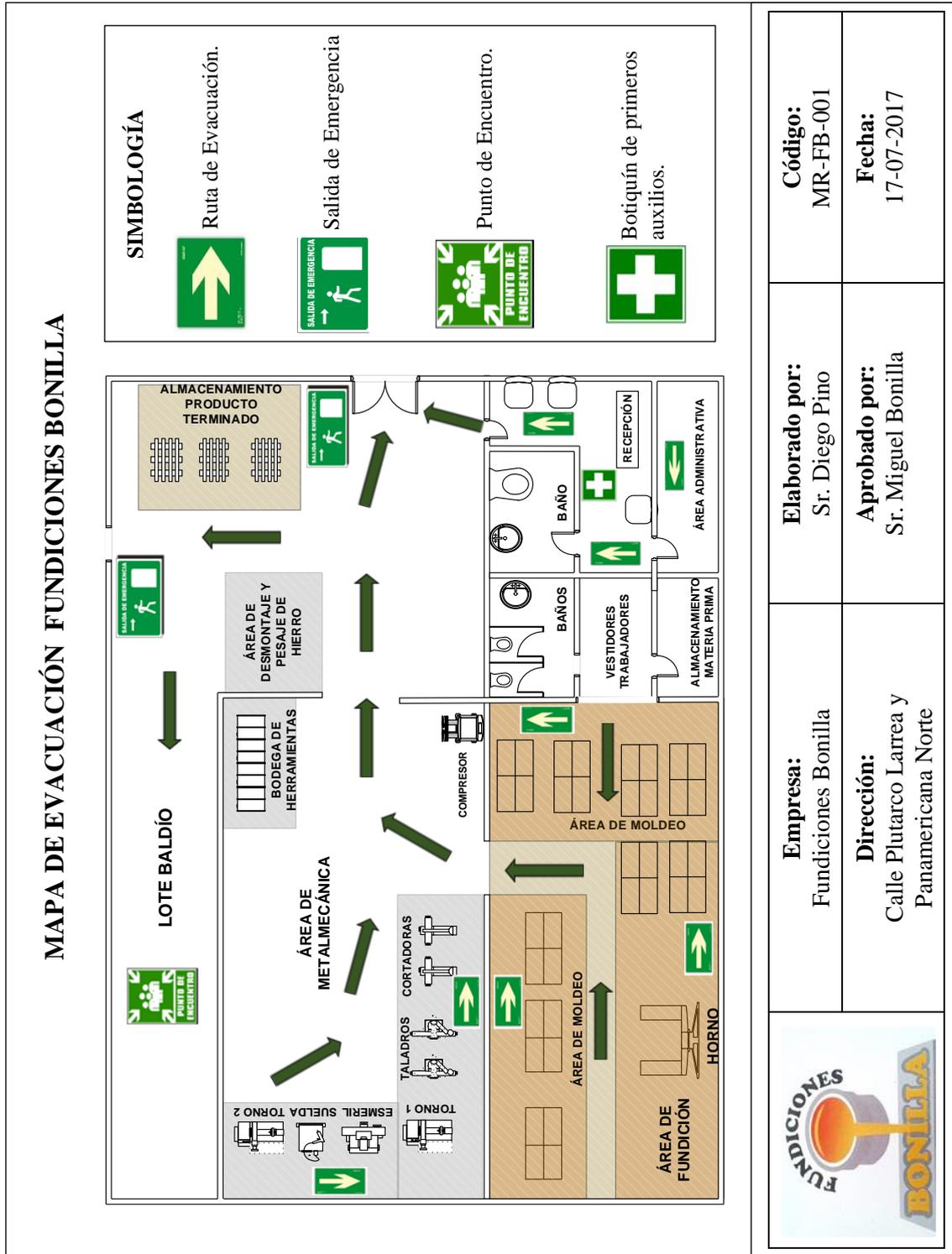
ANEXO 2: MAPA DE RECURSOS FUNDICIONES BONILLA

MAPA DE RECURSOS FUNDICIONES BONILLA

Código: MR-FB-001	Elaborado por: Sr. Diego Pino	Empresa: Fundiciones Bonilla
Fecha: 17-07-2017	Aprobado por: Sr. Miguel Bonilla	Dirección: Calle Plutarco Larrea y Panamericana Norte

