

**ELABORACIÓN DEL MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE  
EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE  
TERMINALES DE DIRECCIÓN PARA AUTOMOTORES DE TIPO MEDIANO Y  
PESADO EN LA EMPRESA IMPORTACIONES FADIR LTDA DEL MUNICIPIO  
DE FUNZA, CUNDINAMARCA**

**ANGELA PATRICIA CABREJO AMORTEGUI  
MARTHA ROCIO VILLAMIZAR ROJAS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTA DE FISICOQUIMICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA QUÍMICA  
ESPECIALIZACIÓN INGENIERÍA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA**

**2012**

**ELABORACIÓN DEL MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE  
EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE  
TERMINALES DE DIRECCIÓN PARA AUTOMOTORES DE TIPO MEDIANO Y  
PESADO EN LA EMPRESA IMPORTACIONES FADIR LTDA DEL MUNICIPIO  
DE FUNZA, CUNDINAMARCA**

**ANGELA PATRICIA CABREJO AMORTEGUI  
MARTHA ROCIO VILLAMIZAR ROJAS**

Monografía para optar el título de  
Especialista en Ingeniería Ambiental

**Directora  
Ing. Msc. ANA MARIA BETANCUR HERNANDEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTA DE FISICOQUIMICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA QUÍMICA  
ESPECIALIZACIÓN INGENIERÍA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA**

**2012**

## DEDICATORIA

*A Dios, por la vida y la oportunidad que me dio para emprender este viaje.*

*A mis ángeles del cielo, que siempre me iluminaron Mamita y Pitos*

*A mi papá y abuelo por sus constantes consejos*

*A Ross, Hugo, Claudia, Juan, Nidia,*

*Sebitas, Lalita, Santi y Anita por su apoyo incondicional*

*A Salvador, a Taty y Jose por su hospitalidad en la bella Bucaramanga.*

*Y a Marthica, por abrir las puertas de la amistad.*

### **ANGELA PATRICIA CABREJO AMORTEGUI**

*A Dios por la sabiduría y constancia para afrontar día a día nuevos retos.*

*A mi esposo Carlos Alberto, por ser mi soporte y cómplice en el emprendimiento de nuevas metas.*

*A mi hija Daniela Alejandra, motor y fuente de inspiración.*

*A toda mi familia especialmente a mi madre Elena y mi hermana Mayerli, quienes con su apoyo incondicional contribuyeron para la culminación de este logro.*

*Y a mi amiga y compañera de trabajo Ángela Patricia.*

### **MARTHA ROCIO VILLAMIZAR ROJAS**

## **AGRADECIMIENTOS**

Los diversos esfuerzos se ven recompensados en el momento en que se obtienen los logros, estos nos llenan de satisfacción y orgullo. Cabe resaltar que este proyecto es la unión de diferentes ideas y conceptos que de una u otra manera contribuyeron para su consolidación.

Por esto queremos expresar nuestro agradecimiento a:

Ing. Msc. ANA MARIA BETANCUR HERNANDEZ, quien como directora de este trabajo siempre estuvo dispuesta en la orientación y aportes.

A IMPORTACIONES FADIR LTDA, por la confianza y colaboración.

A nuestros profesores que a lo largo de la especialización nos brindaron sus saberes y experiencias para fortalecer nuestro conocimiento.

A nuestros compañeros con quienes compartimos durante un poco más de un año, cada fin de semana no solo el interés por el conocimiento, si no también anécdotas, experiencias y sobre todo la amistad.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCION .....	21
1. ANTECEDENTES .....	26
1.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	26
1.2 INSTALACIONES LOCATIVAS.....	26
1.3 MISION .....	27
1.4 VISIÓN .....	27
1.5 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA .....	28
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	29
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	29
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	29
2.3 JUSTIFICACIÓN .....	30
2.4 ALCANCE .....	31
3. MARCO JURÍDICO GENERAL PARA LOS PLANES DE CONTINGENCIA EN LA INDUSTRIA DE AUTOPARTES (D343000).....	32
4. METODOLOGIA GENERAL PARA EL ANALISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO EN LA EMPRESA IMPORTACIONES FADIR LTDA.....	40
4.1 DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES ETAPAS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA CHEVROLET NPR-NKR IMPORTACIONES FADIR LTDA. ....	43
4.1.1 Corte .....	43
4.1.2 Centropunto .....	44
4.1.3 Desbaste .....	45
4.1.4 Estampado .....	45
4.1.5 Desbarbado.....	46
4.1.6 Desfogue y desfunde .....	47

4.1.7 Maquinado .....	47
4.1.8 Taladro y roscado grasera .....	48
4.1.9 Tratamiento térmico anti desgaste .....	49
4.1.10 Durómetro .....	49
4.1.11 Ensamble .....	50
4.1.12 Pintura.....	50
4.1.13 Empaque o almacenaje de la pieza terminada.....	51
4.2 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS Y ESCENARIOS EN LA ELABORACIÓN DE TERMINALES DE DIRECCION IMPORTACIONES FADIR LTDA .....	51
4.3 IDENTIFICACIÓN DE EVENTO INICIANTE EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TERMINALES DE DIRECCIÓN REFERENCIA CHEVROLET NPR-NKR.....	62
4.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS EVENTOS AMENAZANTES EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TERMINALES DE DIRECCIÓN REFERENCIA CHEVROLET NPR-NKR.....	67
4.5 ANALISIS Y EVALUACIÓN DE CONSECUENCIAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA CHEVROLET NPR-NKR.....	70
4.6 ANALISIS DE LA OCURRENCIA DEL EVENTO AMENAZANTE CONTRA LA GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS .....	73
CONCLUSIONES.....	76
BIBLIOGRAFIA .....	85
ANEXOS .....	88

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) .....	24
Tabla 2. Principales Políticas internacionales de conservación ambiental de los cuales Colombia es participe.....	33
Tabla 3. Normatividad colombiana.....	34
Tabla 4. Normatividad para el recurso agua .....	34
Tabla 5. Normatividad para el recurso aire .....	35
Tabla 6. Normatividad para el manejo de residuos sólidos .....	37
Tabla 7. Normatividad para la elaboración de planes de emergencia por eventos industriales .....	38
Tabla 8. Dimensiones Terminal de Dirección para referencia Chevrolet.....	40
Tabla 9. Principales riesgos asociados al proceso.....	52
Tabla 10. Selección de causas para la elaboración de terminales de dirección referencia NPR-NKR.....	55
Tabla 11. Evaluación de riesgos por consecuencia .....	57
Tabla 12. Calificación de causas para causas para la elaboración de terminales de dirección referencia NPR-NKR.....	60
Tabla 13. Matriz final de selección cualitativa de causas para problemas en el horno de tratamiento térmico.....	62
Tabla 14. Características del Cianuro de sodio.....	64
Tabla 15. Clasificación de derrame pequeño o grande de Cianuro de sodio .....	69
Tabla 16. Identificación de parámetros de frecuencia de ocurrencia del evento amenazante para la empresa Importaciones Fadir Ltda. ....	70
Tabla 17. Categoría de consecuencias para la fase de Tratamiento Térmico. ....	71
Tabla 18. Cuantificación afectación a personas.....	72
Tabla 19. Cuantificación contaminación ambiental (Suelo, agua, aire) .....	72

Tabla 20. Cuantificación pérdidas económicas .....	72
Tabla 21. Matriz de aceptabilidad del riesgo por afectación a personas. ....	73
Tabla 22. Matriz de aceptabilidad del riesgo por contaminación ambiental. ....	74
Tabla 23. Matriz de aceptabilidad del riesgo por pérdidas económicas .....	75

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Diseño Terminal de Dirección para vehículos medianos. ....	41
Figura 2. Proceso elaboración terminales de dirección Importaciones Fadir Ltda. ....	42
Figura 3 Matriz de selección cualitativa de causas de importancia en la ocurrencia de eventos iniciantes.....	55

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Foto 1 Maquina de corte automática.....	43
Foto 2 Perforación de la pieza. ....	44
Foto 3 Maquinaria para el desbaste de piezas. Foto 4 Horno de fundición.....	45
Foto 5 Prensa hidráulica para el estampado de piezas.....	46
Foto 6 Prensa hidráulica para el desbarbado.....	46
Foto 7 Operario realizando el desfogue y desfunde de la pieza. ....	47
Foto 8 Operario programando la CNC .....	48
Foto 9 Operario manejando el taladro.....	48
Foto 10 Horno de tratamiento anti desgaste .....	49
Foto 11 Durómetro utilizado en la empresa .....	49
Foto 12 Pieza de terminal ensamblada .....	50
Foto 13 Operario preparando pintura.....	50
Foto 14 Pieza terminada empacada.....	51

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A Manual Operativo .....	88

**TÍTULO:** ELABORACIÓN DEL MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TERMINALES DE DIRECCIÓN PARA AUTOMOTORES DE TIPO MEDIANO Y PESADO EN LA EMPRESA IMPORTACIONES FADIR LTDA DEL MUNICIPIO DE FUNZA, CUNDINAMARCA\*

**AUTORES:** CABREJO AMORTEGUI ANGELA PATRICIA  
VILLAMIZAR ROJAS MARTHA ROCIO\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Plan Contingencia, Manual Operativo, Emergencia, Medio Ambiente, Predicción, Prevención, Reacción.

### **DESCRIPCION**

Los planes de contingencia se constituyen en una herramienta estratégica para enfrentar los problemas medio ambientales inesperados, ya que proporcionan un modelo estructurado de acciones de tipo predictivo, preventivo y reactivo, que permite su aplicación apropiada y oportuna a un evento que ocurre inesperadamente y que altera la actividad normal de una instalación, empresa, comunidad o ecosistema. La implementación de estos planes es uno de los recursos más empleados en la industria para mejorar su actuación ambiental al mismo tiempo que mejora la imagen de la organización ante partes interesadas, como son la comunidad, autoridad ambiental, clientes, proveedores y trabajadores.

La empresa Importaciones Fadir Ltda, cuenta con más de 5 años de experiencia en el mercado de auto partes y esto la compromete a cumplir y llenar las expectativas de los clientes, mediante el desarrollo constante de las competencias y el mejoramiento continuo en la adecuación y gestión de los procesos. Consiente de la necesidad de mitigar impactos sobre el medio ambiente generados del desarrollo de sus actividades, adquiere el compromiso de promover un desempeño ambiental sano, el cual se verá reflejado en la implementación de un manual operativo para la atención de emergencias en el proceso de fabricación de autopartes. (Terminales de dirección para automotores de tipo mediano y pesado).

Con base en los objetivos propuestos, en este trabajo de grado (\*) se implementa el manual operativo **PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES**, que se pudieren presentar en el proceso de fabricación de terminales de dirección referencia NPR NKR Chevrolet. A fin de que todas las actividades en Importaciones Fadir Ltda se desarrollen dentro de criterios de sostenibilidad.

---

\* Trabajo de grado para obtener el título de Especialista en Ingeniería Ambiental.

\*\* Facultad de Ingeniería Físicoquímica. Escuela de Ingeniería Química., Director: Ing. Msc. Ana Maria Betancur Hernández.

**TITLE:** DEVELOPMENT OF OPERATING MANUAL FOR ENVIRONMENTAL EMERGENCY CARE OF THE MANUFACTURING PROCESS MANAGEMENT TERMINAL FOR TYPE MOTOR MEDIUM AND HEAVY IN THE COMPANY OF IMPORT LTDA FADIR FUNZA TOWNSHIP, CUNDINAMARCA\*

**AUTHORS:** CABREJO AMORTEGUI ANGELA PATRICIA  
VILLAMIZAR ROJAS MARTHA ROCIO\*\*

**KEY WORKS:** Contingency Plan, Operating Manual, Emergency, Environment, Prediction, Prevention, Reaction.

## **DESCRIPTION**

Contingency plans are a strategic tool to meet the unexpected environmental problems as they provide a structured model-type action, preventive and reactive, allowing appropriate and timely application to an event that occurs unexpectedly and disrupting normal activity of a plant, company, community or ecosystem. The implementation of these plans is one of the more resources used in industry to improve their environmental performance to the same time improving the image of the organization to stakeholders such as community, environmental authorities, customers, suppliers and workers.

Fadir Import Company Ltda has over 5 years of experience in the auto parts market and it's committed to meet and fulfill the expectations of customers through the constant development of skills and continuous improvement in the adequacy and process management. Aware of the need to mitigate environmental impacts generated from the development of its activities, it undertakes to promote sound environmental performance, which will be reflected in the implementation of an operating manual for the attention of emergencies in the manufacturing of auto parts. (Terminals type automotive address medium and heavy).

Based on the objectives proposed in this paper grade (\*) implements the operating manual for the **ENVIRONMENTAL EMERGENCY CARE** manufacturing process reference terminal address NKR NPR Chevrolet. To ensure that all activities in Import Ltda Fadir develop within sustainability criteria.

---

\* Job to obtain the degree of Environmental Engineer Specialist.

\*\* Engineering Faculty of de Physical Chemistry. School of Chemical Engineering. Specialization in Environmental Engineering. Director: Eng. Msc. Ana Maria Betancur Hernández.

## GLOSARIO

**ACCIDENTE:** un evento amenazante, inevitable intencionado o no intencionado que cause daño sobre las personas y/o bienes y/o medio ambiente.

**ACGIH:** Conferencia estadounidense de higienistas industriales gubernamentales.

**AFECTACIÓN:** producir alteración. Hacer impresión una cosa en otra.

**AMENAZA:** condición física, química o natural con potencial de causar consecuencias no deseables o daños sobre la población, la propiedad o el medio ambiente en general. Se expresa en términos de la frecuencia de ocurrencia del evento peligroso dentro del lapso específico de tiempo en un lugar determinado.

**ANÁLISIS DEL RIESGO:** conjunto de procedimientos cualitativos/cuantitativos, desarrollados en forma sistemática, que permiten evaluar las amenazas, consecuencias y la vulnerabilidad, asociadas con los productos mejorados en un proyecto o instalación en términos de su magnitud, frecuencia, intensidad y localización.

**ASPECTO AMBIENTAL:** Elementos, actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el ambiente. Un aspecto ambiental significativo es aquel que tiene o puede tener un impacto sobre el ambiente.

**AUTOPARTES:** hace referencia a las piezas necesarias para el ensamblaje de automóvil.

**BRIGADA DE EMERGENCIA:** grupo operativo con entrenamiento para atender emergencias incipientes.

**COMPENSACIÓN:** Decreto 1753/94- Capítulo 1- Art. 1°. Actividad di rigida a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones y localidades por los impactos o afectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados.

**CONTAMINACIÓN:** Ley 23/73- Art. 4°. Alteración del medio ambiente por sustancias o formas d energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o particulares.

**CLOPAD:** Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres, encargado de verificar y apoyar el funcionamiento del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres a nivel municipal.

**CONTINGENCIA:** evento que tiene la posibilidad de ocurrencia o no-ocurrencia.

**DAÑO:** perdida económica, social, ambiental o grado de destrucción causada como consecuencia de un evento.

**DEP:** Departamento de protección del medio ambiente de New Jersy.

**DOT:** Departamento de transporte federal de New Jersy.

**EMERGENCIA:** suceso o evento que sobreviene de forma imprevista.

**EMERGENCIA GENERAL:** es aquel evento que ocurre dentro de la entidad y que, además amenaza instituciones vecinas.

**EMERGENCIA INCIPIENTE:** evento que puede ser controlado por un grupo de personas con entrenamiento básico y con equipos disponibles en el área de acuerdo al riesgo.

**EMERGENCIA INTERNA:** es aquel evento que ocurre, comprometiendo gran parte de la entidad involucrada, requiriendo de personal especificado para su atención.

**EPA:** Agencia de protección de medio ambiente de Estados Unidos, quien regula el transporte de sustancias peligrosas.

**ESCENARIO DEL EVENTO AMENAZANTE:** área física o locación geográfica bajo condiciones meteorológicas y características específicas, donde se presenta el evento amenazante.

**EVENTO AMENAZANTE:** Suceso potencial final de desarrollo de la amenaza (Ej.: incendio del chorro de gasolina).

**EVENTO INICIANTE:** la pérdida de material o energía contenida en un recipiente.

**EVENTOS POSIBLES:** fenómeno que puede suceder o que es factible.

**EVENTO PROBABLES:** fenómeno esperado debido a que existen razones científicas para “creer” que puede pasar.

**GRAVEDAD:** grado de afectación resultante de un evento.

**INDEMNIZAR:** resarcir de un daño o perjuicio.

**IRIS:** Sistema integrado de información sobre los riesgos en Estados Unidos.

**MITIGACIÓN:** Decreto 1753/94-Capitulo 1- Art.1°. Actividades dirigidas a atenuar y minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano y natural.

**NFPA:** Asociación nacional para la protección contra incendios. Clasifica sustancias según el riesgo de incendio o explosión.

**NIOSH:** Instituto Nacional para la salud y seguridad en el trabajo. Prueba equipos, evalúa y aprueba respiradores, realiza estudios sobre los peligros laborales y propone normas a la OSHA.

**OSHA:** Administración de salud y seguridad en el trabajo, la agencia federal que promulga las normas de salud y seguridad y vigila el cumplimiento de dichas normas.

**PLAN DE EMERGENCIA:** Conjunto de medidas que se aplican antes, durante y después de un desastre como respuesta al impacto del mismo.

**PEL:** Limite es exposición admisible que puede ser exigido por la OSHA.

**POSIBILIDAD:** que se pueda ejecutar, existir u ocurrir, el evento reconocido. Se analiza des de el punto de vista cualitativo, como por ejemplo. Bajo, medio, o alto.

**PREVENCIÓN:** Decreto 1753/94-Capitulo 1- Art.1°. Actividades encaminadas a prevenir y controlar los posibles impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano y natural.

**PROBABILIDAD:** eminente ocurrencia del evento, sin especificar el tiempo. El sistema de valoración esta dado desde la cuantificación de la escala de posibilidad.

**RESTAURACIÓN:** recuperación y adecuación morfológica y ecológica de un área afectada por actividades que hayan introducido modificaciones considerables al paisaje y efectos graves a los recursos naturales.

**RIESGO:** es el resultado de una evaluación, generalmente probabilística, que supone que las consecuencias o efectos de una determinada amenaza exceden valores prefijados.

**VULNERABILIDAD:** evalúa en el sistema y área de influencia los elementos físicos, biológicos, ambientales, económicos y de imagen que pueden ser afectados, y como pueden ser afectados por uno o varios accidentes (Ej.: de una población ubicada en el punto x, y puede morir el 20% resultado de una explosión).

## INTRODUCCION

La historia del sector automotriz en Colombia, esta marcada prácticamente por la historia de las tres compañías ensambladoras del país, las cuales son: General Motors Colmotores, Compañía Colombiana Automotriz (CCA), y la Sociedad de Fabricación de Automotores S.A (SOFASA), fundadas en los años 1956, 1960 y 1969 respectivamente...las cuales sacaron a la venta Nacional las siguientes referencias de vehículos en su momento:

- General Motors: Chevrolet, Chrysler.
- Compañía Colombiana Automotriz (CCA): Ensamblaje Vehículos FIAT, Mazda, Ford y Mitsubishi.
- Sociedad de Fabricación de Automotores S.A (SOFASA): Ensamblaje de Renault (Renault 4 en sus inicios).<sup>1</sup>

Según Bernal, <sup>2</sup>el sector Autopartes en Colombia está constituido en su mayoría por empresas pequeñas o talleres de mecanizado o fundición. Sin embargo, esta industria se encuentra monopolizada por tres empresas que concentran el 97% de la producción nacional en términos de unidades: Compañía Colombiana Automotriz (marcas Ford, Mazda y Mitsubishi), General Motors Colmotores (marca Chevrolet) y Sofasa (marcas Renault y Toyota).

---

<sup>1</sup> PRIETO LIZARAZO Andes Felipe. Efectos en las ventas del sector automotor en Colombia frente a la aprobación del tratado de libre comercio con Estados Unidos. Trabajo de grado para optar el título de Administrador de Negocios Internacionales. Bogotá: Universidad del Rosario. Facultad de Administración. 2001. P 16-21

<sup>2</sup> BERNAL SANABRIA, Maria de los Ángeles. Diagnostico del sector de autopartes en Colombia. Trabajo de grado para optar el título de administradora de empresas. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad Ciencias Económicas y Administrativas. 2008. P 23-25.

De acuerdo con la Cámara de Comercio de Bogotá “Existen aproximadamente 180 establecimientos y firmas dedicadas a las autopartes, entre las que sobresalen: Carrocerías Non Plus Ultra (marca propia, CDK Volkswagen), Compañía de autoensamble Nissan (marca Nissan), Hino Motors Manufacturing S.A. (marca Hino-grupo Toyota), Navitrans (marca Agrale), Praco Didacol (marca Hino- grupo Toyota)”<sup>3</sup>.

Así mismo Colombia cuenta con prestigiosas empresas internacionales, dentro de las cuales están:

- Michelin y Goodyear.
- Yazaki Ciemel produce instalaciones y cableados eléctricos para el sector automotriz. Su planta esta ubicada en la Zona Franca de Bogotá.
- Saint Gobain tiene 2 plantas de producción, una de ellas se encuentra en Barranquilla en donde se producen vidrios panorámicos, laterales, laminados y templados para vehículos.
- Espumaltex es una empresa que manufactura productos polimerizados para el mercado automotor.
- IMAL fabrica, ballestas, helicoidales, cinturones de seguridad, copelas antirruído y hojas parabólicas, entre otras.
- Thermoform S.A. produce paneles de puertas, cubiertos de transmisión, interiores y consolas, entre otros.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Como Exportar Productos del Sector Autopartes [en línea]. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá, 2011 [consultado 05 de febrero de 2012]. Disponible en internet: [http://camara.ccb.org.co/documentos/8688\\_autopartes\\_manual\\_preguntas\\_02082011.pdf](http://camara.ccb.org.co/documentos/8688_autopartes_manual_preguntas_02082011.pdf)

<sup>4</sup> PRIETO, Op.cit.,p. 16

El mercado de autopartes según Automotive Industries Staff. Esta definido por dos segmentos: el de partes originales OE (original equipment) y el de repuestos (Aftermarket). El mercado de repuestos esta dividido en dos categorías: Repuestos y accesorios. La parte de repuestos son las que reemplaza las partes originales (OE) cuando se desgastan o dañan. Los accesorios están hechos para confort, conveniencia, seguridad, rendimiento y son diseñados para ser instalados después de la venta original del vehículo.

Según Romero<sup>5</sup>, sin pretender hacer un análisis exhaustivo de cada uno de los materiales utilizados en la fabricación de un auto o sus partes, sí diremos que el 60% corresponde al acero/hierro, 16% al aluminio, 14% a los plásticos, y 5% a los textiles y vidrio.

Por esta razón una de las actividades con mayor demanda en la industria automotriz (autopartes) es la transformación de los metales ferrosos y no ferrosos en piezas mediante procesos mecánicos, con o sin el arranque de virutas, cambiando su forma geométrica, para luego realizar los acabados de la pieza. En el desarrollo de esta cadena productiva incluye: separar, cortar, torneado, taladrar, fresar, cepillar, esmerilar, pulir, doblar, rolar, prensar, estampar, estirar, soldar, recoger, templar, cementar, desengrasar, lavar, fosfatar, pintar, empacar, y almacenar.