	PLAN DE EMERGENCIA FUNDICIONES BONILLA		TIPO DE PROCESO ESTRATÉGICO <input checked="" type="checkbox"/> CLAVE <input type="checkbox"/> APOYO <input type="checkbox"/>		
			ESTADO PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> PUBLICADO <input type="checkbox"/>		
EDICIÓN 1-2017	ELABORADO POR: DIEGO PINO	APROBADO POR: MIGUEL BONILLA	CODIGO: PE-FB-001	FECHA JULIO/2017	PAGINA N°. 57 de 57

ANEXO 3: MAPA DE EVACUACIÓN FUNDICIONES BONILLA



ACEPTACIÓN

El cumplimiento del presente Plan de Emergencia aprobado por las autoridades competentes del Estado Ecuatoriano y por la máxima autoridad de FUNDICIONES BONILLA, define las acciones necesarias de prevención, actuación y mitigación de riesgos naturales y antrópicos con el fin de proporcionar la seguridad de todas las personas que prestan un servicio en la empresa.

El presente Plan de Emergencia se emite a los 19 días del mes de septiembre del año 2017

1^{ra}. Revisión:

Elaborado:

Sr. Diego Pino
ESTUDIANTE UTN/FICA-CINDU

Ing. Jeanette Ureña MSc.
TUTOR: DOCENTE UTN/FICA-CINDU

2^{da}. Revisión:

Aprobado:

Sr. José Bonilla
**RESPONSABLE DE
S.S.T./FUNDICIONES BONILLA**

Sr. Miguel Bonilla
**REPRESENTANTE LEGAL DE
FUNDICIONES BONILLA**

CAPÍTULO V

5. ANÁLISIS ECONÓMICO (COSTO-BENEFICIO)

Fundiciones Bonilla asignará los recursos financieros necesarios para el desarrollo del Plan de Emergencia el cual ayudara a garantizar la seguridad de las personas que ocupan las instalaciones. Este presupuesto contempla específicamente recursos financieros para adquirir:

- **Señalética**

Es muy importante tener establecido la señalización en la empresa ya que algunas nos indican posibles peligros, ubicaciones seguras, rutas de evacuación, equipos contra incendios, entre otros que son indispensables cuando sucede una emergencia.

Tabla 40: Adquisición de señalética

COSTOS DE INVERSIÓN EN SEÑALÉTICA			
Detalle	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (\$)
Evacuación	12	3,50	42
Prohibición	6	3,50	21
Obligación	7	3,50	24,50
Advertencia	6	3,50	21
Extintores	5	3,50	17,50
TOTAL			126

- **Extintores**

En el área de metalmecánica al momento de presentarse un incendio en los sistemas eléctricos o equipos electrizados y al querer apagar el fuego con agua o extintores comunes puede deteriorar o dañar los equipos, es por eso que se tiene la necesidad de adquirir un extintor de CO2 el cual ayude a mitigar esta clase de fuego en el caso que este se presente. Al igual en el área de fundición se tiene la necesidad de establecer un extintor más de PQS.

Tabla 41: Adquisición de extintores

COSTOS DE INVERSIÓN EXTINTORES				
Detalle	Cantidad	Capacidad	Costo Unitario	Costo Total (\$)
Extintor PQS	1	10 lbs	20	20
Extintor CO2	1	10 lbs	40	40
TOTAL				60

- **Equipos para la detección, alarma y primeros auxilios**

Al momento de presentarse una situación de emergencia en la empresa, las diferentes Brigadas deben actuar lo más rápido posible para evitar que las consecuencias sean mayores, por esto es muy importante que las instalaciones cuenten con equipos de detección, alarma y primeros auxilios antes emergencias.

Tabla 42: Adquisición de equipos de detección, alarma y primeros auxilios

COSTOS DE INVERSIÓN EQUIPOS DE DETECCIÓN, ALARMA Y PRIMEROS AUXILIOS			
Detalle	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (\$)
Lámpara de emergencia	3	20	60
Sirena de emergencia	2	25	50
Pulsadores de emergencia	4	25	100
Detectores de humo	4	23	92
TOTAL			302

- **Equipamiento de Brigadas**

Las diferentes Brigadas de emergencia deben estar dotadas con equipos y recursos necesarios para la atención a emergencias con el fin de controlar y mantener el orden de las personas afectadas por la emergencia.

Tabla 43: Adquisición de equipamiento de Brigadas

COSTOS DE INVERSIÓN EQUIPAMIENTO DE BRIGADAS			
Detalle	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (\$)
Chalecos	5	10	50
Megáfono	2	15	30
Carpas	1	60	60
Camillas	1	110	110
Botiquín	5	10	50
Planta eléctrica	1	130	130
TOTAL			430

- **Equipos de protección personal (EPP)**

El factor humano es el recurso más importante de una empresa, por lo que es necesario contribuir con la seguridad y el mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores, para esto se propone algunas mejoras las cuales requieren la siguiente inversión:

Tabla 44: Adquisición de EPP

COSTOS DE INVERSIÓN EPP			
Detalle	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (\$)
Respirador con filtro	3	20	60
Guante mosquetero	2	25	50
Delantal neopreno	2	20	40
Mono gafas	3	7	21
Botas con punta de acero	5	45	225
Cascos	5	15	75
		TOTAL	471

- **Implementación Plan de Emergencia**

En este caso el costo de implementación del Plan de Emergencia en Fundiciones Bonilla tendrá un costo de 260 dólares el cual incluirá una capacitación de 4 horas a las Brigadas de Emergencia.

Tabla 45: Costos de implementación Plan de Emergencia

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN PLAN DE EMERGENCIA SEGÚN EL TIPO DE EMPRESA			
Empresa	Incluye	Número de trabajadores	Costo Total (\$)
Microempresa	Una capacitación de 4 horas a las Brigadas de Emergencia	1 a 9	260
Pequeña empresa	Una capacitación de 4 horas a las Brigadas de Emergencia	10 a 49	350
Mediana empresa	Una capacitación de 4 horas a las Brigadas de Emergencia y desarrollo del plan, incluido mapas de riesgo, recursos y evacuación	50 a 99	450
Gran empresa	Una capacitación de 4 horas a las Brigadas de Emergencia y desarrollo del plan, incluido mapas de riesgo, recursos y evacuación	100 o mas	700

Fuente: (SAFETY IN YOUR WORK F.S.)

PRESUPUESTO TOTAL

Tabla 46: Presupuesto total

INVERSIÓN TOTAL	
Detalle	Costo Total (\$)
Señalética	126
Extintores	60
Equipos de detección, alarma y primeros auxilios	302
Equipamiento de Brigadas	430
Equipos de Protección Personal	471
Implementación Plan de Emergencia	260
VALOR TOTAL	1649

BENEFICIOS

Al implementar el Plan de Emergencia en la empresa se lograra obtener algunos beneficios como los que se detallan a continuación:

- Mejora de la capacidad de respuesta y reacción del personal en la prestación de primeros auxilios
- Disminuye la vulnerabilidad ante emergencias por contar con personal capacitado y entrenado.
- Motiva al personal a la participación en actividades para prevención de riesgos.
- Proporcionar un ambiente laboral más tranquilo y confiable.
- Minimiza las consecuencias y severidad de los posibles eventos catastróficos, evitando así pérdidas humanas y económicas.