A veces es necesario añadir elementos aleantes que cambien la composición química del metal, dándole de esa manera nuevas propiedades mecánicas. El metal líquido es

---

<sup>5</sup> ROMERO Indira. Impacto asimétrico de la crisis global sobre la industria automotriz: Canadá y México comparados. Perspectivas para el futuro. En: CEPAL - Serie Estudios y perspectivas. Octubre, 2011, N° 130, p.15.

vertido (colado) en moldes. Una vez enfriado el metal, la pieza fundida es extraída del molde y se continúa con los pasos antes mencionados.

Dentro del sector metalmeccánico, según los códigos de clasificación internacional industrial Uniforme (CIIU) quedan contempladas las siguientes empresas:

Tabla 1. Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU)

D271000	Industrias básicas de hierro y de acero
D281100	Fabricación de productos metálicos para uso estructural
D281200	Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal
D289000	Fabricación de otros productos elaborados de metal y actividades de servicios relacionados con el trabajo de metales.
D291000	Fabricación de maquinaria de uso general.
D341000	Fabricación de vehículos automotores y sus motores.
D342000	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores
D343000	Fabricación de partes, piezas y accesorios (autopartes) para vehículos automotores y para sus motores.
D361102	Fabricación de muebles metálicos para el hogar
D361303	Fabricación de muebles y accesorios metálicos para comercio y servicios.

Fuente: Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIIU), Departamento de asuntos económicos y sociales de la Secretaría de las Naciones Unidas, Nueva York, 2009.

Las empresas que desarrollan las actividades descritas anteriormente, presentan los siguientes componentes comunes en sus procesos: Utilización de insumos manufacturados, transformación de metales, utilización de equipos y maquinarias especializados, utilización de estructuras y aéreas grandes, demanda elevada de energía y combustibles, y empleo de personal calificado.

La empresa Importaciones Fadir Ltda. es una empresa colombiana con 17 empleados, dedicada a la fabricación, venta y distribución de terminales de dirección para automotores de tipo mediano y pesado; así como a la fabricación de terminales con diseños especiales para maquinaria industrial y agrícola.

Procesan el acero forjado en la manufactura de piezas, utilizando aceros adecuados y certificados para ofrecer un producto terminado de excelente calidad. Dicho proceso requiere del manejo de maquinaria e insumos que pueden poner en riesgo la salud humana, el medio ambiente o generar pérdidas económicas de gran magnitud si no se siguen los respectivos protocolos, de salud ocupacional, de manejo preventivo, reactivo y de respuesta oportuna a emergencias.

Por tanto es necesario elaborar un manual operativo para la atención de emergencias en este caso de tipo ambiental, para fortalecer el Plan de alarma, preparación a emergencias y contingencia establecida en la empresa Importaciones Fadir Ltda.

## **1. ANTECEDENTES**

### **1.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA<sup>6</sup>**

Importaciones Fadir Ltda, es una empresa Colombiana dedicada a la fabricación, venta y distribución de terminales de dirección para automotores de tipo mediano y pesado; así como a la fabricación de terminales con diseños especiales para maquinaria industrial y agrícola, entre otros.

Utilizan para ello materiales debidamente certificados e idóneos para las funciones a desempeñar, garantizando ofrecer productos de excelente calidad, la cual es puesta a prueba diariamente en el desempeño eficiente de los terminales al transitar por toda la malla vial nacional en donde se encuentran muchas vías con terrenos irregulares.

### **1.2 INSTALACIONES LOCATIVAS<sup>7</sup>**

Para el desarrollo de sus actividades Importaciones Fadir Ltda cuenta con una bodega de (3) tres plantas con un área total de 315 m<sup>2</sup>, distribuida así: primer piso: planta de producción; segundo piso: área administrativa y tercer piso: tratamiento térmico anti-

---

<sup>6</sup> Nosotros [en línea]. Bogotá: Importaciones Fadir Ltda. [consultado 9 junio de 2012]. Disponible en internet: <http://www.impofadir.com/index.html>

<sup>7</sup> CRUZ PULIDO, Helber. Manual Plan Alarma, Preparación a Emergencias y Contingencias. Bogotá: Importaciones Fadir Ltda, 2010. Versión 1. 7p

desgaste. Las instalaciones se encuentran ubicadas en el municipio de Funza, departamento de Cundinamarca.

### **1.3 MISION<sup>8</sup>**

El compromiso primordial de Importaciones Fadir Ltda es la satisfacción de cada uno de sus clientes mediante la fabricación venta y comercialización de terminales de dirección para automotores de tipo mediano y pesado. Para tal efecto colocamos a disposición de ellos todo nuestro potencial humano así como la infraestructura con que contamos, para contribuir en el desarrollo de proyectos industriales y empresariales en Colombia, convirtiéndonos en una de las mejores opciones para los consumidores de terminales de dirección en el parque automotor tipo pesado y semi pesado suministrando una excelente asesoría periódica y personalizada.

### **1.4 VISIÓN<sup>9</sup>**

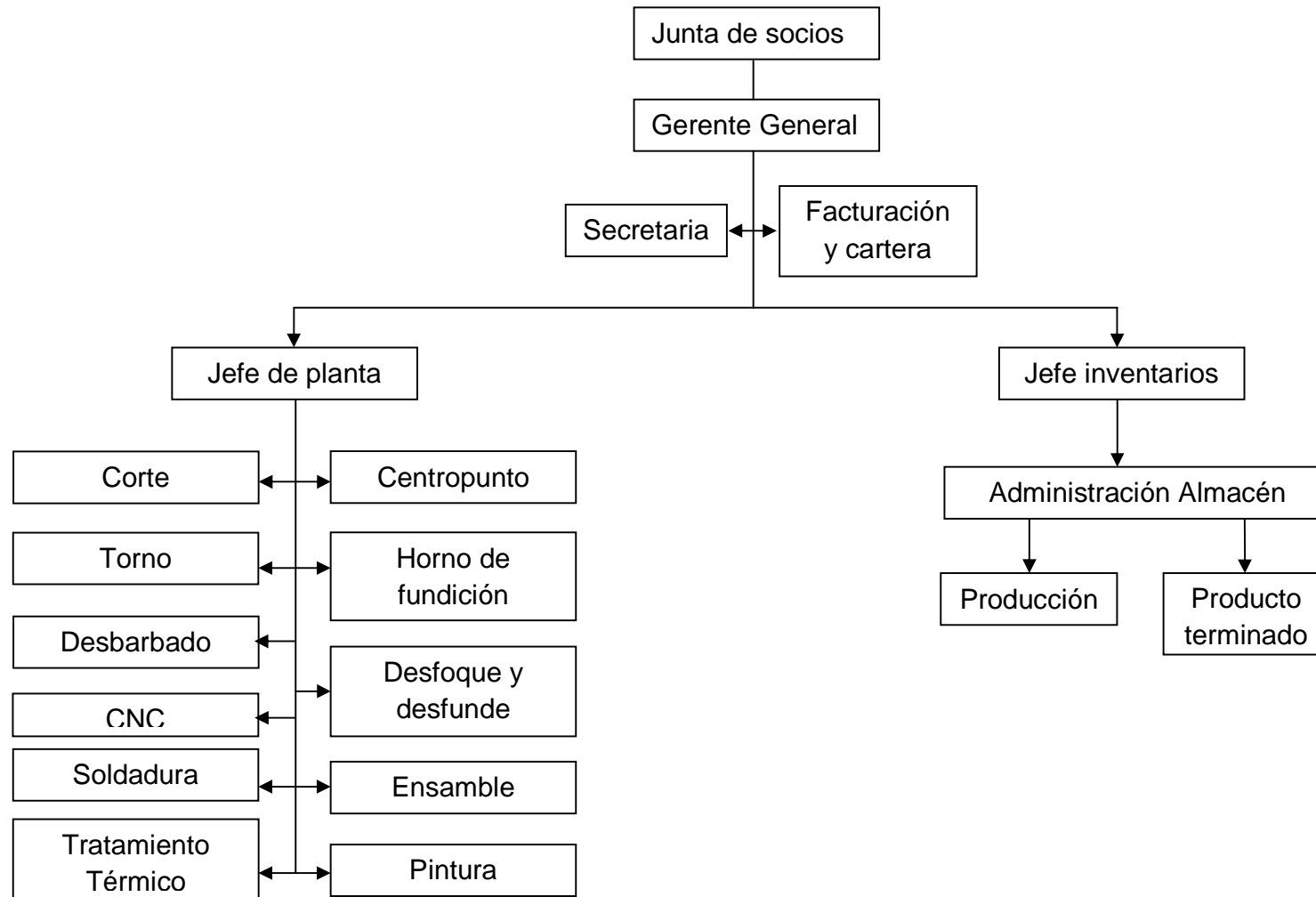
Posicionar nuestros productos en el mercado nacional e internacional utilizando óptimos procesos en la fabricación y comercialización ; compitiendo con calidad, servicio, permanente innovación tecnológica, capacitación y optimización de los recursos, generando así crecimiento y estabilidad de nuestra empresa, desarrollo integral de nuestros empleados y cumplimiento de las expectativas de nuestros clientes.

---

<sup>8</sup> Calidad [en línea]. Bogotá: Importaciones Fadir Ltda. [consultado 9 junio de 20012]. Disponible en internet: <http://www.impofadir.com/Calidad.html>

<sup>9</sup> Ibíd., Disponible en internet: <http://www.impofadir.com/Calidad.html>

### 1.5 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



Fuente: Las autoras

## **2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Elaborar el manual operativo para la atención y respuesta de emergencias por una potencial pérdida de material durante la fabricación de terminales de dirección de tipo mediano y pesado ubicado en la planta de IMPORTACIONES FADIR LTDA, en el municipio de Funza, Cundinamarca.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Elaborar los procedimientos operativos que permitan analizar los riesgos a la salud y al medio ambiente, en el proceso más importante para IF, que es el tratamiento térmico, resultantes de la fabricación de terminales de dirección de tipo mediano y pesado, de la empresa IMPORTACIONES FADIR LTDA, ubicada en el municipio de Funza, Cundinamarca.
- Establecer líneas de respuesta en forma efectiva de una emergencia producida durante la fabricación de terminales de dirección de tipo mediano y pesado, de la empresa IMPORTACIONES FADIR LTDA, ubicada en el municipio de Funza, Cundinamarca.
- Definir los niveles de responsabilidad y funciones de respuesta ante una emergencia presentada en la empresa IMPORTACIONES FADIR LTDA, ubicada en el municipio de Funza, Cundinamarca.

- Complementar la estructura actual del Plan de Contingencia de la empresa IMPORTACIONES FADIR LTDA, ubicada en el municipio de Funza, Cundinamarca.

### **2.3 JUSTIFICACIÓN**

Las terminales para automotores de tipo mediano y pesado cumplen con normas de fabricación, que por si solas no logran mantener este estándar de seguridad durante la vida útil. Por lo tanto se deben tener controles reguladores desde el origen hasta su disposición.

En la fabricación de terminales de automotores, la seguridad industrial y conservación ambiental, es un aspecto relevante, teniendo en cuenta que dicha actividad se desarrolla en espacios cerrados, pudiendo afectar la salud y el medio ambiente circundante con efectos variables y en algunos casos pudieran ser devastadores. Se requiere entonces la aplicación y cumplimiento de los requisitos regulatorios de prevención y conservación establecidos para la fabricación de terminales para automotores de tipo mediano y pesado.

A nivel general, se observa dentro de la causalidad para la accidentalidad en este tema las fallas técnicas y fallas humanas. Para estas causales se establecen programas de mantenimiento y control, la capacitación y el entrenamiento de los operarios respectivamente. Si se cumplen estos requisitos se alcanza un estándar de seguridad razonable, pero no disminuye a cero la probabilidad de ocurrencia de

algunos incidentes, por ello se debe involucrar la implementación de procedimientos de atención a emergencia.

Los planes de atención a emergencia para la elaboración de terminales de dirección de la empresa IMPORTACIONES FADIR LTDA se ha hecho a través de un tercero contratado, siendo de pertinencia de dicho ente la gestión de estos planes aislados que han estado limitados en la involucración como parte del plan de contingencia de la compañía.

En razón a lo anterior, se hace necesaria la elaboración de un manual operativo que de manera práctica se incorpore a la estructura del plan de contingencia para el proceso de fabricación de terminales de dirección en la empresa IMPORTACIONES FADIR LTDA, alineado con las exigencias de las regulaciones estatales.

## **2.4 ALCANCE**

El Manual operativo de emergencias elaborado, aplica a los accidentes en la cadena de fabricación de terminales de dirección de tipo mediano y pesado de la empresa IMPORTACIONES FADIR LTDA, ubicada en el municipio de Funza, Cundinamarca, principalmente en el tratamiento térmico por ser el proceso de mayor criticidad.

Las indicaciones establecidas en el manual operativo de emergencias aplicarán para todos los actores involucrados (trabajadores de planta, contratistas y/o proveedores) en el proceso de la fabricación de terminales de dirección de tipo mediano y pesado de la empresa IMPORTACIONES FADIR LTDA, ubicada en el municipio de Funza, Cundinamarca.

### **3. MARCO JURÍDICO GENERAL PARA LOS PLANES DE CONTINGENCIA EN LA INDUSTRIA DE AUTOPARTES (D343000)**

En la Industrias metalúrgicas, se entienden a todas aquellas industrias que producen, o trabajan con metales, tales como fundiciones ferrosas, no ferrosas o siderúrgicas. Se especifica que este límite de emisión es sólo para hornos de arco eléctrico y de inducción, excluyendo a los hornos de cubilote, los cuales caen en la categoría de otras industrias.

Con esta clasificación, el Ministerio de Salud de Colombia regula las emisiones de material particulado a la atmósfera. De similar manera, se regula la emisión de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y neblina ácida (SO<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

De acuerdo con Rodríguez<sup>10</sup>La constitución adaptada en 1991 consagro cerca de 60 artículos referidos al medio ambiente y al desarrollo sostenible; la ley 99 de 1993 creó el Ministerio del Medio Ambiente, reordeno el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, reorganizo el Sistema Ambiental Nacional (SINA) y previo otras disposiciones que modifican la normatividad ambiental, incorporada en el código de los recursos naturales renovables. Al mismo tiempo se iniciaron nuevos programas para la protección y restauración de los recursos naturales renovables, y se establecieron diversas formas de participación ciudadana. Esta reforma es considerada una de las más ambiciosas a nivel de Latinoamérica, luego de la conferencia de Rio 1992.

---

<sup>10</sup> RODRÍGUEZ BECERRA, Manuel. La reforma ambiental en Colombia. Anotaciones para la historia de la gestión pública ambiental. Bogotá: Tercer mundo Editores, 1998. 326p

A continuación los regímenes internacionales orientados a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y la calidad de vida, de los cuales Colombia es parte o se encuentra participando en el proceso de negociación.

Tabla 2. Principales Políticas internacionales de conservación ambiental de los cuales Colombia es participe.

<b>Tipo de tratado</b>	<b>Acuerdo</b>	<b>Aprobación nacional</b>	<b>Año</b>	<b>Objetivo del convenio</b>
Multilateral	Convenio de Viena para la protección de la capa de Ozono.	Ley 30	1990	Tomar las medidas apropiadas para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono.
Multilateral	Protocolo de Montreal.	Ley 29	1992	Proteger la capa de ozono adoptando medidas preventivas para controlar equitativamente el total de emisiones mundiales de las sustancias que la agotan, con el fin de eliminarlas, sobre la base de los adelantos en los conocimientos científicos, teniendo en cuenta aspectos técnicos y económicos.
Multilateral	Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático UNFCCC.	Ley 164	1994	Establecer las concentraciones atmosféricas de GEI, a niveles que impidan que las actividades Humanas afecten peligrosamente al sistema climático mundial.
Multilateral	Protocolo de Kioto relativo a la convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.	Ley 629	2000	Formulación de programas nacionales y regionales para mejorar la información científica y técnica, sobre las emisiones. Formular programas encaminados a la mitigación del cambio climático y la adaptación a los efectos del mismo. Cooperar en la difusión de tecnologías ambientalmente racionales, y promover la transferencia y acceso en los países en desarrollo.
Multilateral	Declaración de Río sobre medio ambiente y desarrollo	No requiere - Establece 27 Principios.		Alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y del desarrollo mundial.

Continuación Tabla 2. Principales Políticas internacionales de conservación ambiental de los cuales Colombia es partícipe.

Tipo de tratado	Acuerdo	Aprobación nacional	Año	Objetivo del convenio
Multilateral	Declaración de Estocolmo de la conferencia de las N. U sobre M.A	No requiere – 26 principios		La necesidad de un criterio y unos principios comunes que ofrezcan a los pueblos una inspiración y guía para preservar y mejorar el medio humano.

Fuente: Las autoras

Tabla 3. Normatividad colombiana

Norma	Año	Entidad	Observaciones
Decreto 2858	1981	Congreso Nacional	Reglamenta las normas relacionadas con el recurso agua en todos sus estados.
Ley 09	1979		Código Sanitario Nacional.
Decreto 1594	1984	Ministerio de Salud	Reglamenta usos del agua y otorga niveles máximos permitidos para vertimientos líquidos.
Ley 99	1993		Creación del Ministerio del Medio Ambiente y del Sistema Nacional Ambiental (SINA)
Ley 491	1999		Por la cual se establece el seguro ecológico, se modifica el Código Penal y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1220 Derogado por el Art. 52. Decreto nacional 2820	2005-2012		Licencias ambientales.
Resolución 627	2006	M.A.V. T	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
Resolución 909	2008	M.A.V. T	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmosfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
Resolución 910	2008	M.A.V. T	Por el cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres.

Fuente: Las autoras

Tabla 4. Normatividad para el recurso agua

<b>Norma</b>	<b>Año</b>	<b>Entidad</b>	<b>Observaciones</b>
Decreto 2811	1974		Regula el manejo de los recursos naturales renovables entre ellos el agua en cualquiera de sus estados.
Decreto 1594 Derogado por el Art. 79 Decreto 3930 (Salvo los Arts. 20 y 21.)	1984  2010		Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
Resolución 2314	1986	Ministerio de Salud	Por la cual se reglamenta el uso de productos químicos destinados al tratamiento de agua para consumo humano.
Ley 373	1997		Establece el programa para el uso eficiente del agua.
Decreto 901	1997	M.A.V.T	Reglamenta las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de vertimientos puntuales.
Resolución 1074	1997	DAMA	Por la cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos.
Decreto 3440	2004	M.A.V.T	Por el cual se cobra la tasa retributiva por los vertimientos puntuales realizados a los cuerpos de agua en el área de jurisdicción.

Fuente: Las autoras

Tabla 5. Normatividad para el recurso aire

<b>Norma</b>	<b>Año</b>	<b>Entidad</b>	<b>Observaciones</b>
Decreto 2	1982		Reglamenta título I de la Ley 09-79 y el decreto 2811-74. Disposiciones sanitarias sobre emisiones atmosféricas.
Decreto 2107	1995	M.A.V.T	Modifica parcialmente el decreto 948/1995 protección y control de calidad del aire.
Resolución 898	1995	M.A.V.T	Criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos, calderas de uso Comercial e industrial.

Continuación Tabla 5. Normatividad para el recurso aire.

Norma	Año	Entidad	Observaciones
Resolución 1351	1995	M.A.V.T	Informe de estado de emisiones como un requisito para el trámite del permiso de emisiones atmosféricas
Decreto 1228 Modificado. Parcial/ el Decreto 948	1997 1995	M.A.V.T	Prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire. Se establecen las normas y principios generales para la protección atmosférica, los mecanismos de prevención, control y atención de episodios por contaminación del aire por contaminantes fijos y móviles, las directrices y competencias para la fijación de normas de calidad de aire o niveles de inmisión y las normas básicas para la fijación de los estándares de emisión y descarga de contaminantes a la atmósfera.
Resolución 0775	2000		Aporta el sistema de clasificación empresarial por el impacto sobre el componente atmosférico, denominado "unidades de contaminación atmosférica UCA" para la jurisdicción del DAMA.
Resolución 0453	2004	M.A.V.T	Se adoptan los principios, requisitos y criterios y se establece el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan por el mecanismo de desarrollo limpio (MDL).
Resolución 601	2006	M.A.V.T	Por la cual se establece la norma de calidad del aire o nivel de inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.
Resolución 909	2008	M.A.V.T	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1309	2010	M.A.V.T	Modifica la Resolución 909 de 2008 donde se estableció las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas.

Fuente: Las autoras

Tabla 6. Normatividad para el manejo de residuos sólidos

Norma	Año	Entidad	Observaciones
Resolución 02309	1986		Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la parte 4a. del Libro 1o. del Decreto Ley No. 2811 de 1974 y de los Títulos I, II y XI de la Ley 09 de 1979, en cuanto a Residuos Especiales.
Decretos 2104  Derogado por el Decreto 605 Art. 123	1993  1996	Ministerio de Salud	Por el cual se reglamenta parcialmente el [Título III de la Parte IV del Libro I del Decreto - Ley 2811 de 1974] y los [Títulos I y XI de la Ley 9 de 1979] en cuanto a residuos sólidos.
Ley 430  Derogada por la Ley <u>1252</u>	1998  2088		Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1713	2002	Ministerio de Desarrollo Económico.	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo y la gestión integral de residuos sólidos.
Decreto 4741	2005-2012	M.A.V.T	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Fuente: Las autoras

Tabla 7. Normatividad para la elaboración de planes de emergencia por eventos industriales

Norma	Año	Entidad	Observaciones
Ley 9 Código Sanitario Nacional	1979		Título III. Salud Ocupacional Título VIII. Desastres. Art. 501 Cada Comité de Emergencias deberá elaborar un plan de contingencia para su respectiva jurisdicción con los resultados obtenidos en los análisis de vulnerabilidad. Art. 502 El Ministerio de Salud coordinará los programas de entrenamiento y capacitación para planes de contingencia en los aspectos sanitarios vinculados a urgencias o desastres.
Resolución 2400 de Estatuto de Seguridad Industrial	1979		Por el cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad industrial en los establecimientos de trabajo.
Decreto 614	1984		Por el cual se determinan las bases para la organización de administración de salud ocupacional en el país. Art. 24.
Ley 46	1988		Por la cual se crea y organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, se otorga facultades extraordinarias al presidente de la República y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1016	1989		Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. Art. 11 y 14.
Decreto 919  Reg. por el Decreto 976  Decreto 2015  Decreto 4550	1989  1997  2001  2009		Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones. Art 3, 13 y 14.
Decreto 1295	1994		Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de riesgos Profesionales.

Continuación Tabla 7. Normatividad para la elaboración de planes de emergencia por eventos industriales

<b>Norma</b>	<b>Año</b>	<b>Entidad</b>	<b>Observaciones</b>
Directiva presidencia 33	1991		Componente de emergencia en planes de desarrollo regional y local.
Decreto 2150	1995		Art. 134. Plan de manejo ambiental.
Decreto 93	1998		Adopción del Plan Nacional PAD
Decreto 2053	1999	Ministerio de Relaciones Exteriores	“Por el cual se promulga el “convenio N°. 174 sobre la prevención de accidentes industriales mayores”, adoptado en la 80 reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo en Ginebra el 22 de junio de 1993”.
NTC-5254			Gestión de riesgo.

Fuente: Las autoras

#### 4. METODOLOGIA GENERAL PARA EL ANALISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO EN LA EMPRESA IMPORTACIONES FADIR LTDA

La identificación de los riesgos se debe iniciar con el conocimiento detallado de las instalaciones y de los riesgos que le pueden afectar, la finalidad es conocer los posibles escenarios y sucesos que en una instalación puede dar lugar a un daño ambiental.