Teniendo en cuenta que el monto total de la inversión para la implementación del Plan de Emergencia es de USD 1649 y la empresa al no tener un fondo económico específico y disponible para invertir en mejoras para la atención a emergencias tiene la necesidad de realizar un préstamo a una institución financiera.

La financiación se realizara por medio de BanEcuador, solicitando un crédito de consumo de USD 5000 a una tasa de interés del 15,20 % (Referencia BanEcuador, créditos de consumo) con plazo de cinco años, el cual se utilizará para implementar el Plan de Emergencia y cubrir el valor de las inversiones de señalética, extintores, equipos de detección, alarma y primeros auxilios, equipamiento de Brigadas y equipos de protección personal.

CONCLUSIONES

- Al realizar la fundamentación teórica y legal, se estableció los principales lineamientos y herramientas para el desarrollo del Plan de Emergencia y Contingencia, que permita prevenir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico en las instalaciones de la empresa Fundiciones Bonilla.
- Mediante la encuesta aplicada a cada uno de los trabajadores de la empresa se determinó que el 33% de personas tiene un nivel bajo de respuesta ante situaciones de emergencia debido a que un 78% de trabajadores expresaron que no se ha realizado capacitación alguna sobre la prevención y actuación ante emergencias lo cual dificulta mejorar la cultura de seguridad en la empresa. El 44% de personas manifestaron que no se tiene actualizado los recursos disponibles como equipos, personal capacitado y suministros ante emergencias debido a que no se ha realizado simulacros de emergencia.
- Mediante el Método William Fine, se realizó una evaluación y priorización de los riesgos mecánicos, en donde se obtuvo el valor de la gravedad de los peligros a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores de Fundiciones Bonilla en el área de fundición y metalmecánica.
- Al igual que la evaluación de los riesgos de incendio, mediante el método MESERI, dio como resultado un valor de calificación de 1,98 que representa un nivel de riesgo Intolerable.
- El Plan de Emergencia y Contingencia, contempla acciones de prevención y control de amenazas, protocolos de alarma, comunicación e intervención ante emergencias, determinando las funciones operativas de las Brigadas de emergencia, coordinación institucional, procedimiento de evacuación, señalética normalizada, medios de protección y mitigación de incendios, establecimiento de mapas de riesgo, recursos y evacuación.

RECOMENDACIONES

- Considerar la implementación del Plan de Emergencia y Contingencia, con la finalidad de lograr la mejora de las capacidades de prevención y mitigación del personal de la empresa ante la presencia de amenazas naturales y antrópicas.
- La realización de cualquier cambio en el plan de emergencia, se lo debe de realizar mediante un seguimiento con los trabajadores los cuales son las personas directas involucradas en la ejecución del plan con el fin de identificar si las medidas de prevención y mitigación planteadas son las adecuadas o necesita de una mejora.
- Establecer un Plan de Capacitación para minimizar los riesgos con el fin de crear una conciencia y cultura de seguridad en la empresa.
- Informar a los integrantes de las brigadas de emergencia sus funciones y realizar simulacros de actuación y evacuación por lo menos una vez al año en coordinación con las autoridades competentes de emergencias, como es el Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Ibarra con el fin de garantizar un proceso de respuesta eficiente por parte del personal de la empresa cuando una emergencia se suscite y tengan que actuar.

BIBLIOGRAFIA

- Alvarez , F. (2012). *Riesgos Laborales: cómo prevenirlos en el ambiente de trabajo*. Bogota: Ediciones de la U.
- Berenguer, J. (2015). *PrevenBlog*. Recuperado de Puntos críticos del método William Fine: <http://prevenblog.com/puntos-criticos-esconde-metodo-fine-valoracion-riesgos/>
- Blaco, D. (2014). *Riesgo de incendio, MESERI. | face2fire*. Recuperado de face2fire: <https://www.face2fire.com/riesgo-de-incendio-meseri-2/>
- Boletín oficial del estado. (2016). *Prevención de Riesgos Laborales*. Barcelona.
- Chasi, P. (2013). *Paolachasi.blogspot.com*. Recuperado de Paolachasi.blogspot.com: <http://paolachasi.blogspot.com/>
- Código de Trabajo. (2013).
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Quito.
- Contelles, E. A. (2010). *EMERGENCIAS: Aplicaciones básicas para la elaboración de un manual de autoprotección*. Barcelona: marcombo.
- COVENIN 3661:2001. (s.f.). *Gestión de riesgos, emergencias y desastres. Definición de Términos*. Caracas: FONDONORMA.
- Decreto Ejecutivo 2393. (s.f.). *Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*. Quito.
- Dominguez, S. (2014). *Nueva ISO 45001*. Obtenido de OHSAS 18001. Matriz IPER: <http://www.nueva-iso-45001.com/2014/12/ohsas-18001-matriz-iper/>
- Dominguez, S. (2015). *Nueva ISO 45001*. Recuperado de OHSAS 18001. Matriz IPER: <http://www.nueva-iso-45001.com/2014/12/ohsas-18001-matriz-iper/>
- FOPAE. (2012). *Metodologías de análisis de riesgo documento soporte. Guía para elaborar planes de emergencia y contingencia*. Bogota: Bogota Humana.
- Garcia, D. (2011). *Concepto de Evacuación*. Recuperado de Evacuaciongarcia.blogspot.com: <http://evacuaciongarcia.blogspot.com/2011/05/concepto-de-evacuacion.html>
- Hernández, L. (2014). *Riesgo, Amenaza , Vulnerabilidad*. Recuperado de Desastressocionaturalesytecnicos.blogspot.com: <http://desastressocionaturalesytecnicos.blogspot.com/2014/10/riesgo-amenaza-vulnerabilidad.html>
- IESS. (2006). *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*.
- Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional. (2012). *Instituto Geofísico - EPN*. Recuperado de Igepn.edu.ec: <http://www.igepn.edu.ec/>

- Lavell, A. (2009). *Incorporando la gestión de riesgos de desastres en la planificación del desarrollo*. PREDECAN. Lima: PULL CREATIVO.
- MAPFRE. (1998). *Método simplificado de evaluación del riesgo de Incendio: MESERI*. MAPFRE.
- MC MUTUAL . (2008). *Prevención de Riesgos Laborales en el sector del metal*. Barcelona: F&P Institut Gràfic.
- MC MUTUAL. (2008). *Prevención de Riesgos Laborales en el sector del metal*. Barcelona: F&P Institut Gràfic.
- MIES. (2009). *Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios*. Quito: LEXIS.
- Morillo, A. (2014). *Seguridad y prevención de riesgos en el almacén*. Barcelona: Paraninfo.
- Organización Panamericana de la Salud. (2012). *OPS*. Recuperado de Saludydesastres.info:
http://saludydesastres.info/index.php?option=com_content&view=article&id=330:3-3-amenazas-tecnologicas&catid=114&lang=es
- Quirón Prevención. (2015). *Quirónprevención*. Recuperado de ¿Qué es la prevención de riesgos laborales (PRL)?:
<https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/prevencion-riesgos-laborales-prl>
- Rubio, J. C. (2011). *Métodos de evaluación de riesgos laborales*. Madrid: Diaz de Santos.
- Secretaría de Gestión de Riesgos. (2015). <http://www.gestionderiesgos.gob.ec/>. Recuperado de <http://www.gestionderiesgos.gob.ec/>:
<http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/09/Normativa-Resolucion-SGR-044-2015.pdf>
- Secretaría de Gestión de Riesgos. (2015). *Metodología de evaluación inicial de necesidades por eventos adversos*. Quito: Creatura Creativa.
- Sequeira, J. (2010). *Fenómenos Naturales en la Tierra*. Quito: Excelprint.
- Solé, A. C. (2013). *Técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Barcelona: marcombo.
- Urbina, J. (2001). *Manual básico para la elaboración e implantación de un plan de emergencia en PYMES*. Barcelona: OSALAN.
- USAID. (2012). *Curso Básico Sistema de Comando de Incidentes: Material de referencia*. Costa Rica: IRG.