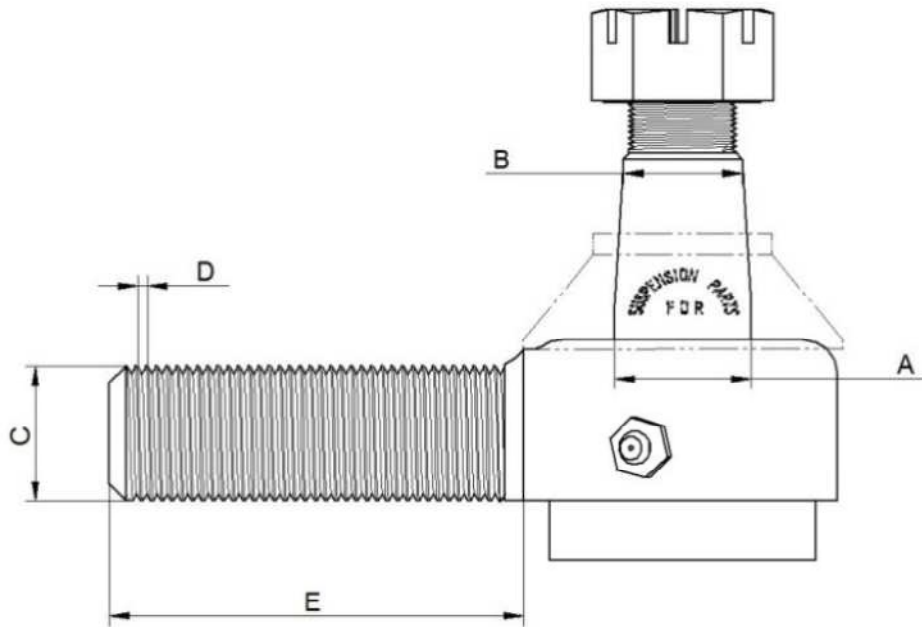
Para el caso de la empresa Importaciones Fadir Ltda, se definió como área de análisis el proceso industrial ELABORACIÓN DE TERMINALES DE DIRECCIÓN de las siguientes referencias:

Tabla 8. Dimensiones Terminal de Dirección para referencia Chevrolet

Código	Descripción	A	B	C	D	E
		Diámetro Mayor Cono (mm)	Diámetro menor del cono (mm)	Diámetro de rosca	Paso	Longitud del vástago (mm)
FD 4001 L-R	Terminal Chevrolet NPR L o R	20,14	17.64	20 mm	1,5	65
FD 4005 L-R	Terminal Chevrolet NKR L o R	20,14	17.64	20 mm	1,5	65

Fuente: Tabla de dimensiones-terminales de dirección. Importaciones Fadir Ltda.

**Figura 1** Diseño Terminal de Dirección para vehículos medianos.



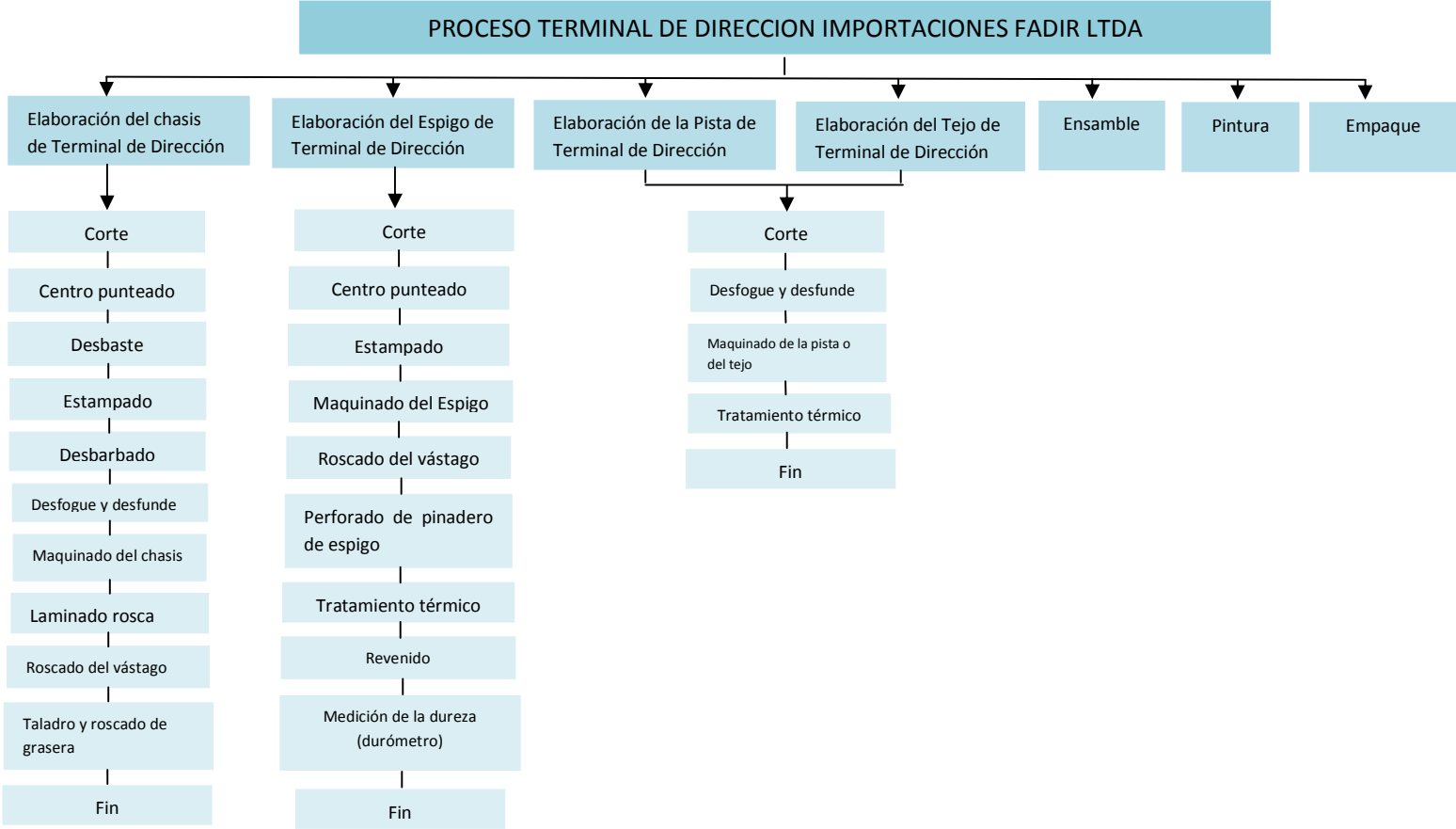
Fuente: Tabla de dimensiones-terminales de dirección. Importaciones Fadir Ltda.

Una vez definido el proceso, se diagramó el paso a paso de la elaboración de la terminal de dirección teniendo como resultado la Figura 2.

Luego, se procedió a describir cada una de las fases que lo compone identificando materias primas, transformación y en algunos casos residuos.

Después se realizó la identificación de causas y su respectiva evaluación.

**Figura 2.** Proceso elaboración terminales de dirección Importaciones Fadir Ltda.



Fuente: Las autoras

#### **4.1 DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES ETAPAS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA CHEVROLET NPR-NKR IMPORTACIONES FADIR LTDA.**

Los procesos metalmecánicos transforman los metales ferrosos y no ferrosos en piezas mediante procesos mecánicos, con o sin el arranque de virutas, cambiando su forma geométrica, para posteriormente realizar el acabado de la superficie de piezas.

A continuación se describirán las principales fases que en la empresa IMPORTACIONES FADIR LTDA, llevan a cabo.

##### **4.1.1 Corte**

**Foto 1** Maquina de corte automática



El proceso consiste en la segmentación o configuración geométrica básica de barras de acero, La base para realizar son las fichas técnicas para terminal Chevrolet NPR código FD-4001 L-R o Chevrolet NKR FD- 4005 L-R.

Fotografía: Fernando Herrera D.

El corte se realiza en maquina Everising Modelo ER-1018B serial No 691483, automática, empleando aceites lubricantes de enfriamiento, como por ejemplo emulsiones o aceites.

#### 4.1.2 Centropunto

**Foto 2** Perforación de la pieza.



El proceso consiste en realizar un orificio guía, para luego pasar la pieza por el torno; siguiendo las especificaciones técnicas, allí se originan residuos en su mayoría finas partículas ferrosas.

Fotografía: Fernando Herrera D.

#### 4.1.3 Desbaste

**Foto 3** Maquinaria para el desbaste de piezas. **Foto 4** Horno de fundición



Fotografía: Fernando Herrera D.

Se coloca la pieza y allí se debe dar acabado y/o reducir las proyecciones con respecto a las especificaciones técnicas de la referencia a trabajar; permitiendo así que la pieza quede lista para luego pasar al horno de fundición, por 30 minutos a temperaturas de 800 a 900°C.

#### 4.1.4 Estampado

En este paso la pieza se dispone en un molde para recibir la forma del mismo, soportando una tonelada de presión, generando finas partículas de acero.

**Foto 5** Prensa hidráulica para el estampado de piezas



Fotografía: Fernando Herrera D.

#### 4.1.5 Desbarbado

**Foto 6** Prensa hidráulica para el desbarbado



La pieza elaborada aún presenta rebordes y viruta que todavía no la hacen apta, razón por la cual se debe colocar en un molde dentro de una prensa hidráulica, para eliminar el material sobrante y la pieza quede lisa.

Fotografía: Fernando Herrera D.

#### 4.1.6 Desfogue y desfunde

La pieza requiere que se hagan unos orificios guía, para luego pasar una broca de mayor diámetro la cual la atraviesa, generando partículas y virutas de material ferroso con lubricantes.

**Foto 7** Operario realizando el desfogue y desfunde de la pieza.



Fotografía: Fernando Herrera D.

#### 4.1.7 Maquinado

En este proceso se coloca la pieza en la maquina CNC, la cual esta programada con las especificaciones técnicas de diámetros internos y externos, allí se define las características del laminado rosca y cabo de la terminal

**Foto 8** Operario programando la CNC



Fotografía: Fernando Herrera D.

#### 4.1.8 Taladro y roscado grasera

**Foto 9** Operario manejando el taladro



Fotografía: Fernando Herrera D.

Aquí se pasa la pieza al taladro el cual realiza una perforación centrada al lado derecho o izquierdo, según requerimientos de producción, pues aquí se define cuantas irán a la llanta derecha y cuantas a la llanta izquierda. Allí se coloca la grasa y todo el material lubricante.

#### 4.1.9 Tratamiento térmico anti desgaste

**Foto 10** Horno de tratamiento anti desgaste



Tratamiento térmico se realiza en un horno con presencia de Cianuro de sodio que permite darle a la pieza durabilidad y resistencia al desgaste y la fatiga. Maneja temperaturas de 890°C.

Fotografía: Fernando Herrera D.

#### 4.1.10 Durómetro

**Foto 11** Durómetro utilizado en la empresa



La pieza pasa por el durómetro donde se aplica una fuerza normalizada sobre un elemento penetrador, también normalizado, que produce una huella sobre el material. En función del grado de profundidad o tamaño de la huella, obtendremos la dureza.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Durómetro [en línea] Consultado [21 e junio de 2012] Disponible en internet <http://es.wikipedia.org/wiki/Dur%C3%B3metro>

#### 4.1.11 Ensamble

**Foto 12** Pieza de terminal ensamblada



Consiste en el armado final de las diferentes piezas componentes del producto. Colocándolas en un orden específico para cumplir con los requerimientos en el mercado.

Fotografía: Fernando Herrera D.

#### 4.1.12 Pintura

**Foto 13** Operario preparando pintura



Para el acabado de piezas se realiza la aplicación de la pintura con la ayuda de un compresor de aire, posteriormente pasa al secado al oro o en un espacio abierto.

Fotografía: Fernando Herrera D.

#### 4.1.13 Empaque o almacenaje de la pieza terminada

**Foto 14** Pieza terminada empacada



Importaciones Fadir Ltda, dispone de un área de almacén, la cual esta protegida contra la intemperie, dispuesto en stanes, señalados de acuerdo a la referencia que se maneja.

Fotografía: Fernando Herrera D.

#### 4.2 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS Y ESCENARIOS EN LA ELABORACIÓN DE TERMINALES DE DIRECCION IMPORTACIONES FADIR LTDA

El proceso industrial, implica el uso de sustancias y materiales que afecta de diversa forma el entorno, y que además son el eje fundamental de los riesgos medio ambientales asociados al proceso citado.

El empleo de materias primas y otros materiales de carácter peligroso, así como la obtención de productos intermedios, productos finales y /o subproductos peligrosos, supone una fuente de riesgo muy importante, ya que el proceso de transformación y fabricación se pueden producir fugas, vertidos y derrames de estos materiales, que podrían llegar a dañar el entorno del lugar en el que se

realiza el proceso industrial<sup>12</sup>, además de ocasionar intoxicaciones, derrames incendios o explosiones en el caso de sustancias como el Cianuro de sodio.

A continuación se recogen los principales riesgos asociados al proceso industrial, identificando fase del proceso, tipo de riesgo, escenario, causa y consecuencia.

Tabla 9. Principales riesgos asociados al proceso

<b>FICHA DEFINICIÓN DE RIESGO</b>				
<b>Fase del proceso</b>	<b>Tipo de Riesgo</b>	<b>Escenario</b>	<b>Causa (suceso iniciador)</b>	<b>Consecuencia (suceso amenazante)</b>
Corte	Locativo	Error de operación	Derrame de aceites lubricantes de enfriamiento	Lesión en miembros superiores.
Centro punteado	Eléctrico	Conexiones defectuosas	Falta de mantenimiento	Choque eléctrico o quemaduras.
Desbaste	Físico	Calentamiento de las piezas	Aumento no controlado de la temperatura	Quemadura en manos.
Estampado Desbarbado	Ergonómico	Limpieza de piezas	Silla no apta para la labor	Espasmo muscular
Desfogue y desfunde	Físico	Mecanizado de piezas	Fatiga visual	Pérdida de dedo (s).
Maquinado	Mecánico	Mecanizado de la pieza	Atrapamiento por la manipulación de la máquina	Heridas leves a graves en tejidos blandos.
Taladro y roscado grasera	Locativo	Error en la operación	Derrame de lubricantes	Caída

<sup>12</sup> Federación Empresarial Metalúrgica de Valencia FEMEVAL, Evaluación de riesgo ambiental en el sector metalmeccánico.

Continuación Tabla 9. Principales riesgos asociados al proceso

<b>Fase del proceso</b>	<b>Tipo de Riesgo</b>	<b>Escenario</b>	<b>Causa (suceso iniciador)</b>	<b>Consecuencia (suceso amenazante)</b>
Tratamiento térmico anti-desgaste	Químico	Corrosión interna del horno.	Fuga o escape de Cianuro de sodio.	Intoxicación o derrame a pequeña o grande escala o incendios
Fase del proceso	Tipo de Riesgo	Escenario	Causa (suceso iniciador)	Consecuencia (suceso amenazante)
Durómetro	Mecánico	Mecanizado de la pieza	Atrapamiento por la manipulación de la máquina	Heridas leves a graves en tejidos blandos.
Ensamble	Físico	Ensamble de piezas	Golpes o contusiones	Pérdida de dedos en extremidades superiores
Pintura	Químico	Pintura de piezas	Manipulación de sustancias inflamables	Aspiración de gases o incendios
Empaque o almacenaje de la pieza terminada	Ergonómico	Entrega de pedidos	Manipulación de cajas	Trastornos musculo esqueléticos

Fuente: Las autoras

Cada causa se puede analizar desde dos puntos de vista, el primero es la frecuencia con que puede ocurrir la falla y la otra es el grado de afectación que causa al proceso. Teniendo en cuenta estos dos factores es preciso seleccionar las causas que ameriten ser motivo de análisis en el proceso, para continuar el

análisis de mayor importancia y optimizar los recursos técnicos y económicos dedicados a este tipo de análisis.<sup>13</sup>

Para la selección de causas de mayor relevancia dentro del proceso, se utiliza la metodología de ubicación de causas dentro de una matriz, la cual permite de acuerdo con una valoración preliminar cualitativa y teniendo en cuenta los factores de frecuencia de ocurrencia y el tamaño del escape/derrame del producto, ubicarlas en una zona de aceptación o de rechazo. Cabe mencionar, que todas estas valoraciones son realizadas de acuerdo con los juicios de las personas pertenecientes a la operación.

Como se detalla en la matriz de selección de causas presenta dos factores de importancia:

- La frecuencia que corresponde a la columna vertical de la matriz con una calificación entre 1 y 3.
- El factor de magnitud tamaño de escape/derrame generado, se ubica en las filas y también califica entre 1 y 3.

El valor de 1 califica para las causas de frecuencia y tamaño de escape/derrame bajos; El valor de 2 califica para los factores de carácter medio y el valor de 3 para los factores considerado altos.

---

<sup>13</sup> Betancur Ana María, Evaluación de riesgos y planes de contingencia, UIS, 2012, pág. 41-42.

**Figura 3** Matriz de selección cualitativa de causas de importancia en la ocurrencia de eventos iniciantes

Escape/Frecuencia/Derrame	Alto (3)	3	6	9
	Medio (2)	2	4	6
	Bajo (1)	1	2	3
	Frecuencia Magnitud	Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)

MAGNITUD (TAMAÑO) DEL POSIBLE ESCAPE O DERRAME

Fuente: Betancur, Ana María. Evaluación de riesgos y planes de contingencia. UIS, 2005-2012, pág., 43.

Tabla 10. Selección de causas para la elaboración de terminales de dirección referencia NPR-NKR.

ID	CAUSAS	JUSTIFICACIÓN
C1	Derrame de aceites lubricantes de enfriamiento.	Es posible que se presente, dentro del manual de salud ocupacional de la empresa es considerado Probabilidad= Baja * Consecuencia=Dañino; Cruce de las variables= ACEPTABLE
C2	Falta de mantenimiento	Es posible que se presente, dentro del manual de salud ocupacional de la empresa es considerado Alta * Extremadamente dañino= NO ACEPTABLE

Continuación Tabla 10. Selección de causas para la elaboración de terminales de dirección referencia NPR-NKR

ID	CAUSAS	JUSTIFICACIÓN
C3	Aumento no controlado de la temperatura	Es posible que se presente, dentro del manual de salud ocupacional de la empresa es considerado Medio * Dañino=MODERADO
C4	Silla no apta para la labor	Es posible que se presente, dentro del manual de salud ocupacional de la empresa es considerado Medio * Extremadamente dañino= IMPORTANTE
C5	Fatiga visual	Es posible que se presente, dentro del manual de salud ocupacional de la empresa es considerado Medio * Extremadamente dañino= IMPORTANTE
C6 Y C9	Atrapamiento por la manipulación de la máquina	Es posible que se presente, dentro del manual de salud ocupacional de la empresa es considerado Medio * Dañino=MODERADO
C7	Derrame de lubricantes	Es posible que se presente, dentro del manual de salud ocupacional de la empresa es considerado Baja * Dañino= ACEPTABLE
C8	Fuga o escape de Cianuro de sodio.	Es posible que se presente, dentro del manual de salud ocupacional de la empresa es considerado Alta * Extremadamente dañino= <b>NO ACEPTABLE</b>
C10	Golpes o contusiones	Es posible que se presente, dentro del manual de salud ocupacional de la empresa es considerado Medio * Dañino=MODERADO
C11	Manipulación de sustancias inflamables	Es posible que se presente, dentro del manual de salud ocupacional de la empresa es considerado Alta * Extremadamente dañino= <b>NO ACEPTABLE</b>

Continuación Tabla 10. Selección de causas para la elaboración de terminales de dirección referencia NPR-NKR

ID	CAUSAS	JUSTIFICACIÓN
C12	Manipulación de cajas	Es posible que se presente,

Fuente: Las autoras basado en el libro Cruz Pulido Helbert, Programa de Salud Ocupacional, Importaciones Fadir Ltda, septiembre de 2011, pág. 32.

Tabla 11. Evaluación de riesgos por consecuencia

Consecuencia Probabilidad	<b>Extremadamente dañino</b>  Muerte, lesiones graves, progresivas, enorme pérdida financiera.	<b>Dañino</b>  Requiere tratamiento médico, todas las EP no mortales, esguinces, quemaduras, fracturas, perdidas financieras altas.	<b>Ligeramente dañino</b>  Tratamiento de primeros auxilios, lesiones superficiales de poca gravedad, no incapacitantes o con pérdidas financieras pequeñas.
<b>Alta</b>  El daño ocurrirá siempre o en la mayoría de las circunstancias	<b>NO ACEPTABLE</b> No se debe comenzar ni continuar con el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	<b>IMPORTANTE</b>  No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se esta realizando, debe	<b>MODERADO</b>  Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. La medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.

Continuación Tabla 11. Evaluación de riesgos por consecuencia

Consecuencia Probabilidad	<b>Extremadamente dañino</b>	<b>Dañino</b>	<b>Ligeramente dañino</b>
		remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados  dentro del manual de salud ocupacional de la empresa es considerado Medio * Dañino=MODERADO	
Media El daño ocurrirá en algunas ocasiones	IMPORTANTE	MODERADO	ACEPTABLE  No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se debe considerar soluciones mas rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para  Asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

Continuación Tabla 11. Evaluación de riesgos por consecuencia

Consecuencia Probabilidad	<b>Extremadamente dañino</b>	<b>Dañino</b>	<b>Ligeramente dañino</b>
Consecuencia Probabilidad	<b>Extremadamente dañino</b>	<b>Dañino</b>	<b>Ligeramente dañino</b>
Baja El daño ocurrirá raras veces o solamente en circunstancias excepcionales.	<b>MODERADO</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>TRIVIAL</b> No se requiere acción específica.

Fuente: Cruz Pulido Helbert, Programa de Salud Ocupacional, Importaciones Fadir Ltda, septiembre de 2011, pág. 32.

De acuerdo con las justificaciones descritas en la Tabla 10, se procedió a través del método de la observación directa con los operarios, corroborar esta información para este estudio, calificando nuevamente cada una de las causas, dando como resultado lo siguiente:

Tabla 12. Calificación de causas para causas para la elaboración de terminales de dirección referencia NPR-NKR.

FACTOR	ID	Causa	FRE*	TAM**	F*T	Selección
Error de operación	C1	Derrame de aceites lubricantes de enfriamiento.	1	1	1	SI ( <input type="checkbox"/> ) NO ( <input checked="" type="checkbox"/> )
Errores de operación	C2	Falta de mantenimiento	1	2	2	SI ( <input type="checkbox"/> ) NO ( <input checked="" type="checkbox"/> )
Falla Mecánica	C3	Aumento no controlado de la temperatura	2	1	2	SI ( <input type="checkbox"/> ) NO ( <input checked="" type="checkbox"/> )
Defecto de construcción	C4	Silla no apta para la labor	1	1	1	SI ( <input type="checkbox"/> ) NO ( <input checked="" type="checkbox"/> )
Defecto de construcción	C5	Fatiga visual	1	1	1	SI ( <input type="checkbox"/> ) NO ( <input checked="" type="checkbox"/> )
Errores de operación	C6 Y C9	Atrapamiento por la manipulación de la máquina	1	2	2	SI ( <input type="checkbox"/> ) NO ( <input checked="" type="checkbox"/> )
Errores de operación	C7	Derrame de lubricantes	1	2	2	SI ( <input type="checkbox"/> ) NO ( <input checked="" type="checkbox"/> )
Falla Mecánica Corrosión Defecto de construcción	C8	Fuga o escape de Cianuro de sodio.	3	3	9	SI ( <input checked="" type="checkbox"/> ) NO ( <input type="checkbox"/> )
Error de Operación	C10	Golpes o contusiones	1	2	2	SI ( <input type="checkbox"/> ) NO ( <input checked="" type="checkbox"/> )
Falla Mecánica	C11	Manipulación de sustancias inflamables	2	1	2	SI ( <input type="checkbox"/> ) NO ( <input checked="" type="checkbox"/> )

Continuación Tabla 12. Calificación de causas para causas para la elaboración de terminales de dirección referencia NPR-NKR.

FACTOR	ID	Causa	FRE*	TAM**	F*T	Selección
Error de Operación	C12	Manipulación de cajas	1	1	1	SI ( _ ) NO ( <u>x</u> )
Convenciones FRE*: Frecuencia con que se presenta la causa TAM**: Tamaño o magnitud del escape/derrame F*T: Factor Multiplicativo mayor o igual a 3 son seleccionables						

Fuente. Las autoras.

Tabla 13. Matriz final de selección cualitativa de causas para problemas en el horno de tratamiento térmico

<b>FRECUENCIA</b>	<b>ALTO</b>			<b>C8</b>
	<b>MEDIO</b>	<b>C3,C11</b>		
	<b>BAJO</b>	<b>C1, C4, C5, C12</b>	<b>C2,C6, C9, C7, C10</b>	
		<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>
	<b>MAGNITUD (TAMAÑO) DEL ESCAPE/DERRAME</b>			
<b>Causas Descartables</b>		<b>Causas Seleccionadas</b>		

Fuente: Las autoras

### **4.3 IDENTIFICACIÓN DE EVENTO INCIANTE EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TERMINALES DE DIRECCIÓN REFERENCIA CHEVROLET NPR-NKR.**

Una vez identificadas las causas en la matriz Tabla 13 (para este caso C8), se procede a la identificación de la estimación de ocurrencia de eventos iniciantes sobre Cianuro de sodio en la empresa; aunque no se encuentra documentado; lo operarios relatan lo siguiente:

Durante los últimos años han presentado incidentes, en cuanto a fallas en la construcción del horno de tratamiento térmico, donde se maneja el Cianuro de sodio así:

- Fallas en la construcción: Inadecuada instalación del horno
- Mecánicas: defectos en el material del horno
- Corrosión: interna y externa del horno, generando afectación a la estructura física de la plancha.

Generando escape o derrame del producto; lo cual obligó a la evacuación del personal administrativo y operario.

Es importante analizar este tipo de evento teniendo en cuenta que el Cianuro presenta características de toxicidad e inflamabilidad si presenta reacción; a continuación se relaciona la descripción sobre el CIANURO DE SODIO.

Tabla 14. Características del Cianuro de sodio

<b>HOJA INFORMATIVA SOBRE SUSTANCIAS PELIGROSAS CIANURO DE SODIO<sup>14</sup></b>	
Identificación	El Cianuro de sodio es un polvo blanco (como la sal) con un ligero olor a almendra. Se usa como sólido o en solución para extraer minerales metálicos, en galvanoplastia y baños de limpieza de metales, en el endurecimiento de metales y en insecticidas.
Resumen de riesgos a la salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por inhalación.</li> <li>• Contacto con la piel y ojos.</li> <li>• Irritación en la nariz, garganta y pulmones, causando tos, respiración con silbido o falta de aire.</li> <li>• Alta exposición puede causar dolor de cabeza, mareo, latidos rápidos e incluso pérdida del conocimiento y muerte.</li> <li>• El Cianuro de sodio puede causar el agrandamiento de la glándula tiroides.</li> <li>• La exposición puede causar daño al sistema nervioso y cambios en el recuento de glóbulos sanguíneos.</li> <li>• La exposición baja repetida puede causar secreciones, hemorragia y lesiones en nariz.</li> </ul>
Razones para mencionarlo	Figura en la lista de sustancias peligrosas ya que esta sujeto a reglamentos de OSHA y ha sido citado por ACGIH, DOT, el NIOSH, el DEP, el IRIS, la NFPA y la EPA. (ver definiciones en el glosario)
Limites de exposición laboral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OSHA:</b> PEL, límite legal de exposición admisible en el aire, es de 5mg/m<sup>3</sup> como promedio durante un turno laboral de 8 horas.</li> </ul> <p>La sobre exposición puede ocurrir aún si los niveles en el aire son inferiores a los limites ya mencionados si también hay contacto con la piel.</p>
Ecotoxicidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test EC50 (mg/l) :</li> <li>• Bacterias (<i>Photobacterium phosphoreum</i>) = 2,8 mg/l; Clasificación: Extremadamente tóxico.</li> <li>• Protozoos (<i>E. sulcatum</i>) = EC0 1,8 mg/l; Clasificación: Extremadamente tóxico.</li> <li>• Crustáceos (<i>Daphnia Magna</i>) = EC0 3,4 mg/l ; Clasificación:</li> </ul>

<sup>14</sup> Departamento de salud y servicios para personas mayores de New Jersey, junio de 1998, revisión de 2006.

Continuación Tabla 14. Características del Cianuro de sodio

<p>Ecotoxicidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extremadamente tóxico.</li> <li>• Peces (Leuciscus Idus) = 0,07 mg/l ; Clasificación :</li> <li>• Extremadamente tóxico.</li> <li>• Medio receptor : Riesgo para el medio acuático = Alto Riesgo para el medio terrestre = Medio</li> <li>• Observaciones : Ecotoxicidad aguda y crónica en la zona de vertido.</li> <li>• Otros posibles efectos sobre el medio natural : Peligroso para el agua potable. No permitir su incorporación al suelo ni a acuíferos. El compuesto produce mezclas tóxicas con el agua, aunque se encuentre diluido.</li> </ul>
<p>Maneras de reducir la exposición</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donde sea posible, encierre las operaciones y use ventilación por extracción localizada en el lugar de las emisiones químicas. Si no se usa ventilación por extracción localizada ni se encierra las operaciones, deben usarse respiradores.</li> <li>• Use ropa de trabajo protectora.</li> <li>• Lávese a fondo <u>inmediatamente</u> después de la exposición al Cianuro de sodio y al final del turno laboral.</li> <li>• Exhiba información sobre los peligros y advertencias en el área de trabajo. Además, como parte de una compañía continua de educación y capacitación, comuníquese a los trabajadores que pudieran estar expuestos toda la información sobre los riesgos a la salud y seguridad del Cianuro de sodio.</li> </ul>
<p>Recomendaciones Médicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes médicos antes de comenzar a trabajar y en adelante a intervalos regulares, se recomienda lo siguiente: Determinación de tiocianato en orina.</li> <li>• En caso de síntomas o posible sobreexposición, se recomienda lo siguiente: 1. Determinación de Cianuro en sangre; 2. Hemograma completo; 3. Pruebas de función tiroidea y 4. Examen del sistema nervioso.</li> <li>• Tome copia siempre de los exámenes médicos.</li> <li>• Exposiciones combinadas: ya que el humo del cigarrillo también contiene Cianuro, los fumadores pueden tener niveles incrementados de Cianuro en la sangre y tiocianato en orina.</li> </ul>

Continuación Tabla 14. Características del Cianuro de sodio

<p>Controles y prácticas laborales</p>	<p>Al evaluar los controles existentes en el lugar de trabajo considere: 1. Cuán peligrosas son las sustancias; 2. La cantidad de sustancia emitida en el lugar de trabajo y 3. La posibilidad de contacto perjudicial para la piel, los ojos y aparato respiratorio.</p> <p>Además se recomienda la siguiente medida de control: Transferir el Cianuro de sodio automáticamente del tambor de almacenamiento al de procesamiento.</p> <p><b>PRACTICAS LABORALES:</b> pueden facilitar la reducción de exposiciones peligrosas. Se recomienda lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los trabajadores cuya ropa ha sido contaminada debe cambiarse sin demora y ponerse ropa limpia.</li> <li>• No llevar a casa la ropa contaminada. Podría exponer a sus familiares.</li> <li>• La ropa de trabajo contaminada debe ser lavada por individuos que estén informados acerca de los peligros de exposición al Cianuro de sodio.</li> <li>• El área de trabajo inmediata debe estar provista de lavaojos para uso de emergencia.</li> <li>• Si existe la posibilidad de exposición de la piel, deben suministrarse instalaciones de duchas de emergencia.</li> <li>• Si entra en contacto con la piel, lávese o dúchese inmediatamente para eliminar la sustancia química. Al final del turno lávese todo el cuerpo, aunque no este seguro si hubo contacto.</li> <li>• No coma, fume o beba donde se manipula, procesa o almacena Cianuro de sodio, ya que puede tragarse la sustancia química. Lávese las manos cuidadosamente antes de comer, beber o maquillarse, fumar o usar el baño.</li> <li>• Use una aspiradora o un método húmedo para reducir el polvo durante la limpieza, NO BARRA EN SECO.</li> </ul>
--	--

Continuación Tabla 14. Características del Cianuro de sodio

<p>Equipo de protección individual</p>	<p>Las siguientes recomendaciones sirven sólo de guía y quizás no se apliquen a todas las situaciones:</p> <p><b>Ropa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Use guantes y ropa de protección que resistan la actividad como por ejemplo <i>Tychem®</i>, <i>CPF4</i>, <i>BR</i> y <i>LV</i>, <i>Responder®</i>, <i>TK</i> y <i>Reflector®</i> como materiales de protección.</li> <li>- Trajes, guantes, calzado, protección para la cabeza deben estar limpios, disponible todos los días y debe colocarse antes de comenzar a trabajar.</li> </ul> <p><b>Protección para los ojos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Use protección anti impacto de cobertura laterales para los ojos o gafas de protección.</li> <li>- Cuando trabaje con sustancias muy tóxicas o corrosivas, use una pantalla facial junto con gafas de protección.</li> </ul> <p><b>Protección respiratoria EL USO INCORRECTO DE LOS RESPIRADORES ES PELIGROSO</b> por eso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe usarse si el empleador tiene un programa por escrito que tome en cuenta las condiciones laborales, los requisitos de capacitación de los trabajadores, las pruebas de ajuste de los respiradores y los exámenes médicos, según lo describe la norma OSHA Protección respiratoria.</li> </ul>
<p>Manipulación y almacenamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de trabajar con Cianuro de sodio, debe estar capacitado en el almacenamiento y la manipulación apropiados de estas sustancias químicas.</li> <li>• El Cianuro reacciona con: Ácidos fuertes tales como: Clorhídrico, Sulfúrico y Nítrico, Dióxido de carbono, agua y</li> <li>• aire húmedo para formar <b>Cianuro de hidrógeno gaseoso</b>, que es sumamente inflamable.</li> <li>• El Cianuro de sodio no es compatible con : agentes</li> </ul>

Continuación Tabla 14. Características del Cianuro de sodio

Manipulación y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oxidantes tales como: Percloratos, Peróxidos, Permanganatos, cloratos, nitratos, cloro, bromo y flúor, sales ácidas, alcoholes, isocianatos y solución de caprolactama.</li> <li>• Almacene en recipientes bien cerrados, en un área fresca, bien ventilada y lejos de los <b>Materiales combustibles y metales</b> tales como Cobre, Magnesio y Zinc.</li> </ul>
-------------------------------	--

Fuente: Departamento de salud y servicios para personas mayores de New Jersey, junio de 1998, revisión de 2006

#### 4.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS EVENTOS AMENAZANTES EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TERMINALES DE DIRECCIÓN REFERENCIA CHEVROLET NPR-NKR.

El Cianuro de sodio puede generar eventos amenazantes como incendio, derrames e intoxicación, de acuerdo a los siguientes parámetros:

Según la NFPA puede generar incendio; porque se producen gases tóxicos al entrar en contacto con el agua produciendo Cianuro de hidrogeno y este es inflamable a 26°C; es importante que durante la combustión se use alcohol o espuma de polímero para extinguir el incendio.

En cuanto a los derrames es importante manejar distancias para la protección de la población de acuerdo a:

Tabla 15. Clasificación de derrame pequeño o grande de Cianuro de sodio

<b>DISTANCIAS RECOMENDADAS PARA LA PROTECCION DE LA POBLACION</b>					
<b>DERRAME PEQUEÑO</b> <b>(de un envase máximo de 200 litros)</b>			<b>DERRAME GRANDE</b> <b>(mayor de un envase de 200 litros)</b>		
Primero aislar en todas las direcciones	Luego proteja a las personas en la dirección del viento durante:		Primero aislar en todas las direcciones	Luego proteja a las personas en la dirección del viento durante:	
	Día	Noche		Día	Noche
30 m (100 pies)	0,1 km	0,2 km	100 m (300 pies)	0,4 km	1,4 km

Fuente: Universidad Nacional, Guía de Respuesta en Caso de Emergencia. 2008. una guía para los que responden primero en la fase inicial de un incidente ocasionado en el transporte de materiales peligrosos. Pág. 317

Se considera intoxicación cuando por inhalación de Cianuro de hidrogeno (HCN) es de 150 ppm y por ingesta de Cianuro de sodio es de 200mg.<sup>15</sup>

Conforme a la decreto 1594 de 1984 en el Art. 20 es Cianuro es considerado de interés sanitario, así mismo en el Art 38, el criterio de calidad admisibles para consumo humano es Cianuro CN- 0,2, en el Art. 45 para la protección de flora y fauna es de Cianuro libre expresado como CN- en agua dulce (fría o caliente) es de 0.05 CL, lo mismo que para agua marina y estuaria y en el Art 74. Para el control de carga es de CN 1.0 mg/1.

<sup>15</sup>Grupo de atención de emergencias y desastres. Ministerio de la Protección Social. Guías para el manejo de urgencias toxicológicas. Bogotá, D.C. 2008. p 213

Importaciones Fadir Ltda, empezó labores hace 5 años, periodo en el cual se han realizado actividades de sistematización de procesos, las cuales la ubican en un periodo de vida de 5 años y se espera que la instalación tenga otro periodo de vida útil de 5 más, por lo tanto la vida útil operacional seria de 10 años: (desde 2007 hasta 2017)

El evento amenazante INCENDIO O DERRAME se puede desencadenar por la fuga o escape de Cianuro de sodio en el horno de tratamiento térmico, que se puede originar por fallas de construcción, fallas mecánicas o corrosión, la cual tiene una frecuencia de ocurrencia diferente, por lo tanto es necesario elaborar una matriz de identificación de parámetros de frecuencia para la instalación como se relaciona a continuación:

Tabla 16. Identificación de parámetros de frecuencia de ocurrencia del evento amenazante para la empresa Importaciones Fadir Ltda.

<b>Valor</b>	<b>Nivel</b>	<b>Código</b>	<b>Frecuencia</b>
1	Improbable	I	Ninguno caso en 10 años
2	Remoto	R	Un (1) caso cada 10 años.
3	Ocasional	O	Un (1) caso cada 8 años
4	Moderado	M	Un (1) caso cada 4 años
5	Frecuente	F	Más de un caso al año

Fuente: Las autoras

Teniendo en cuenta los sucesos presentados en la empresa, se califica como un caso Moderado con valoración 4; debido que durante los últimos años se han presentado diferentes episodios.

#### 4.5 ANALISIS Y EVALUACIÓN DE CONSECUENCIAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA CHEVROLET NPR-NKR

Tabla 17. Categoría de consecuencias para la fase de Tratamiento Térmico.

Categoría de consecuencias	Justificación	Selección
<b>Pérdida de trabajadores por lesiones</b>	La incendio, derrame o intoxicación puede afectar de manera directa al personal que la manipula, además de otras zonas de la planta; como también a personas ajenas al proceso como los vecinos de la instalación de fábrica.	<b>APLICA</b>
<b>Daño al medio ambiente</b>	<p>Las consecuencias ambientales por la liberación de cianuro de sodio al ambiente son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El cianuro entra al medio ambiente tanto de procesos naturales como de actividades industriales.</li> <li>• En el aire, el cianuro se encuentra principalmente como ácido cianhídrico gaseoso; una pequeña cantidad está presente en forma de partículas finas de polvo.</li> <li>• La mitad del cianuro en el aire desaparece en 1-3 años.</li> <li>• La mayor parte del cianuro en aguas</li> <li>• El cianuro en el agua no se acumula en peces.</li> <li>• En altas concentraciones, el cianuro es tóxico para microorganismos en el suelo y puede filtrarse hacia agua subterránea.</li> </ul>	<b>APLICA</b>

Continuación Tabla 17. Categoría de consecuencias para la fase de Tratamiento Térmico

<b>Categoría de consecuencias</b>	<b>Justificación</b>	<b>Selección</b>
<b>Pérdida de maquinaria o instalaciones locativas</b>	Al existir este evento es posible que el horno quede fuera de servicio y se requiera comprar e instalar nuevamente.	<b>APLICA</b>

Fuente: Las autoras.

Tabla 18. Cuantificación afectación a personas

<b>Valor</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Descripción</b>
1	Insignificante	Sin lesiones
2	Limitado	Lesión temporal (con capacidad)
5	Grave	Lesión con incapacidad temporal
10	Muy grave	Más de cinco (5) muertos o veinte (20) heridos o menos de 500 evacuados
20	Catastrófico	Más de veinte (20) muertos o más de 100 heridos o más de 500 evacuados.

Fuente: United Nation Environmental Program (UNEP)

Tabla 19. Cuantificación contaminación ambiental (Suelo, agua, aire)

<b>Valor</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Descripción</b>
1	Insignificante	Sin contaminación
2	Limitado	Efectos localizados y remediables
5	Grave	Efectos limitados con limitada remediación
10	Muy grave	Efectos dispersos no remediables
20	Catastrófico	Daño permanente

Fuente: Betancur Ana María, UIS, 2005-2012. Módulo evaluación de riesgos y planes de contingencia.

Tabla 20. Cuantificación pérdidas económicas

<b>Valor</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Descripción</b>
1	Insignificante	Hasta \$ 2.000.000
2	Limitado	\$ 2.000.001 hasta \$ 4.000.000
5	Grave	\$ 4.000.001 hasta \$ 8.000.000
10	Muy grave	\$ 8.000.001 hasta \$10.000.000
20	Catastrófico	Mas de 10.000.000

Fuente: Las autoras

#### 4.6 ANALISIS DE LA OCURRENCIA DEL EVENTO AMENAZANTE CONTRA LA GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS

Tabla 21. Matriz de aceptabilidad del riesgo por afectación a personas.

	Insignificante	Limitado	Grave	Muy Grave	Catastrófico
Improbable	1	2	5	10	20
Remoto	2	4	10	20	40
Ocasional	3	6	15	30	60
Moderado	4	16	20	40	80
Frecuente	5	10	25	50	100
	<b>Aceptable hasta 5</b>				
	<b>Tolerable (5-20)</b>				
	<b>Inaceptable (mas de 20)</b>				

Fuente: Las autoras

El evento amenazante esta cuantificado como moderado (4) y la afectación a personas como muy grave (10), El riesgo es INACEPTABLE (30), y se deben crear todas las estrategias para reducir y disminuir el posible impacto.

Tabla 22. Matriz de aceptabilidad del riesgo por contaminación ambiental.

	Insignificante	Limitado	Grave	Muy Grave	Catastrófico
Improbable	1	2	5	10	20
Remoto	2	4	10	20	40
Ocasional	3	6	15	30	60
Moderado	4	16	20	40	80
Frecuente	5	10	25	50	100
	<b>Aceptable hasta 5</b>				
	<b>Tolerable (5-20)</b>				
	<b>Inaceptable (mas de 20)</b>				

Fuente: Las autoras

El evento amenazante esta cuantificado como moderado (4) y la contaminación a agua, suelo y aire como muy grave (10), el resultado final es de riesgo INACEPTABLE (40) la contaminación por la mezcla de Cianuro y otros elementos puede afectar a los pobladores vecinos a la planta junto con una institución educativa que se encuentra a 100 metros de la empresa.

Tabla 23. Matriz de aceptabilidad del riesgo por pérdidas económicas

	Insignificante	Limitado	Grave	Muy Grave	Catastrófico
Improbable	1	2	5	10	20
Remoto	2	4	10	20	40
Ocasional	3	6	15	30	60
Moderado	4	16	20	40	80
Frecuente	5	10	25	50	100
	<b>Aceptable hasta 5</b>				
	<b>Tolerable (5-20)</b>				
	<b>Inaceptable (mas de 20)</b>				

Fuente: Las autoras

El evento amenazante esta cuantificado como moderado (4) y la pérdida económica como catastrófico (20), el resultado del riesgo es INACEPTABLE (80) ya que la pérdida del horno afecta el proceso, mientras se repone.

Debido a esto se elaborará el manual operativo para la atención de emergencias ambientales del proceso de fabricación de terminales de dirección para automotores de tipo mediano y pesado de la empresa Importaciones Fadir Ltda del municipio de Funza, Cundinamarca.

## CONCLUSIONES

Se desarrollo el Manual Operativo de respuestas, en el que se incluye un conjunto de acciones y decisiones reactivas en caso de la activación de una emergencia por derrame de cianuro de sodio, producto utilizado en este momento en el proceso termicoquímico para el endurecimiento superficial de los terminales de dirección, en la empresa Importaciones Fadir Ltda. Este Manual constituye una herramienta fundamental para complementar el Manual Plan Alarma, Preparación a Emergencias y Contingencias que tiene la empresa.

La empresa Importaciones Fadir Ltda. Reconoce que se debe hacer mejoras en el horno de tratamiento térmico debido a los diferentes derrames que se han presentado durante los últimos tres años.

Se fortalece la identificación del proceso de producción, permitiendo identificar puntos críticos dentro del proceso objeto de la empresa.

Se reconoce al interior de la empresa la importancia de identificar la causa-efecto de un derrame no controlado, a su vez se muestra interés por fortalecer el plan de alarma, preparación a emergencias y contingencias.

## RECOMENDACIONES

1. Teniendo en cuenta que el manual operativo, es un documento estratégico que suministra información operativa concreta, concisa y suficiente para desplegar las acciones de control requeridas para la atención de emergencias, es muy importante y practico que el responsable de coordinar estas acciones facilite la divulgación y la consulta del mismo, mediante capacitación y talleres que faciliten al personal de la empresa Importaciones Fadir Ltda, la puesta en marcha del plan de emergencia, en el momento que así se requiera. Para lo cual se hace necesario los simulacros, la capacitación en primeros auxilios especialmente al personal directamente involucrado en el proceso termicoquímico con cianuro.
2. Uno de los problemas identificados que potencializan el riesgo es la ubicación del horno utilizado en el proceso termoquímico de cianurado (tercer piso), esta ubicación se da con el fin de obtener buena ventilación, pero potencializa el riesgo encaso de derrames de cianuro. Por lo cual se recomienda una reubicación en el primer piso utilizando un recolector de polvo ideales para el manejo y control de emisiones de aire contaminado con partículas y/o polvo en suspensión.
3. Una opción para minimizar los actuales riesgos en el proceso térmico de fabricación de los terminales de dirección es la implementación de un cambio de tecnología en el proceso de endurecimiento superficial de los terminales. A continuación sugerimos algunas:

Generalmente los tratamientos térmicos superficiales tienen por objeto el endurecimiento de la superficie de los metales y el aumento de la resistencia al desgaste, conservando la ductilidad y tenacidad del núcleo. El endurecimiento superficial del acero se puede conseguir, fundamentalmente, mediante dos procedimientos: modificando la composición química de la superficie mediante la difusión de algún elemento químico (carbono, nitrógeno, azufre, etc.) en cuyo caso se le conoce como tratamiento termoquímico o modificando sólo la microestructura de la superficie por tratamiento térmico, conociéndose entonces como tratamiento superficial.