ANEXOS

Anexo N°1

ENCUESTA

Encuesta aplicada al personal de trabajo de la empresa “Fundiciones Bonilla”

Objetivo:

Obtener información para contribuir con el desarrollo de la investigación relacionada con la cultura de prevención y mitigación de los riesgos de origen natural y antrópicos relacionados con la empresa

1. ¿La empresa cuenta con un Plan de Emergencia?

SI

NO

2. ¿Conoce usted los riesgos a los cuales se encuentra expuesto?

SI

NO

3. ¿Qué nivel de preparación usted posee de cómo reaccionar ante situaciones de emergencia?

Alto

Medio

Bajo

Ninguna

4. ¿Con que frecuencia reciben capacitaciones relacionadas a la forma de prevenir y actuar ante emergencias?

Anual

Semestral

Mensual

Nunca

5. ¿Con que frecuencia se realizan simulacros de emergencia en la empresa?

Anual

Semestral

Mensual

Nunca

6. ¿Conoce usted las condiciones inseguras de trabajo en las instalaciones de la empresa?

SI

NO

7. ¿La empresa cuenta con señalética y recursos en caso de emergencias?

SI

NO

8. ¿Considera usted que el plan de emergencia para prevenir y mitigar riesgos naturales y antrópicos es de gran beneficio para el personal que labora en la empresa y la comunidad? ¿Por qué?

SI

NO

Anexo N°2

Ficha de identificación de maquinaria y equipos.

	FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS			CÓDIGO: FIME-01	
				FECHA: 17/05/2017	
				EDICIÓN: 01	
MÁQUINA-EQUIPO:		UBICACIÓN:		SECCIÓN:	
MARCA:		MODELO:		CÓDIGO DE MQ:	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO		
FUNCIÓN					

Anexo N°3

Ficha de identificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo

	FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO			CÓDIGO: FIAVR-01	
				FECHA: 17/05/2017	
				EDICIÓN: 01	
ÁREA	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO		

Anexo N°4

Ficha de identificación de recursos.

	FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS		CÓDIGO: FIR-01		
			FECHA: 17/05/2017		
			EDICIÓN: 01		
RECURSO	CANTIDAD	UBICACIÓN	ESTADO		
			BUENO	REGULAR	MALO

Anexo N°5

Ficha de identificación de señalética.

	FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE SEÑALÉTICA		CÓDIGO: FIS-01	
			FECHA: 17/05/2017	
			EDICIÓN: 01	
FORMA	CANTIDAD	APLICACIÓN	UBICACIÓN	

Anexo N°7

FORMATO PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA

Actualmente el cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, mediante la ordenanza metropolitana 470, plantea el formato para la elaboración del Plan de Emergencia, el cual se estructura de la siguiente manera:

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.
- RUC
- 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. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA/ENTIDAD/ORGANIZACIÓN

- Antecedentes (Emergencias suscitadas)
- Justificación (Del porque se elabora el plan)
- Objetivos del plan de emergencia
- Responsables: (Del desarrollo 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 número 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 nombre, cantidades, flamabilidad, 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 laderoso, montañas, terrenos baldíos, estancamiento de aguas lluvias, 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, GRETENER, GUSTAV-PURT, FIRE & INDEX, CBMQ, 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 desarrollar, 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 Kg), 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 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 **(EVACUACION)**. (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. Procedimiento 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 COMUNICACIÓN 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)