## ➤ TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

El temple superficial se realiza calentando la capa superficial del acero hasta una temperatura superior al punto crítico (para austenitización), y con el enfriamiento posterior a una velocidad superior a la crítica para obtención de la martensita.

- **Temple por llama:** Este proceso es también conocido como “shorter process”, “shortering”, flameado”, se emplea para endurecer superficialmente ciertas piezas de acero, que por su forma o dimensiones, no pueden ser endurecidas por otros métodos, se puede utilizar la llama de oxiacetileno, gas del alumbrado, gas natural y otros gases derivados del petróleo y de la gasolina. El temple por llama oxiacetilénica es el más utilizado.

El procedimiento consiste en templar determinadas zonas de las piezas, calentándolas con una llama y enfriándolas luego rápidamente.

Para conseguir que las capas duras queden bien adheridas el resto del material y para evitar posibles desconchamientos superficiales, debido a una transición demasiado brusca en las zonas duras a las blandas, conviene que el contenido de carbono de los aceros este comprendido entre 0.30 % al 0.60 % de C.

- **Endurecimiento por inducción:** Este procedimiento se utiliza para endurecimiento superficial de pequeñas piezas de acero, por temple de su zona periférica. El calentamiento por corriente de alta frecuencia se efectúa en muy pocos segundos, pudiéndose además si se desea, localizar el tratamiento en zonas muy limitadas.

Las piezas se colocan en el interior de una espira o conjunto de espirales de forma apropiada, a través de la cual se hace pasar una corriente eléctrica de alta frecuencia que calienta las piezas a temperaturas elevadas, luego se enfría rápidamente con una ducha de agua o introduciéndolas en recipientes de agua o aceite. Las espirales están constituidas por un tubo de cobre refrigerado interiormente por agua. La corriente eléctrica crea en el interior de las espirales un campo magnético alternativo, que a su vez da lugar a corrientes eléctricas alternativas de alta frecuencia en las piezas, que son suficientes para calentar el acero.

Los sistemas de calentamiento por inducción se basan en la aplicación de la inducción electromagnética. Los componentes básicos de un sistema como éste incluyen: una fuente de poder de corriente alterna, un inductor (bobina de cobre), y una pieza metálica de trabajo.

- **Temple por calentamiento del metal en electrolito:** El proceso consiste en lo siguiente: la pieza que sirve de cátodo se sumerge en el electrolito (solución acuosa de sosa) y de ánodo sirve el mismo baño. Al cerrar el circuito de corriente continua, alrededor del cátodo (pieza) se forma una camisa de hidrogeno alta resistencia eléctrica, lo que contribuye a la creación de una alta temperatura y un calentamiento rápido de la capa superficial del metal. La pieza calentada se enfría (se templea en el mismo electrolito al desconectar la corriente). Para calentar la pieza se aplica un voltaje de 220 a 300 V con una densidad de corriente de 4 a 6 A/cm<sup>2</sup> de la superficie de calentamiento.
- **Tratamiento superficial por Láser y Nano-Recubrimientos:** El láser es una herramienta industrial que, a diferencia de cualquier otra, presenta una increíble flexibilidad. La radiación láser consiste en un haz de luz que puede ser controlado con gran precisión y versatilidad, tanto en el tiempo como en el espacio. Puede ser enfocado en un área lo suficientemente pequeña como para penetrar cualquier clase de material, o en áreas mayores como para tratar superficies. Los diferentes valores de irradiación, longitud de onda y tiempo de interacción, provocan que los procesos físicos que ocurren tengan carácter térmico o atómico. En consecuencia, las aplicaciones láser en el procesamiento de materiales son muy numerosas y cada vez más extendidas en la industria.
- **Endurecimiento superficial por calentamiento (laser surface hardening):** Se produce un calentamiento local de un pequeño volumen del material al incidir la radiación láser sobre su superficie. El movimiento relativo entre la pieza y el haz láser provoca un enfriamiento rápido de la zona calentada que induce un cambio en la microestructura de la superficie del elemento y origina, además, la aparición de tensiones de tipo compresivo.

- **Endurecimiento superficial por deformación (laser shock hardening):** Se trata de un proceso de carácter atómico. El láser incide sobre la superficie del material a modo de pulsos cortos y con la suficiente densidad de energía, como para inducir la aparición de tensiones de tipo compresivo que aumentan la dureza superficial del elemento y, por tanto, sus propiedades mecánicas superficiales.
- **Fusión superficial sin aporte de material (laser surface melting):** En este caso, la temperatura alcanzada al incidir la radiación láser sobre la superficie del material es superior a la de fusión. Este proceso térmico se realiza bajo atmósfera controlada, generalmente utilizando un gas inerte, que envuelve la zona fundida. Entre otros, las fundiciones férreas y determinados tipos de aceros son materiales aptos para este proceso, obteniéndose capas superficiales de espesor variable donde las microestructuras obtenidas son más homogéneas y presentan valores de dureza mucho más elevados que los del material base.
- **Fusión superficial con aporte de material (laser cladding, laser alloying):** Este tratamiento, que también es de carácter térmico, se diferencia del anterior por el aporte de un material diferente sobre la superficie. Si la dilución del material de aporte con el material base es reducida, entonces se trata de un proceso de plaquado (laser cladding). Si la dilución es considerable, el proceso es de aleado (laser alloying). La adición de un nuevo material ofrece la posibilidad de modificar las propiedades superficiales en función de las necesidades y requisitos de la aplicación.

## ➤ TRATAMIENTOS TERMOQUÍMICOS

El carbono, el nitrógeno y el boro son los elementos más utilizados para endurecer un acero por lo que se utilizan ampliamente en este tipo de tratamientos. A diferencia de los tratamientos superficiales, se utilizan aceros de bajo carbono (máximo 0.25 %).

- **Cementación con gases:** La cementación gaseosa se aplica a la producción en masa de piezas. Esta cementación tiene ventajas considerables con respecto a la cementación en medio sólido y líquido, el proceso es dos o tres veces más rápido, la tecnología es menos perjudicial a la salud, y las propiedades del núcleo sin cementar resultan mejores debido al menor crecimiento del grano. El proceso se realiza en hornos especiales, en cuyo interior se inyecta como gas cementante algún hidrocarburo saturado tales como metano, butano, propano y otros. Al calentar a unos 900 °C y 1000 °C aproximadamente, se desprende el carbono elemental que cementa el acero.
- **Nitruración:** La nitruración es un procedimiento de endurecimiento superficial en la que por la absorción de nitrógeno, se consiguen durezas extremas en la periferia de la pieza.

En la nitruración se incorpora nitrógeno en el acero por difusión, para provocar cambios de propiedades en la superficie de las piezas. Debido a su pequeño radio atómico, el nitrógeno puede penetrar con facilidad en la red del hierro.

Los objetos que se desean nitrurar son siempre templados o revenidos antes de la nitruración, para que el núcleo central quede con una resistencia elevada

y sea capaz de resistir, durante el trabajo, las grandes presiones que le transmitirá, la capa exterior dura .

- **Nitruración en gases:** En este procedimiento suele emplearse como gas nitrogenado al amoníaco ( $\text{NH}_3$ ). Las piezas a tratar se introducen en un horno hermético y bajo una atmósfera rica en amoníaco, se calienta lentamente hasta una temperatura de aproximadamente 500 a 520 °C. Una vez transcurrido el tiempo de tratamiento previsto se vuelven a enfriar las piezas también en forma lenta. No deben contener ninguna capa superficial oxidada, descarburada, ni tampoco capas de grasa. Los lugares que no deben ser nitrurados pueden protegerse por recubrimiento de estaño, cobre, níquel, etc.
- **Nitruración iónica:** Se denomina también nitruración por plasma, y es una forma de nitruración gaseosa dirigida a aumentar la velocidad de difusión del nitrógeno y a reducir el ciclo de tratamiento. El proceso se realiza dentro de un reactor donde se ha hecho el vacío antes de introducir los gases de nitruración las piezas a tratar están aisladas eléctricamente de la cámara del reactor y conectadas al suministro eléctrico de corriente continua del mismo. Las piezas forman el cátodo (-) se depositan dentro de la cámara, que forma el ánodo (+). Los iones eléctricamente positivos en el gas son acelerados y dirigidos a la carga negativa. El nitrógeno molecular ( $\text{N}_2$ ) se descompone y se ioniza mediante descargas eléctricas luminosas.
- **Boración o borurado:** Este proceso involucra la difusión de B en la superficie de un acero a 850-950°C. El boro se combina con el Fe del acero y alguno de los elementos de aleación, formando boruros. De esta forma, se obtiene una

capa de muy alta dureza (hasta 2000 HV), resistente al desgaste, resistente a altas temperaturas y resistente a la corrosión.

La boración de las piezas de acero se realiza comúnmente por electrolisis de piezas fundidas que contiene boro, la pieza desempeña el papel de cátodo en un baño con borax fundido ( $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_7$ ). El proceso puede ser realizado sin electrolisis en baños con cloruros fundidos (fluoruro de sodio o cloruro de bario) a los cuales se les agrega el ferroboro en estado de polvo o carburo de boro.

Las ventajas de este tratamiento térmico son: requiere de tecnología sencilla, seguridad de la plantilla, el ciclo del tratamiento es corto y se aplica a todos los aceros.

## BIBLIOGRAFIA

BERNAL SANABRIA, Maria de los Ángeles. Diagnostico del sector de autopartes en Colombia. Trabajo de grado para optar el titulo de administradora de empresas. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad Ciencias Económicas y Administrativas. 2008. 54p.

BETANCUR HERNANDEZ, Ana Maria. Evaluación de riesgos y planes de contingencia. Bucaramanga: Especialización en Ingeniería Ambiental, 2005. 160p.

Caracterización Industria de Autopartes en Colombia [en línea]: Actualización a 2010. Bogotá: Asociación Nacional de Empresarios de Colombia ANDI, 2010 [Consultado 13 febrero de 2012]. Disponible en internet: [http://www.andi.com.co/pages/proyectos\\_paginas/proyectos\\_detail.aspx?pro\\_id=748&Id=76&clase=8&Tipo=2](http://www.andi.com.co/pages/proyectos_paginas/proyectos_detail.aspx?pro_id=748&Id=76&clase=8&Tipo=2)

Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIIU) [en línea]: Revisión 3.1. Nueva York: Departamento de asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas, 2005 [Consultado el 13 febrero de 2012]. Disponible en internet: [http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/seriesm\\_4rev3\\_1s.pdf](http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/seriesm_4rev3_1s.pdf)

Como Exportar Productos del Sector Autopartes [en línea]. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá, 2011 [consultado 05 de febrero de 2012]. Disponible en internet: [http://camara.ccb.org.co/documentos/8688\\_autopartes\\_manual\\_preguntas\\_02082011.pdf](http://camara.ccb.org.co/documentos/8688_autopartes_manual_preguntas_02082011.pdf)

Contáctenos [en línea]. Bogotá: Importaciones Fadir Ltda. [Consultado 9 junio de 2012]. Disponible en internet: <http://www.impofadir.com/index.html>

CRUZ PULIDO, Helber. Manual Plan Alarma, Preparación a Emergencias y Contingencias. Bogotá: Importaciones Fadir Ltda, 2010. Versión 1. 7p.

Departamento de salud y servicios para personas mayores de New Jersey, junio de 1998, revisión de 2006. [Consultado 24 de junio de 2012] Disponible en internet: <http://www2.udec.cl/matpel/sustanciaspdf/c/CIANURODESODIO.pdf>

Federación Empresarial Metalúrgica de Valencia FEMEVAL, Evaluación de riesgo ambiental en el sector metalmeccánico [consultado 24 de junio de 2012] Disponible en internet: <http://riesgoambiental.femeval.es/Documentos/Gu%C3%ADa%20de%20Evaluaci%C3%B3n%20del%20Riego%20Ambiental.pdf>

Guía para el control de la contaminación industrial [en línea]: Rubro fundiciones. Santiago: Comisión Nacional del Medio Ambiente - Región metropolitana, 1998 [Consultado 5 febrero de 2012]. Disponible en internet: <http://www.ingenieroambiental.com/4014/rub-fundiciones.pdf>

Grupo de atención de emergencias y desastres. Ministerio de la Protección Social. Guías para el manejo de urgencias toxicológicas. Bogotá, D.C. 2008. p 213 [consultado 24 de junio de 2012] Disponible en internet. <http://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Gu%C3%ADa%20de%20Manejo%20de%20Urgencias%20Toxicol%C3%B3gicas.pdf>


Oportunidades de producción más limpia en el sector de metalmeccánica [en línea]: Guía para empresarios. Bogotá: ACERCAR, 2006 [consultado 05 de febrero de 2012]. Disponible en internet: <http://acercar.ambientebogota.gov.co/industria/biblioteca/MANUAL-DE-BUENAS-PRACTICAS>

PRIETO LIZARAZO Andes Felipe. Efectos en las ventas del sector automotor en Colombia frente a la aprobación del tratado de libre comercio con Estados Unidos. Trabajo de grado para optar el título de Administrador de Negocios Internacionales. Bogotá: Universidad del Rosario. Facultad de Administración. 2001.117p.

RODRÍGUEZ BECERRA, Manuel. La reforma ambiental en Colombia. Anotaciones para la historia de la gestión pública ambiental. Bogotá: Tercer mundo Editores, 1998. 326p.

ROMERO Indira. Impacto asimétrico de la crisis global sobre la industria automotriz: Canadá y México comparados. Perspectivas para el futuro. En: CEPAL - Serie Estudios y perspectivas. Octubre, 2011, N° 130, p.15.

UNIVERSIDAD NACIONAL, Guía de Respuesta en Caso de Emergencia. 2008. una guía para los que responden primero en la fase inicial de un incidente ocasionado en el transporte de materiales peligrosos. Pág. 317 [consultado 24 de junio de 2012] Disponible en internet <http://www.laboratorios.unal.edu.co/formatos/GuiaRespuestaCasoEmergencia.pdf>

 <p>IMPORTACIONES FADIR LTDA</p>	<p>MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACION DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA NPR NKR CHEVROLET</p>	<p>VERSIÓN 1</p>
		<p>JUNIO 2012</p>

## ANEXOS

### Anexo A Manual Operativo

**MANUAL OPERATIVO PARA LA  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS  
AMBIENTALES DEL PROCESO DE  
FABRICACIÓN DE TERMINALES DE  
DIRECCIÓN PARA AUTOMOTORES  
DE TIPO MEDIANO Y PESADO EN LA  
EMPRESA IMPORTACIONES FADIR  
LTDA DEL MUNICIPIO DE FUNZA,  
CUNDINAMARCA**



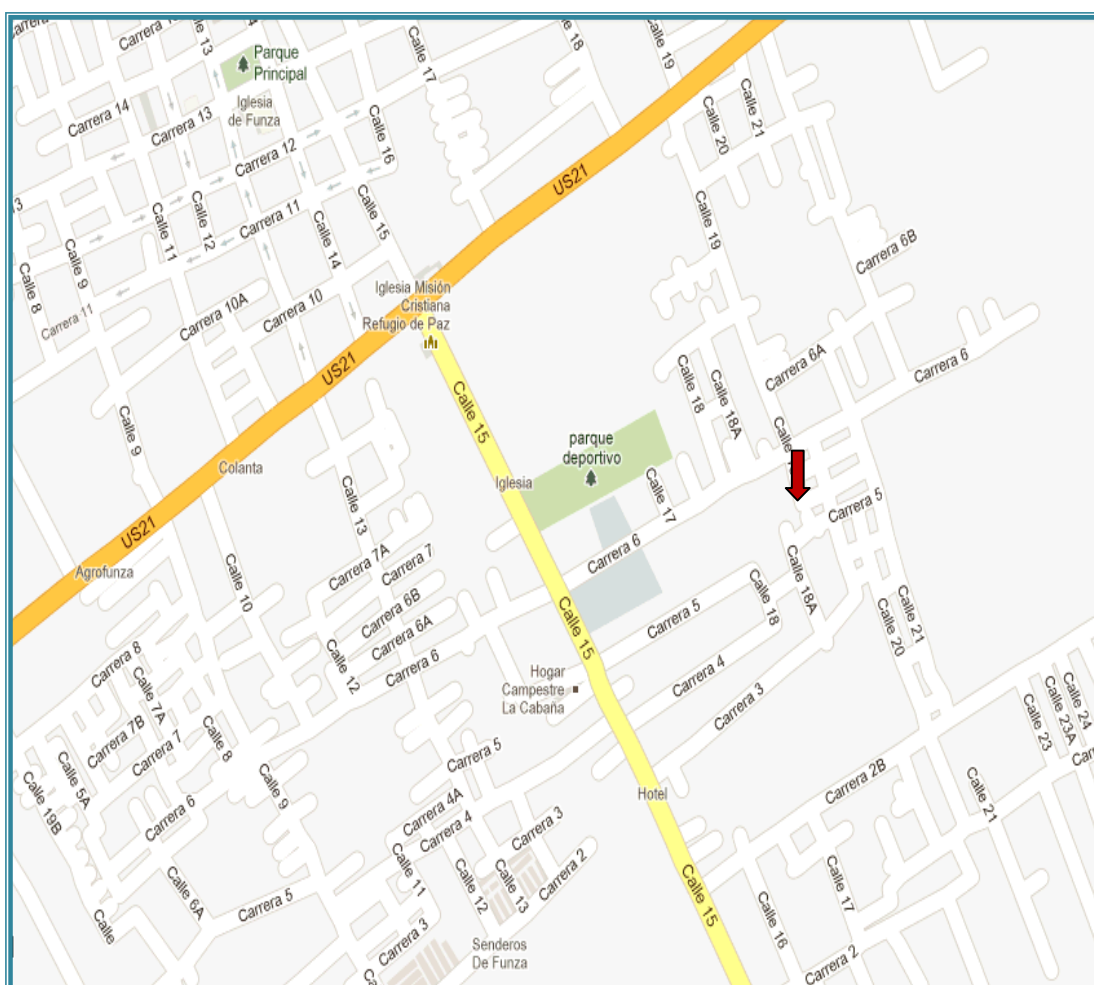
IMPORTACIONES FADIR LTDA

MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACION DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA NPR NKR CHEVROLET


VERSIÓN 1

JUNIO 2012

## UBICACION



Importaciones Fadir Ltda. Está ubicada en la Carrera 5a No. 17-13 Funza Cundinamarca – Colombia.

 <b>IMPORTACIONES FADIR LTDA</b>	<b>MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACION DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA NPR NKR CHEVROLET</b>	<b>VERSIÓN 1</b>
		<b>JUNIO 2012</b>


## CONTACTOS DE EMERGENCIA

DEPENDENCIA	RESPONSABLE	TELÉFONO
POLICIA DE FUNZA Inspección de policía	Teniente Inspector (a)	1-825 7200 1-826 4242
DEFENSA CIVIL DE FUNZA	Presidente (a)	1-825 9868
CUERPO BOMBEROS DE FUNZA	Capitán	1-826 1313
EMERGENCIAS		123
ATENCION DE DESASTRES		111
HOSPITAL SANTA MATILDE FUNZA	Director(a)	1-824 0095
CLINICA SANTA ANA DE FUNZA	Director(a)	1-842 4598
GAS NATURAL FENOSA Emergencias	Zona Operativa Distrito 5 (Ing. encargado (a))	3184523105 154
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE FUNZA (EMAAF ESP)	Director (a)	1-826 0556
TRANSITO Y TRANSPORTE	Director (a)	1-826 6961

 <b>IMPORTACIONES FADIR LTDA</b>	<b>MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACION DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA NPR NKR CHEVROLET</b>	<b>VERSIÓN 1</b>
		<b>JUNIO 2012</b>

## TABLA DE CONTENIDO


	Pág.
<b>GENERALIDADES</b>	
Actividades generales relacionadas con el proceso de fabricación de Terminales de Dirección en Importaciones Fadir Ltda.(IF)	5
Diaflujo de respuesta a emergencias en el proceso de fabricación de Terminales de Dirección referencia NPR NKR Chevrolet	6
<b>CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA</b>	9
<b>ACCIONES DE RESPUESTA</b>	
Esquema básico de la respuesta a la emergencia	10
Aviso de la situación de emergencia	11
Línea de escalamiento de la emergencia	12
Plan de evacuación	14
<b>ACCIONES DE RESPUESTA EMERGENCIA MENOR</b>	
Línea de activación	15
Estructura del puesto de mando	16
<b>ACCIONES DE RESPUESTA EMERGENCIA MEDIA</b>	
Línea de activación	17
Estructura del puesto de mando	18
<b>ACCIONES DE RESPUESTA EMERGENCIA MAYOR</b>	
Línea de activación	19
Estructura del puesto de mando	20
<b>REPORTE DE EMERGENCIAS</b>	
Notificación al sistema de salud (emergencia mayor)	21
<b>LÍNEAS DE ACCIÓN</b>	
Incendio	22
Línea general de derrame/escape de cianuro	24
Intoxicación por cianuro	26
<b>INFORMACIÓN LOGÍSTICA</b>	
Directorio de apoyo interno	27
Coordinación brigada integral de refuerzo prevención y control de emergencias	27
Directorio de apoyo externo	28
Reglas fundamentales	29

 <p>IMPORTACIONES FADIR LTDA</p>	<p>MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACION DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA NPR NKR CHEVROLET</p>	<p>VERSIÓN 1</p>
		<p>JUNIO 2012</p>

## GENERALIDADES

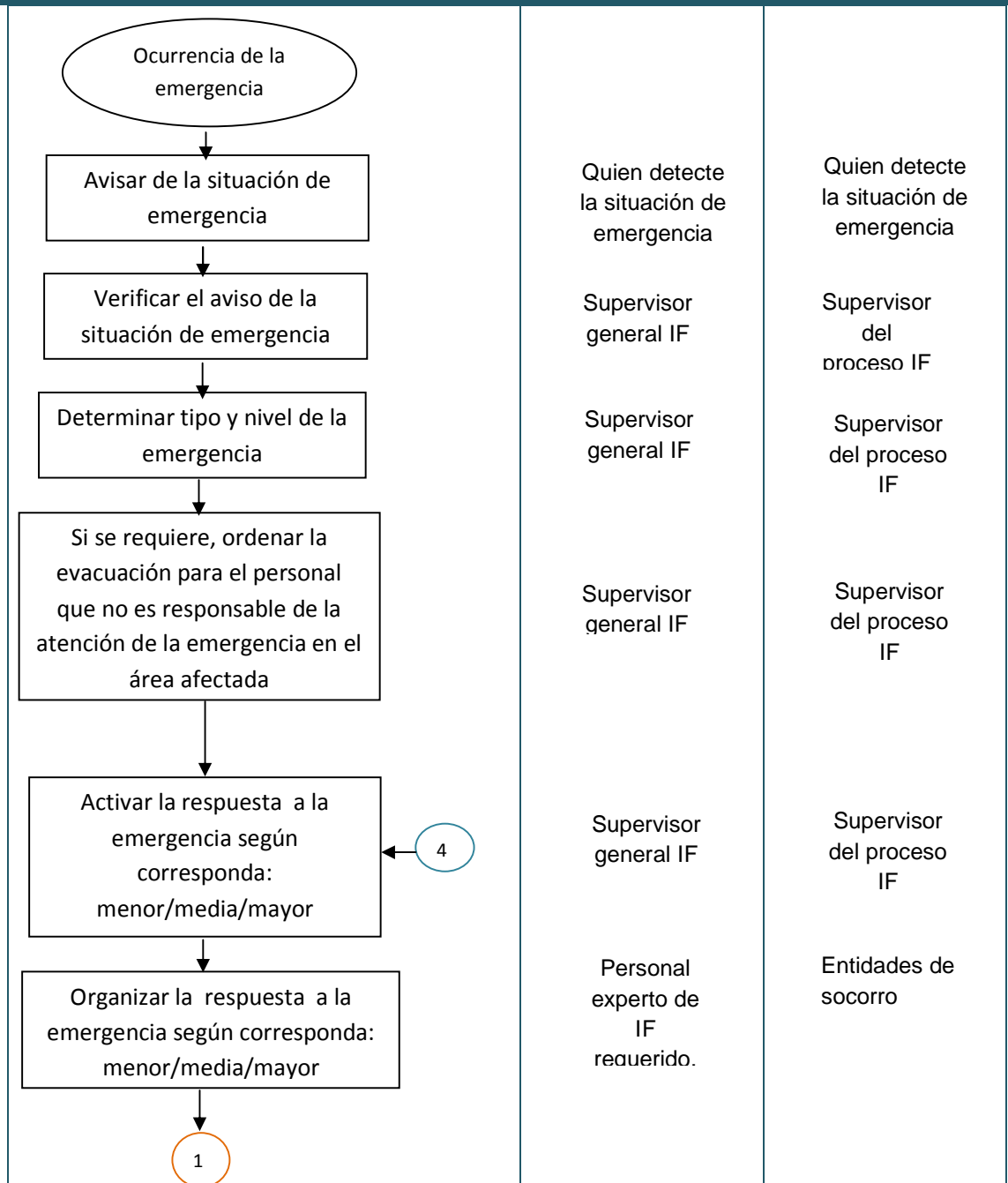
### ACTIVIDADES GENERALES RELACIONADAS CON EL PROCESO DE FRABRICACION TERMINALES DE DIRECCION EN IMPORTACIONES FADIR LTADA (IF)

PROCESO	ACTIVIDAD
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	Recepción Almacenamiento
MECANIZADO	Corte Centro punteado Mecanizado Torneado Tamboreado Roscado
CALENTAMIENTO	Calentamiento de piezas
ENSAMBLE	Soldadura

 <p>IMPORTACIONES FADIR LTDA</p>	<p>MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACION DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA NPR NKR CHEVROLET</p>	<p>VERSIÓN 1</p> <hr/> <p>JUNIO 2012</p>
---	--	--

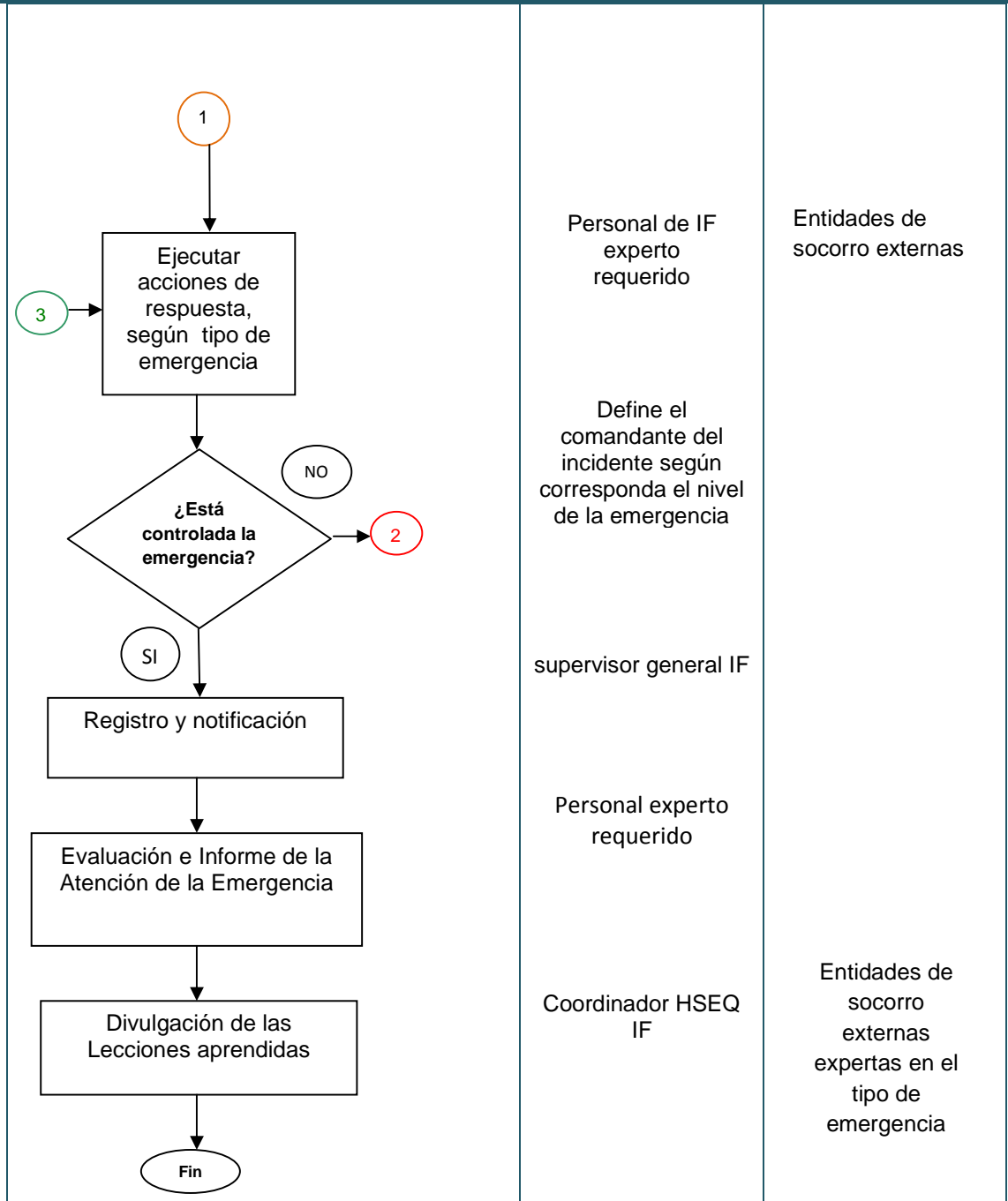
**DIAFLUJO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS EN EL PROCESO DE FABRICACION DE TERMINALES DE DIRECCION NPR NKR CHEVROLET**

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	APOYO
-----------	-------------	-------



Continuación diaflujo de respuesta a emergencias.

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	APOYO
-----------	-------------	-------



Continuación diaflujo de respuesta a emergencias.

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	APOYO
-----------	-------------	-------

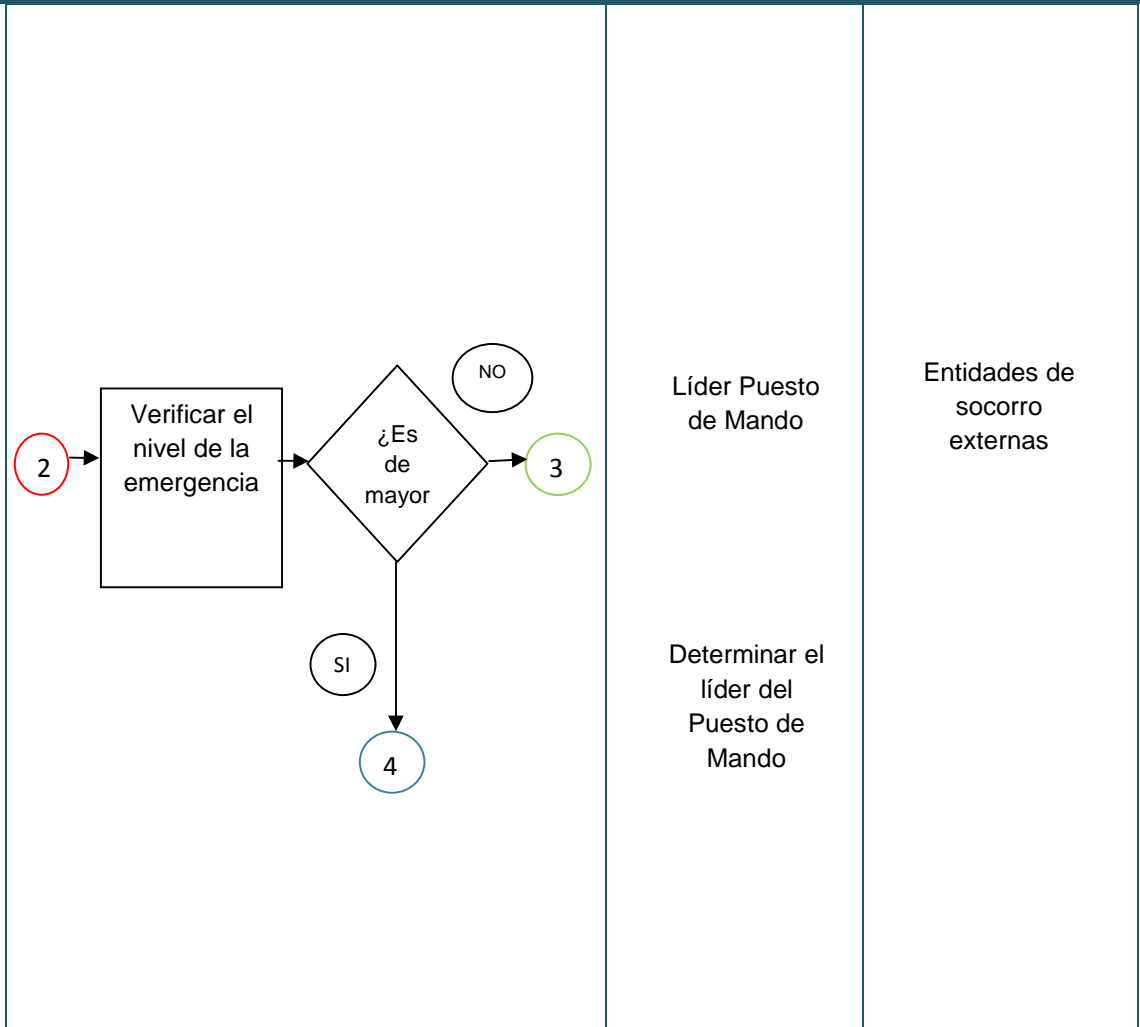


IMPORTACIONES FADIR LTDA


MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACION DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA NPR NKR CHEVROLET

VERSIÓN 1

JUNIO 2012



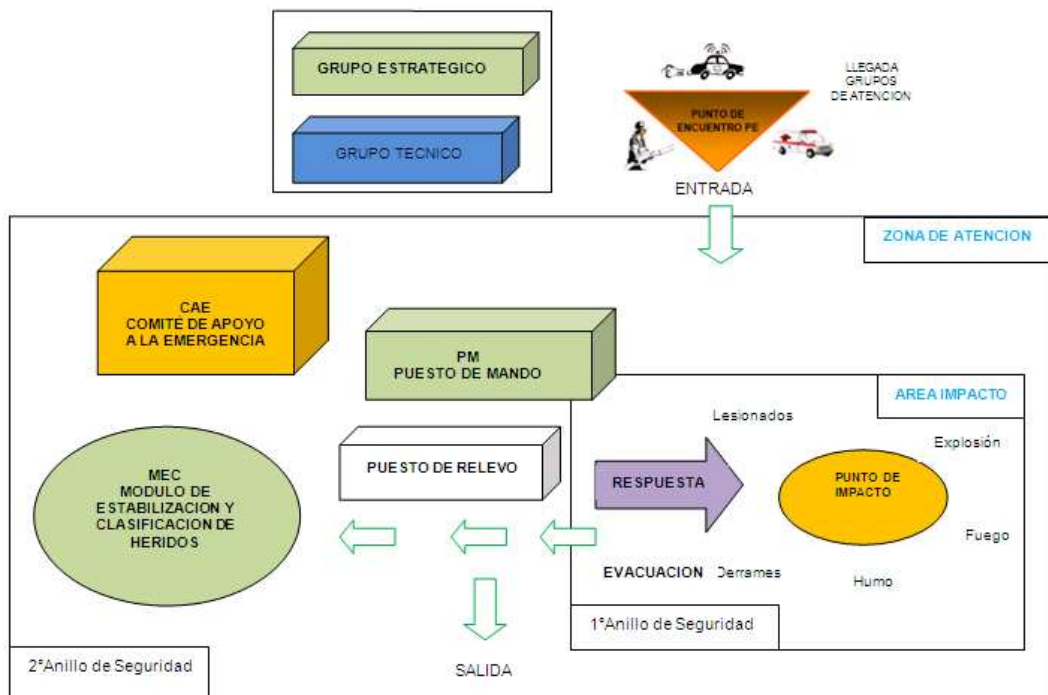
### CLASIFICACIÓN DE EMERGENCIAS

 <b>IMPORTACIONES FADIR LTDA</b>	<b>MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACION DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA NPR NKR CHEVROLET</b>	<b>VERSIÓN 1</b>
		<b>JUNIO 2012</b>

PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN DE EMERGENCIAS		
	MENOR	MEDIA	MAYOR
Recursos necesarios para la respuesta	Su magnitud, duración y consecuencias esperadas por escape, derrame, incendio y/o explosión, puede ser atendida con los recursos disponibles por el supervisor general IF y/o supervisor del proceso en el área de trabajo.	La magnitud, duración y consecuencias esperadas por escape, derrame, incendio y/o explosión, además de los recursos de la emergencia menor, se activa la brigada de control de emergencias y se requieren la participación recursos externos de orden municipal (entidades del CLOPAD, ARP, EPS, Planes de ayuda mutua locales).	Emergencia que por su magnitud, duración y consecuencias esperadas por escape, derrame, incendio y/o explosión, requieren la participación de los recursos de emergencia media y se activan los recursos de orden municipal, departamental y nacional (Entidades de apoyo y socorro, Cruz Roja, Defensa Civil CLOPAD, CREPAD, Planes de ayuda mutua regionales).
Eventos aplicables según análisis del riesgo	<p>Derrames pequeños de productos químicos e/o inflamables</p> <p>Incendios incipientes en oficinas, vehículos, taller, bodega</p> <p>Acumulación de vapores de baja concentración</p>	<p>Derrame de productos químicos e/o inflamables en el suelo.</p> <p>Incendios en oficinas, vehículos, taller, bodega</p> <p>Incendio por corto circuito y/o falla mecánica en el área del proceso.</p> <p>Acumulación de gases y vapores: de cianuro, Argón (gas del proceso de soldadura inoxidable) CO2(componente en proceso de soldadura de gas y metal) CO(componente en procesos de soldadura oxiacetilénica)</p> <p>Atentado terrorista leve.</p>	<p>Incendio en recipientes de almacenamiento de productos químicos( cianuro)</p> <p>Incendio o explosión del horno por corto circuito y/o falla mecánica.</p> <p>Escape de gas combustible.</p> <p>Derrame de productos químicos e/o inflamables en área de proceso.</p> <p>Explosión de balas de gas comprimido en área del proceso y/o zona de almacenamiento de productos.</p> <p>Atentado terrorista.</p>

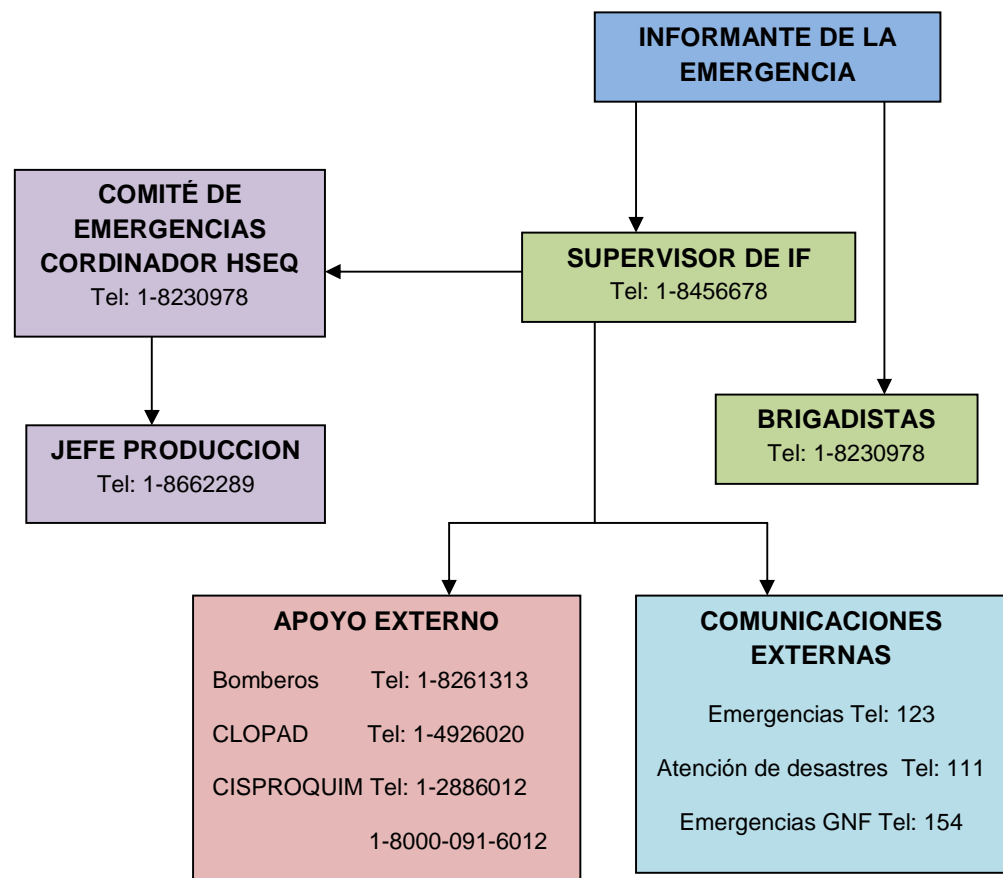
## ACCIONES DE RESPUESTA

## ESQUEMA BÁSICO PARA LA RESPUESTA DE LA EMERGENCIA




## ACCIONES DE RESPUESTA

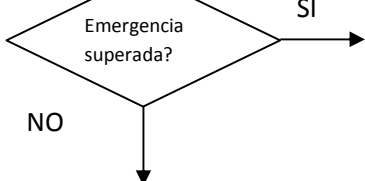
### AVISO DE LA SITUACIÓN DE EMERGENCIA



### ACCIONES DE RESPUESTA

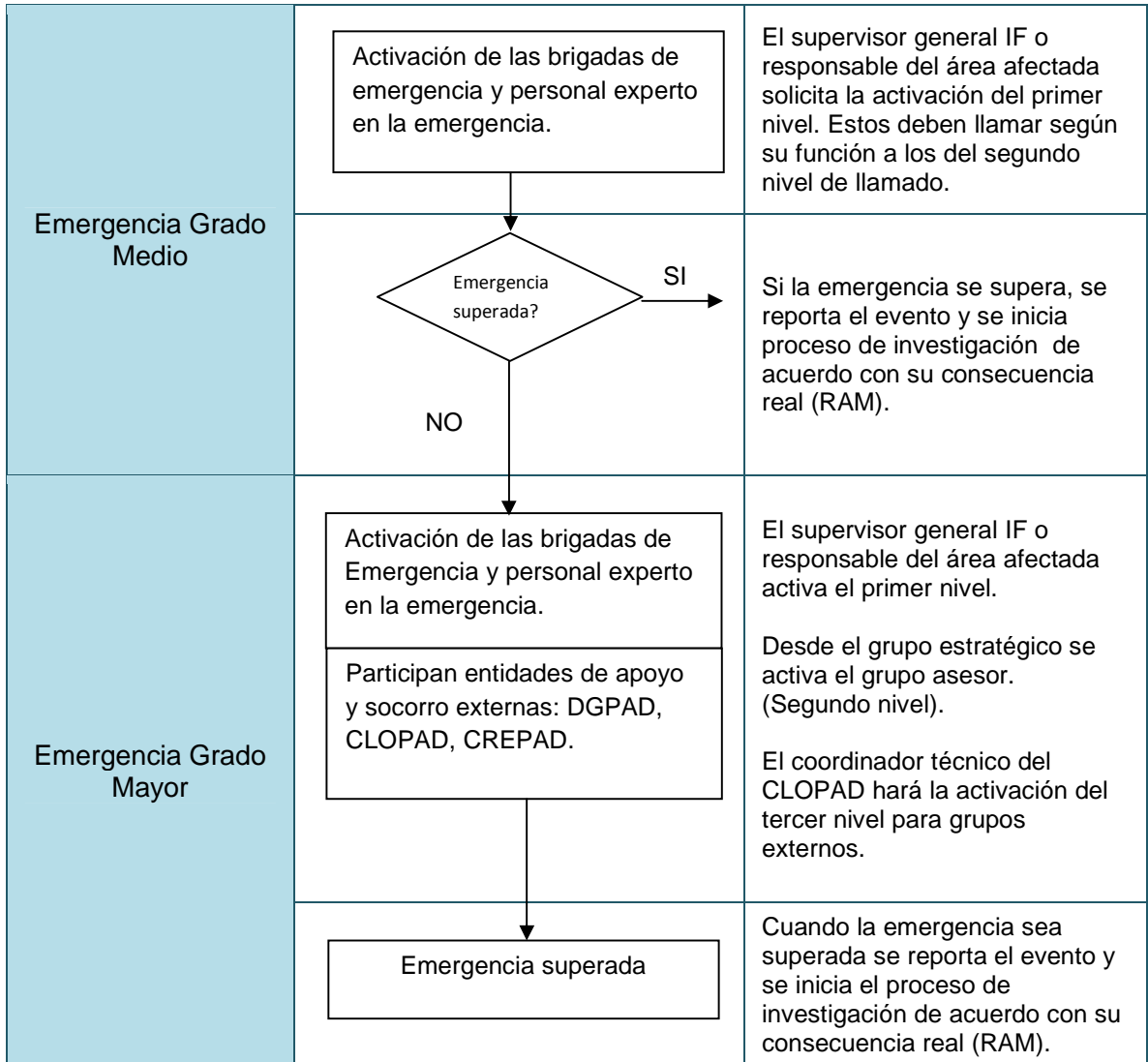
 <b>IMPORTACIONES FADIR LTDA</b>	<b>MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACION DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA NPR NKR CHEVROLET</b>	<b>VERSIÓN 1</b>
		<b>JUNIO 2012</b>

### LÍNEA DE ACTIVACIÓN PARA ESCALAMIENTO DE LAS EMERGENCIAS

NIVEL DE LA EMERGENCIA	LÍNEA PRINCIPAL DE RESPUESTA	ACCIONES
Detección y Aviso	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Llamado y reporte de la situación de la emergencia</div> <p style="text-align: center;">↓</p>	Cualquier persona trabajador de IF, contratista o personal externo debe informar al área de control de Emergencias de IF
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Verificación del aviso</div>	El supervisor general IF verifica el aviso.
Emergencia Grado Menor	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Atención inmediata por parte del personal del área</div> <p style="text-align: center;">↓</p>	El supervisor general IF activa al personal de IF y coordinador HSEQ. Si se requiere a: Jefe de producción, director ejecutivo. En alerta brigada de control de emergencias para actuar en el sitio.
	<div style="text-align: center;">  </div>	Si la emergencia se supera, se reporta el evento y se inicia proceso de investigación de acuerdo con su consecuencia real (RAM).