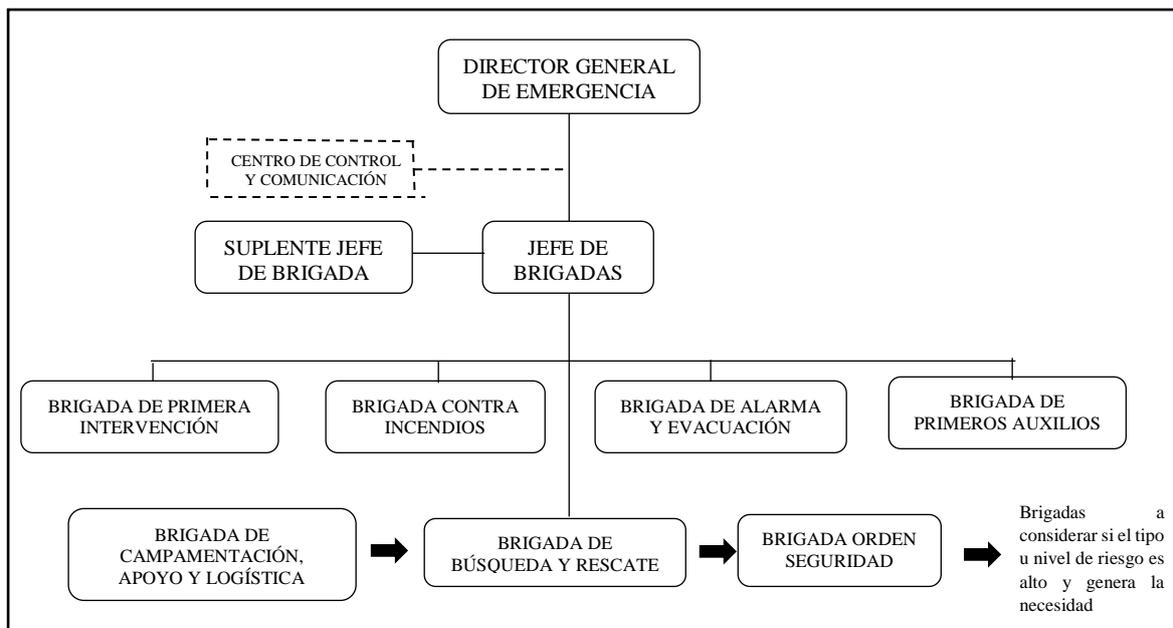
6.4. Otros medios de comunicación

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 determinen 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. PROTOCOLO 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 conformaran 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, incluye dirección de la entidad, contactos, personas de enlace y determine cuáles son las más cercanas a su local (públicas o empresa vecinas).
- Detalle procedimientos de actuación y coordinación con cada una de las instituciones enlistadas (desarrollo previo acercamiento y panificación 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, ínsito, 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 del personal); considerando los eventos como incendios, terremotos, atentados, entre otros detectados en la evaluación; considere la 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 costar en el Anexo 2, o hacer un Anexo 3 solo del mapa de evacuación.

9. PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER EL PLAN DE EMERGENCIA

9.1. Programación de establecimiento 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. Establecer Carteles Informativos resumidos para procedimientos de emergencia, mapa de riesgos, insumos, evacuación, otros (puede usar trípticos, afiches).

9.3. Programe Cursos anuales para ejecutar el plan, mismos que deberán estar enfocados a todo el personal, brigadas de emergencia, altos y medios mandos; incluye fechas tentativas, responsables, temática a tratar (Incluya: Manejo de extintores, Prevención y Control de Incendios, Primeros Auxilios, Evacuación, otros).

9.4. Programe Simulaciones, Practicas 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 realizara el plan de emergencia (solo en lugares obligados a tener el respectivo especialista), incluya número de cedula.
- Persona natural o jurídica, asesora del plan de emergencia (opcional), incluya número de RUC.