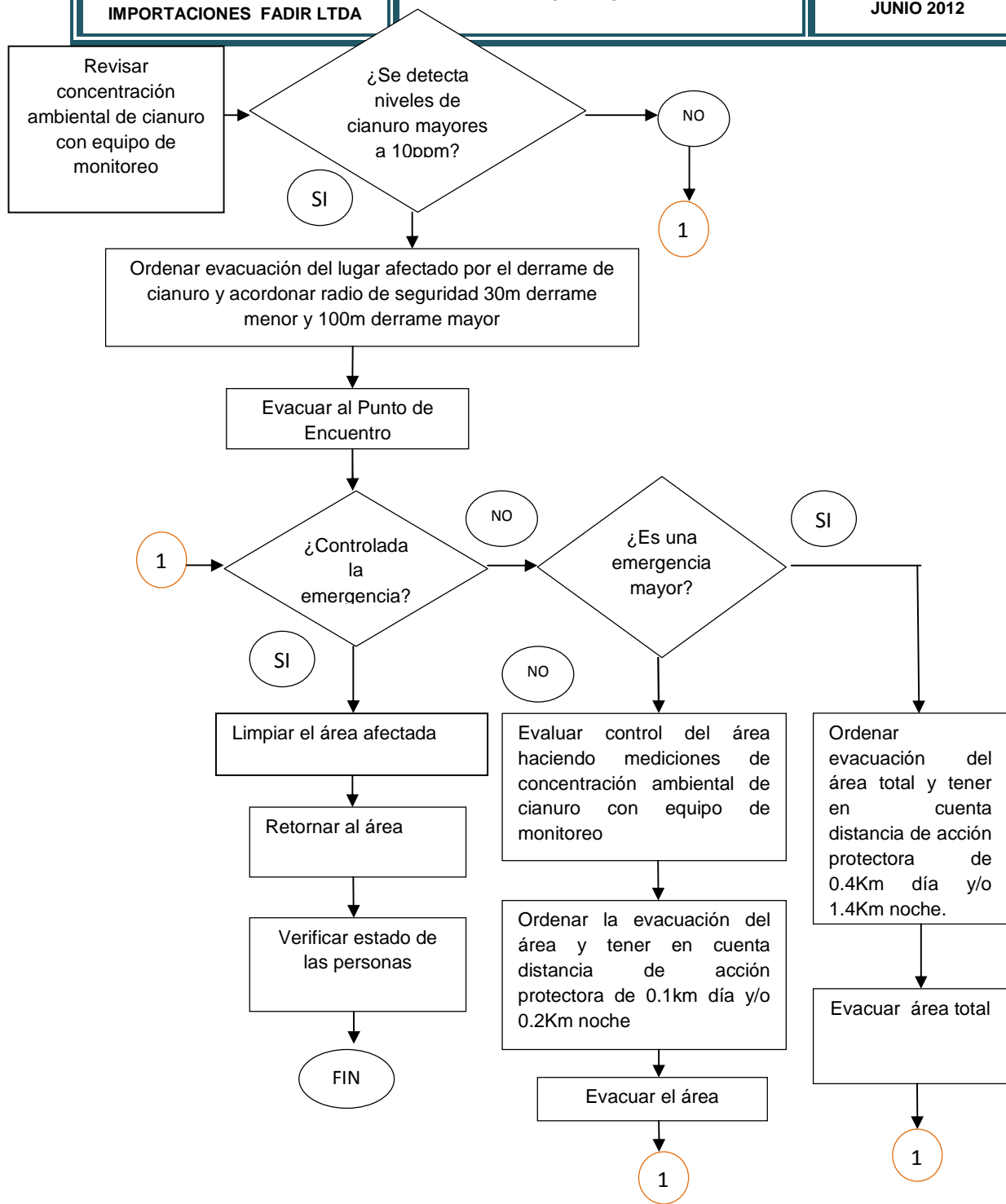
### ACCIONES DE RESPUESTA

**CONTINUACIÓN LÍNEA DE ACTIVACIÓN PARA ESCALAMIENTO DE LAS EMERGENCIAS**



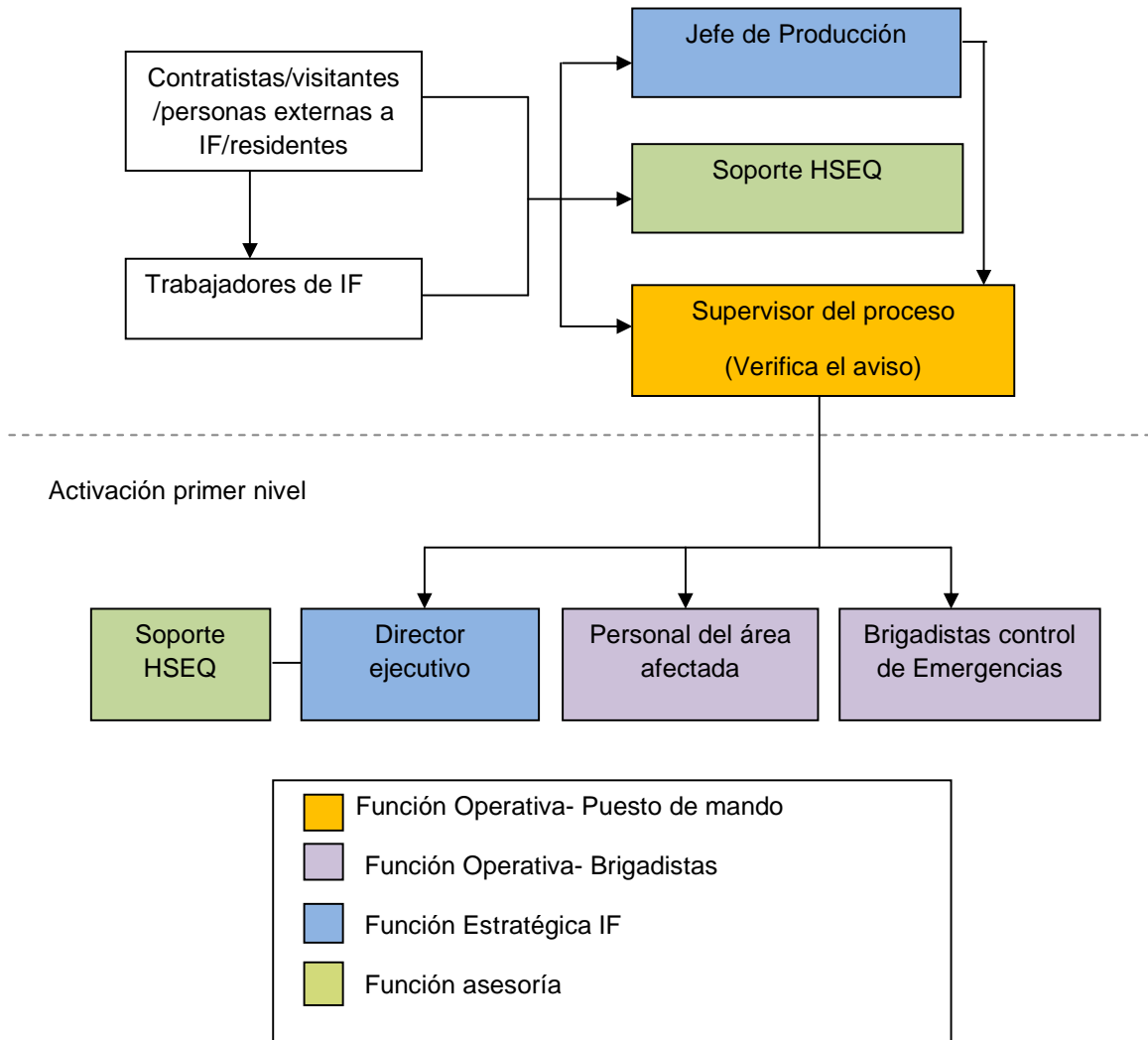
**ACCIONES DE RESPUESTA**

**PLAN DE EVACUACIÓN**



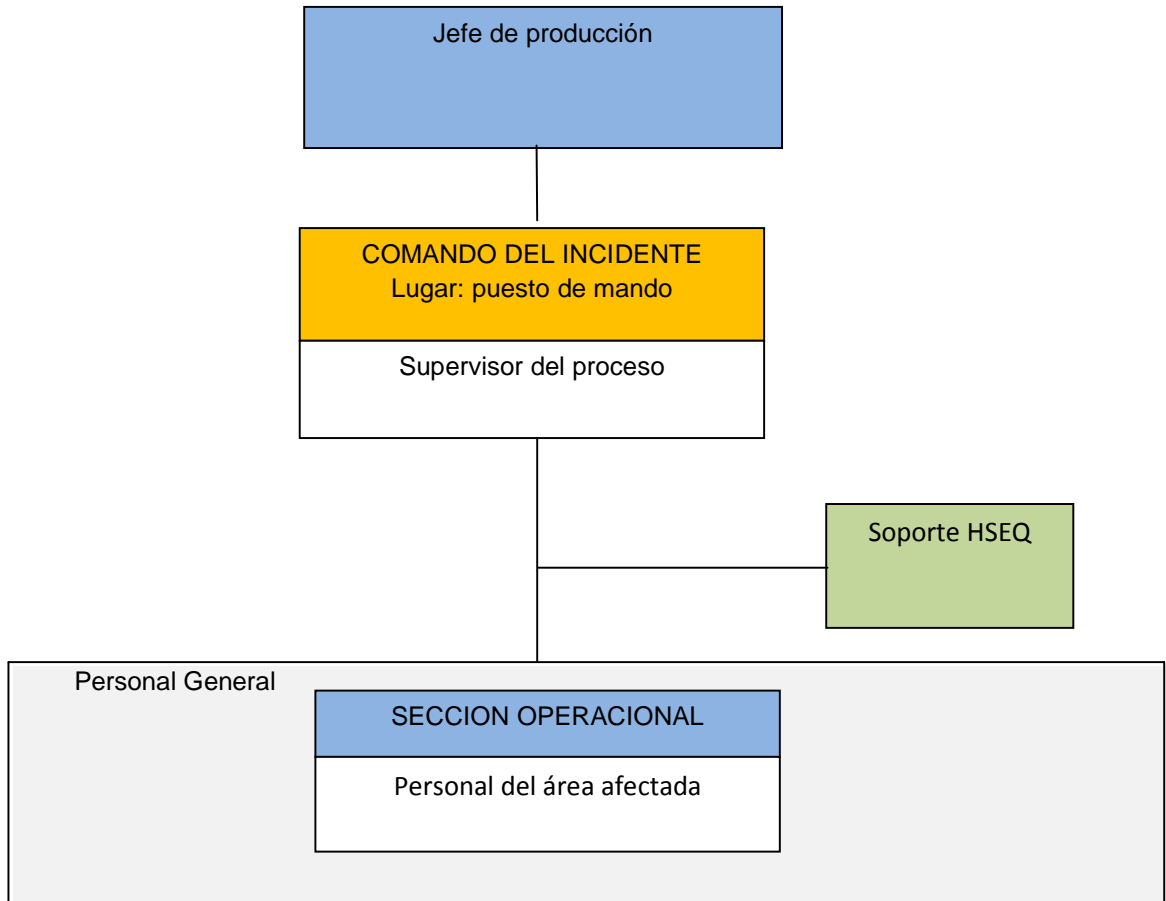
## ACCIONES DE RESPUESTA EMERGENCIA MENOR

### LÍNEA DE ACTIVACIÓN

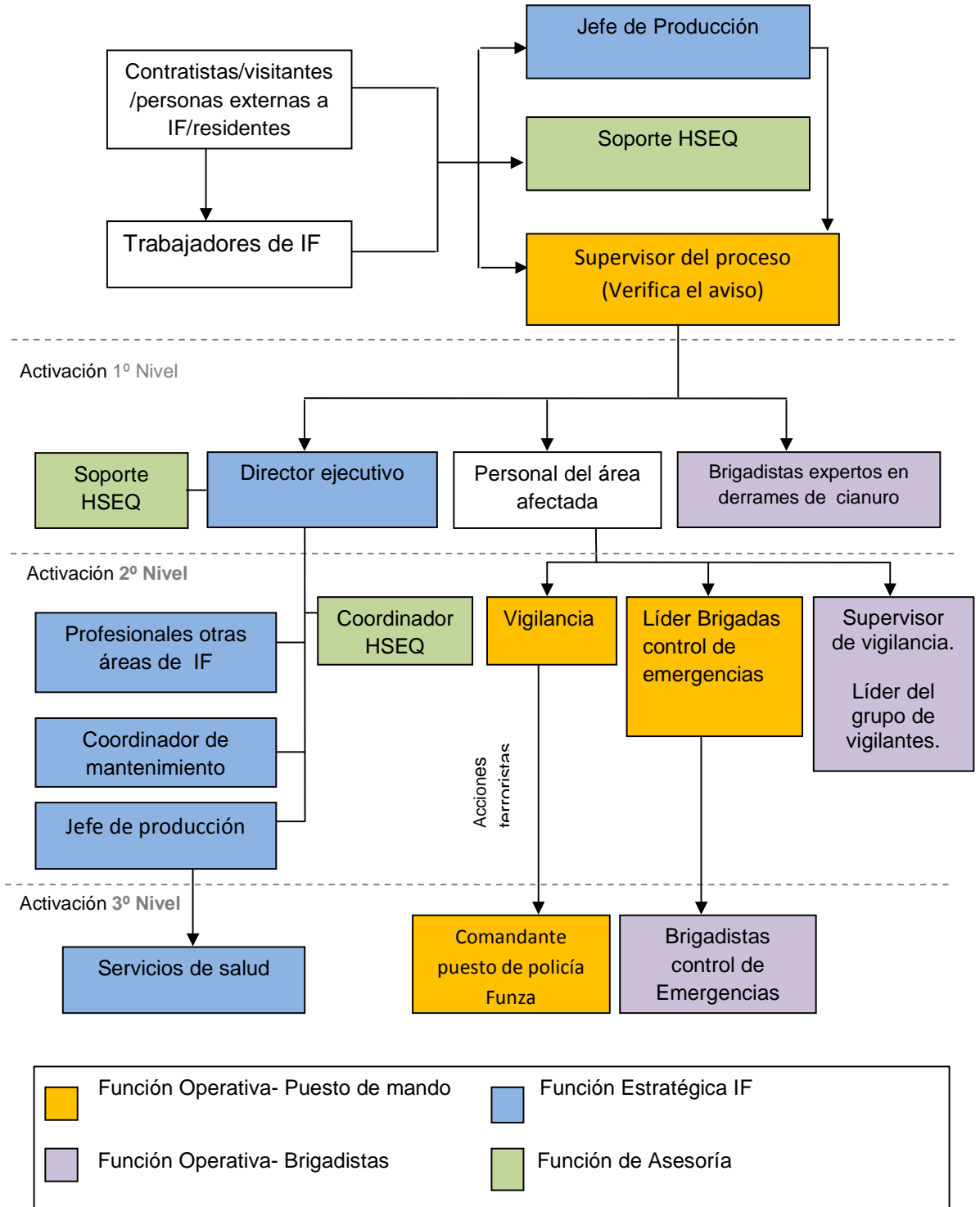


## ACCIONES DE RESPUESTA EMERGENCIA MENOR

### ESTRUCTURA PUESTO DE MANDO

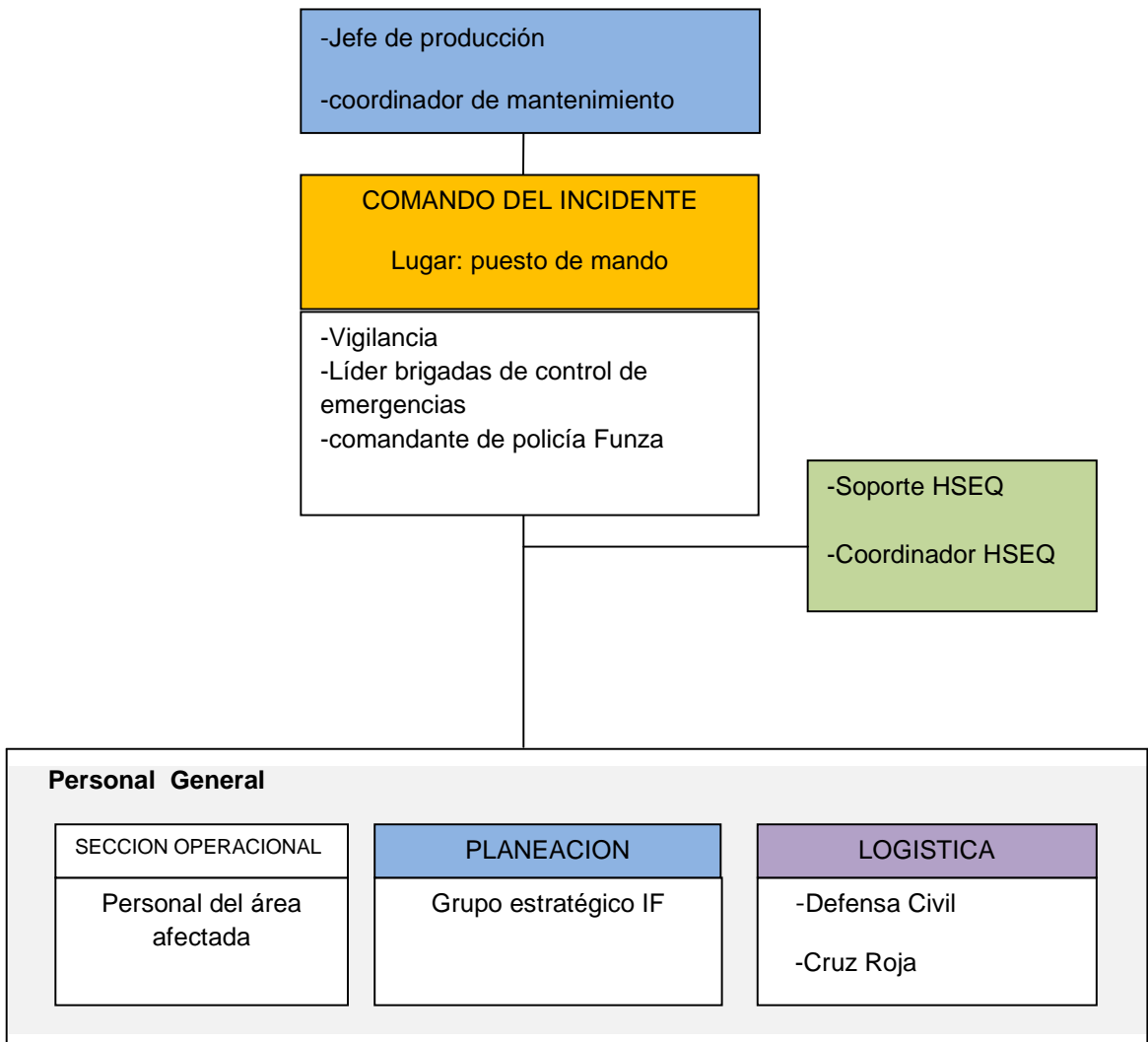


## ACCIONES DE RESPUESTA EMERGENCIA MEDIA LÍNEA DE ACTIVACIÓN

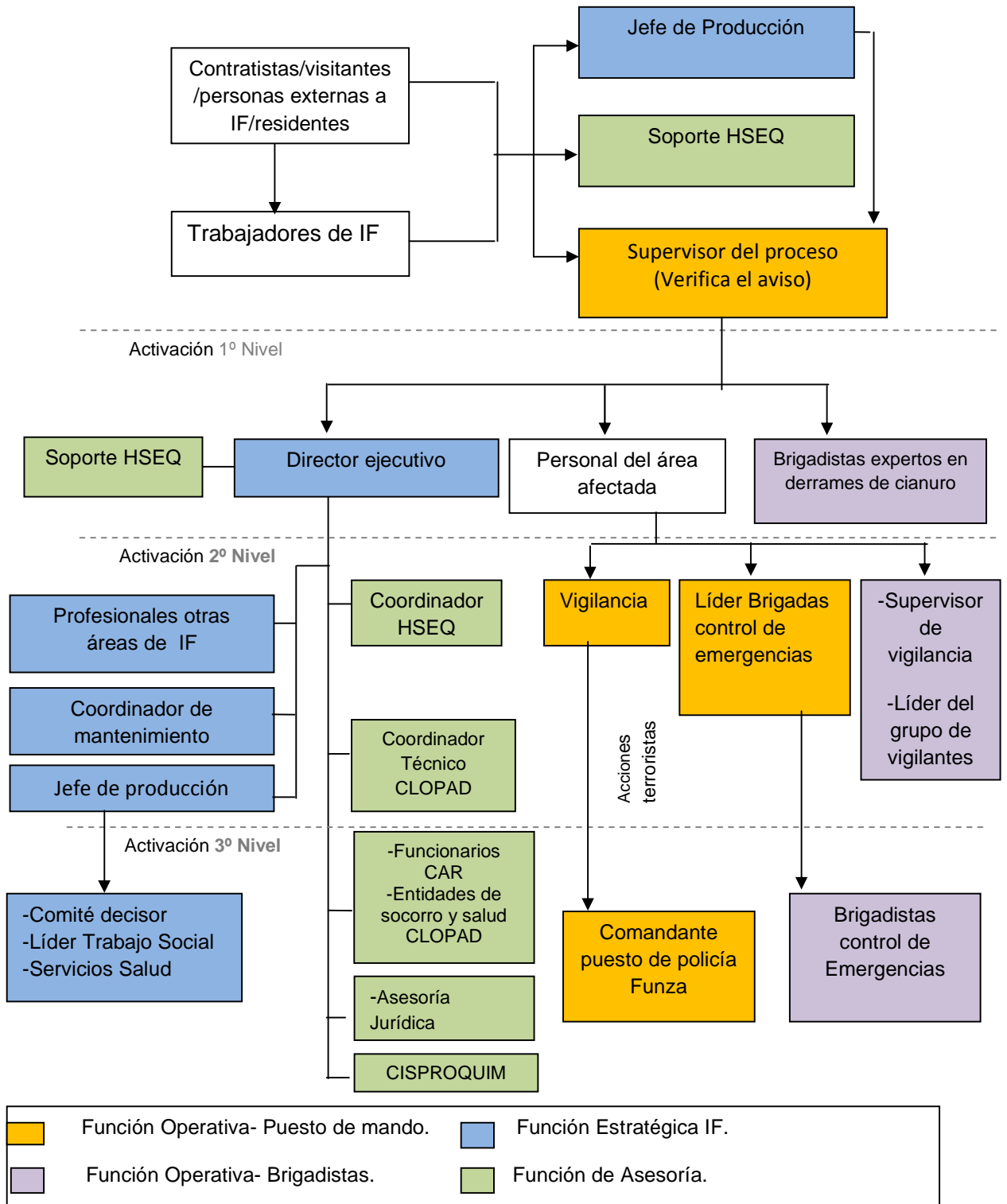


## ACCIONES DE RESPUESTA EMERGENCIA MEDIA

### ESTRUCTURA PUESTO DE MANDO

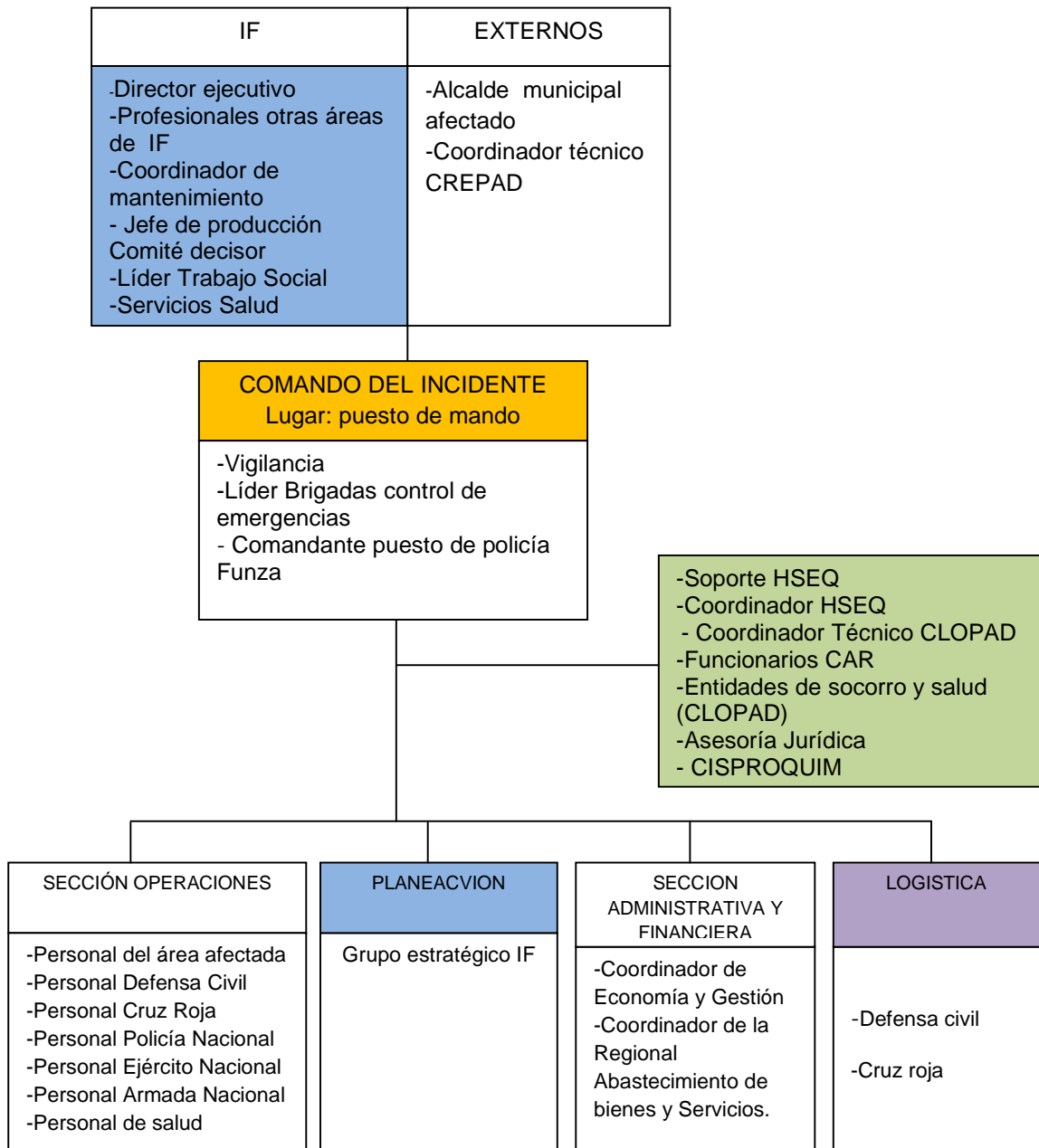


## ACCIONES DE RESPUESTA EMERGENCIA MAYOR LÍNEA DE ACTIVACIÓN



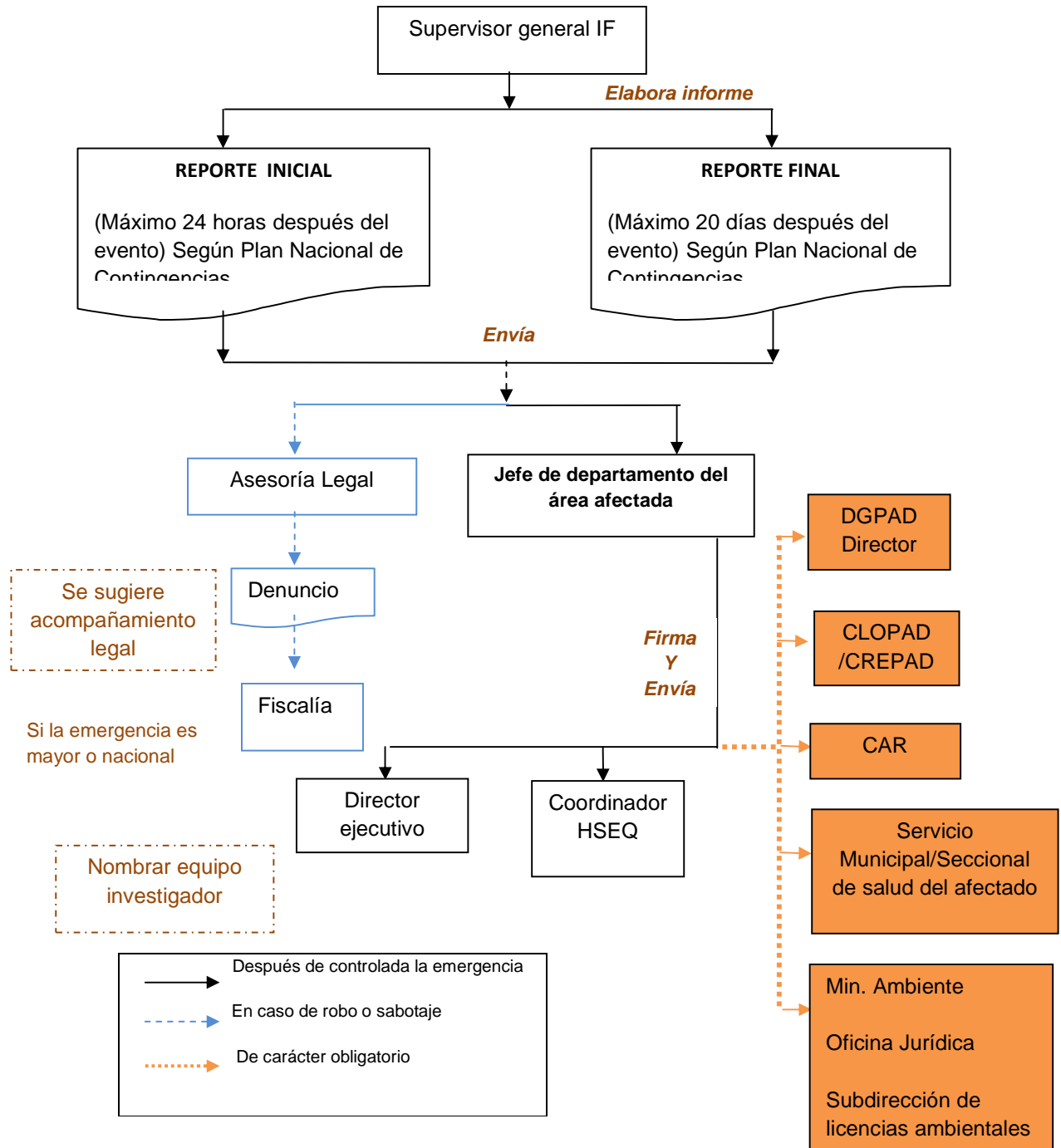
## ACCIONES DE RESPUESTA EMERGENCIA MAYOR

### ESTRUCTURA PUESTO DE MANDO



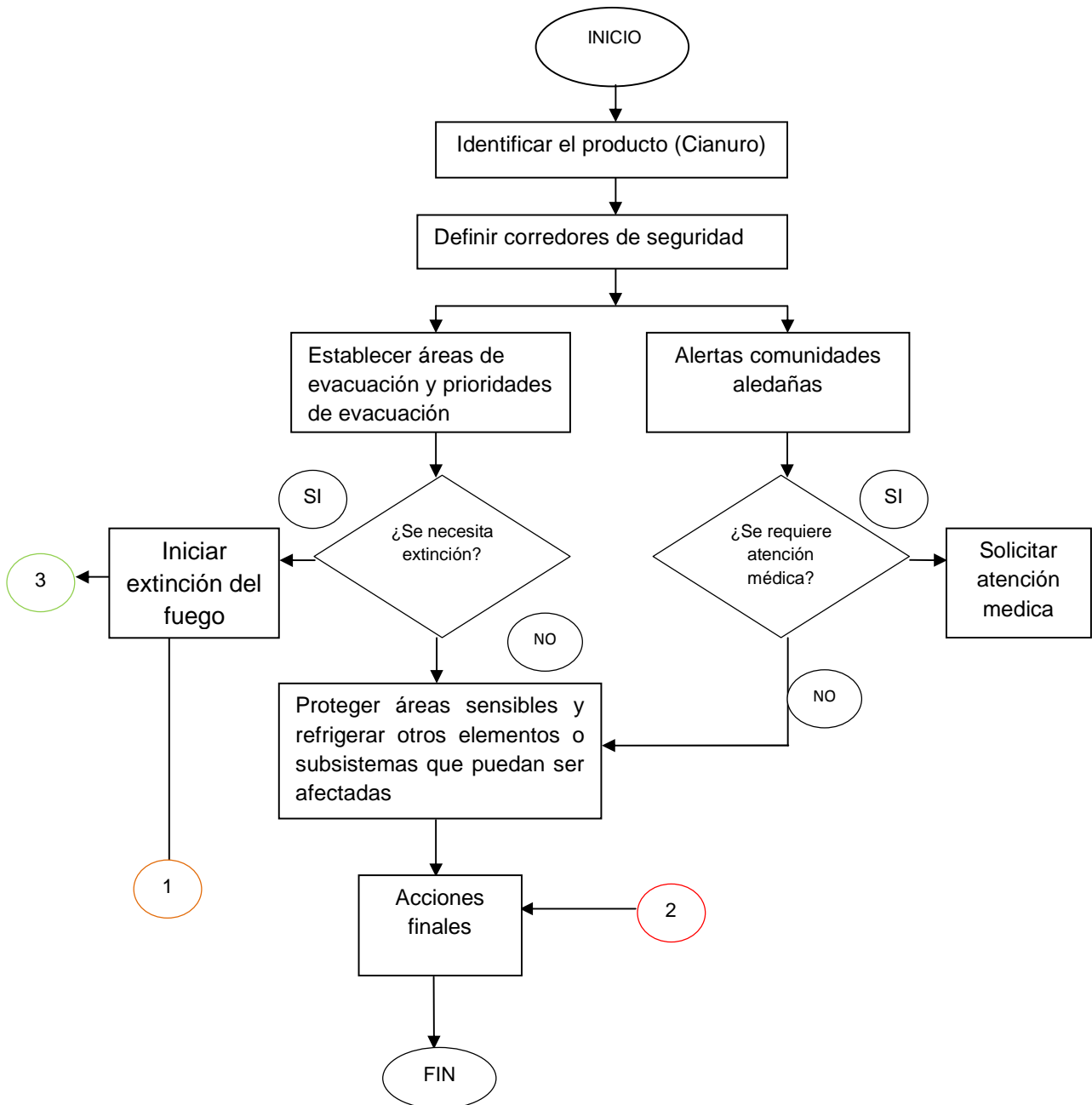
## REPORTE DE EMERGENCIAS

### NOTIFICACIÓN AL SISTEMA DE SALUD (EMERGENCIA MAYOR)



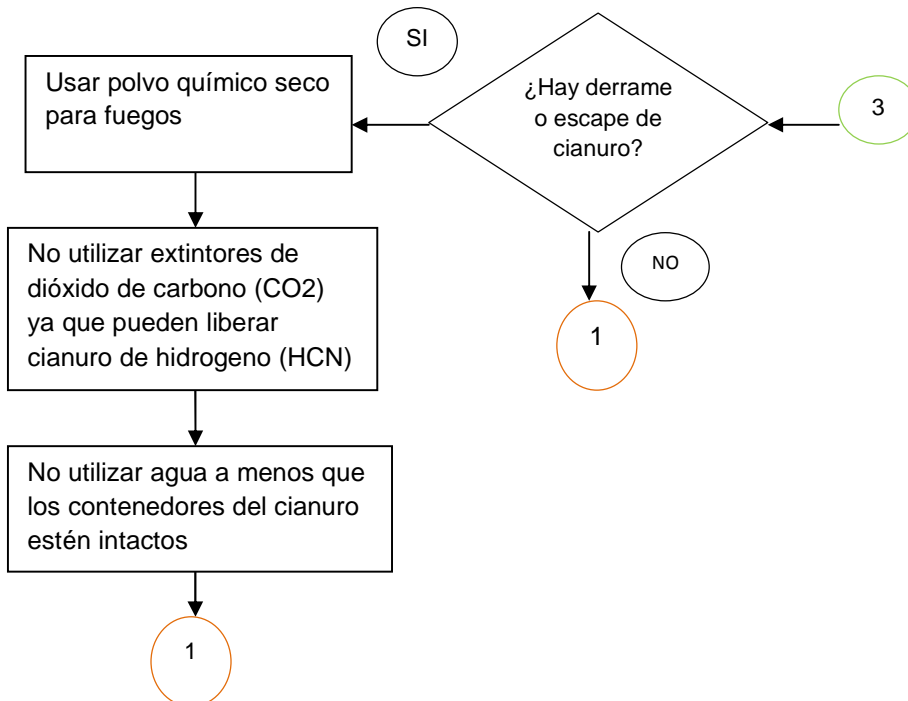
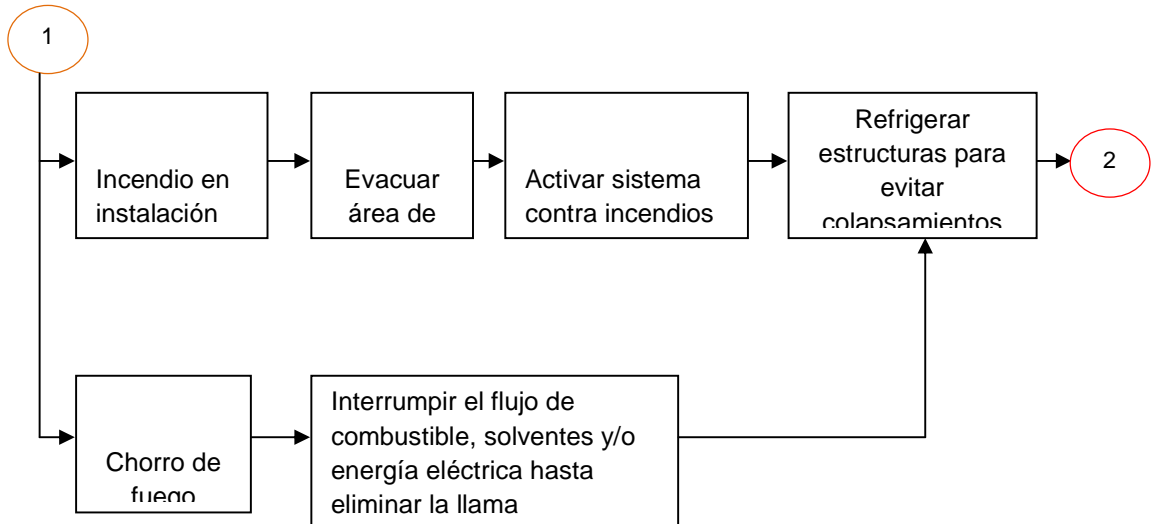
## LÍNEAS DE ACCION

### INCENDIO



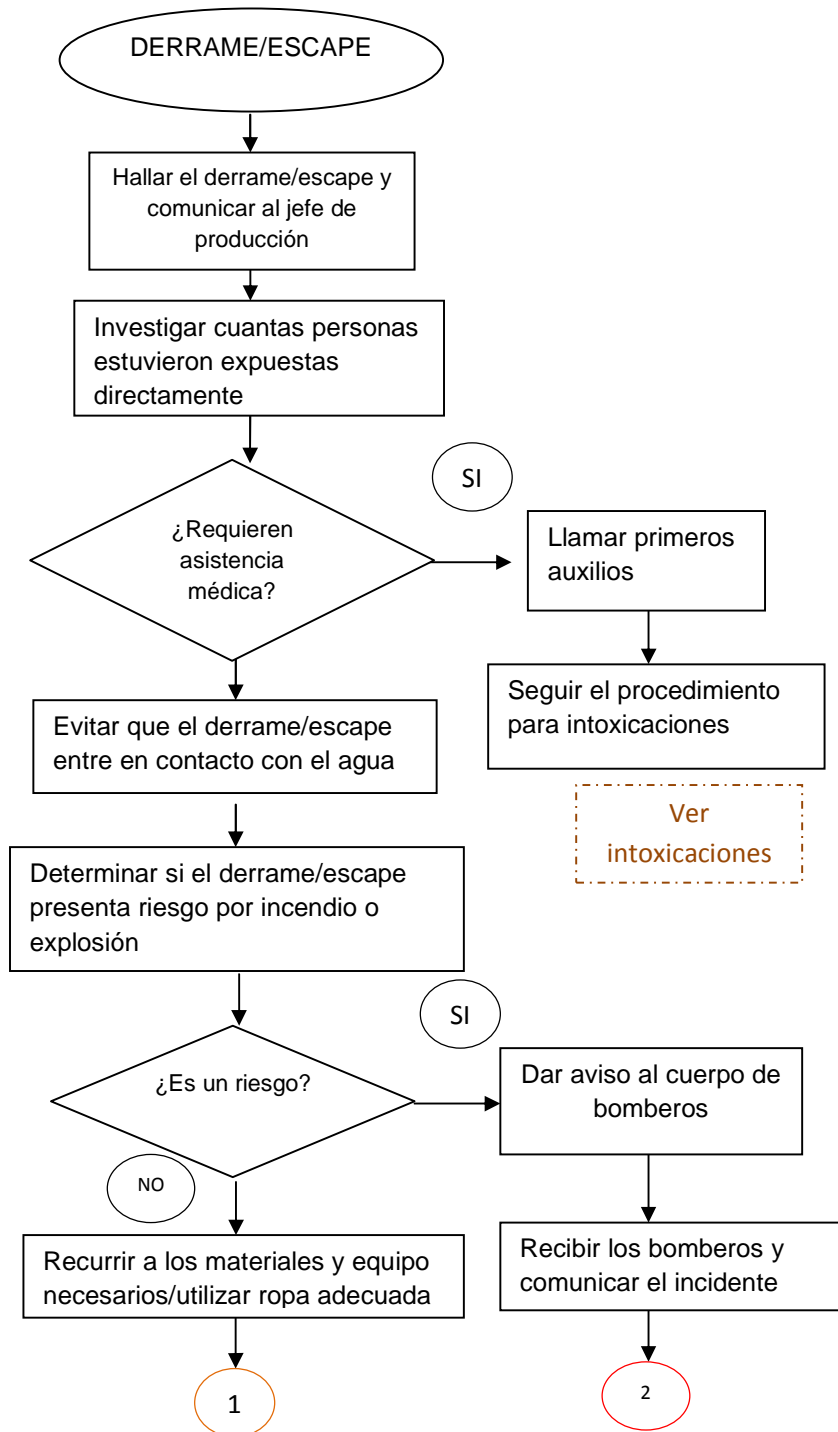
## LÍNEAS DE ACCION

### CONTINUACIÓN LÍNEA DE ACCIÓN INCENDIO



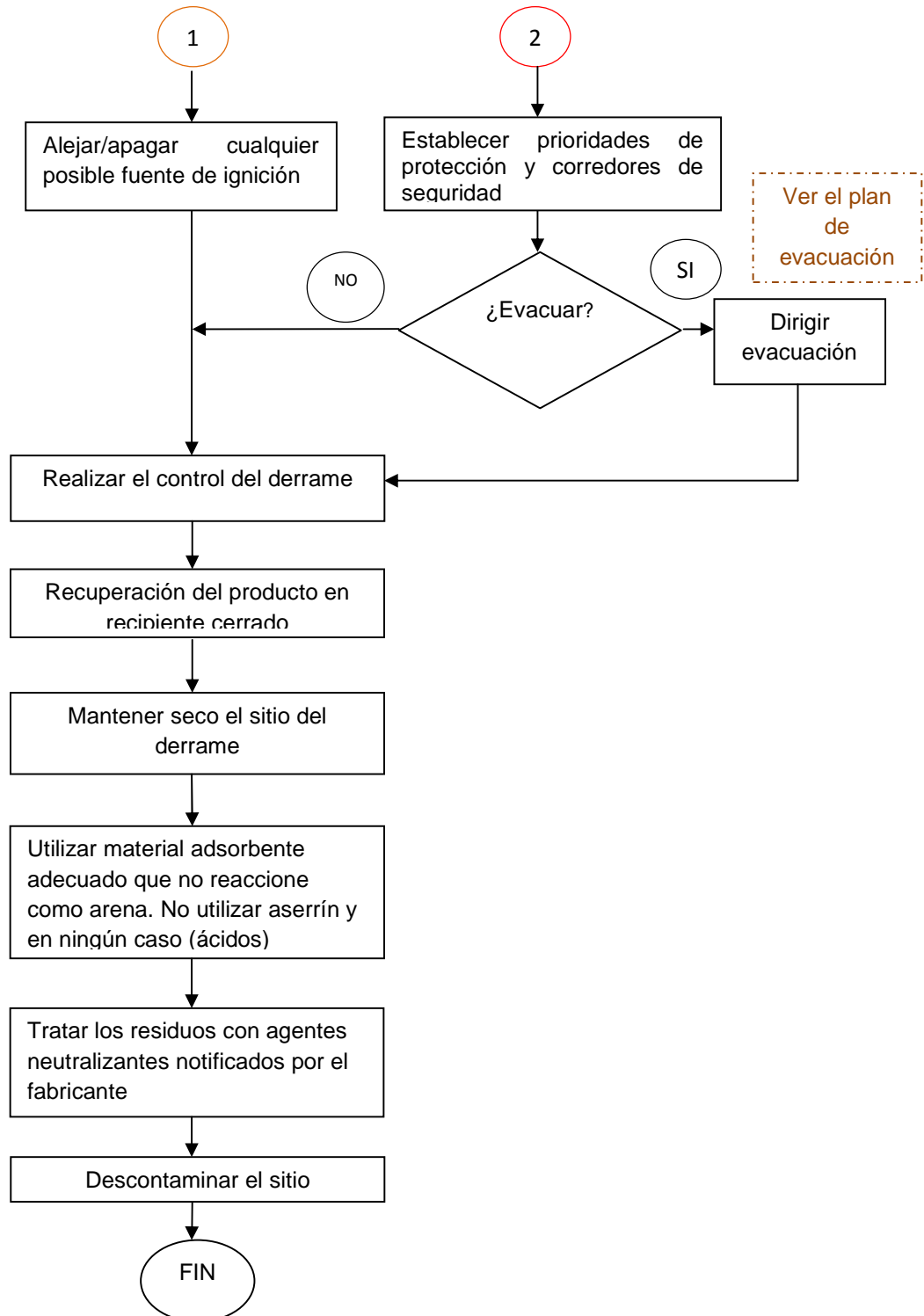
## LÍNEAS DE ACCION

### LINEA GENERAL DE DERRAME /ESCAPE DE CIANURO



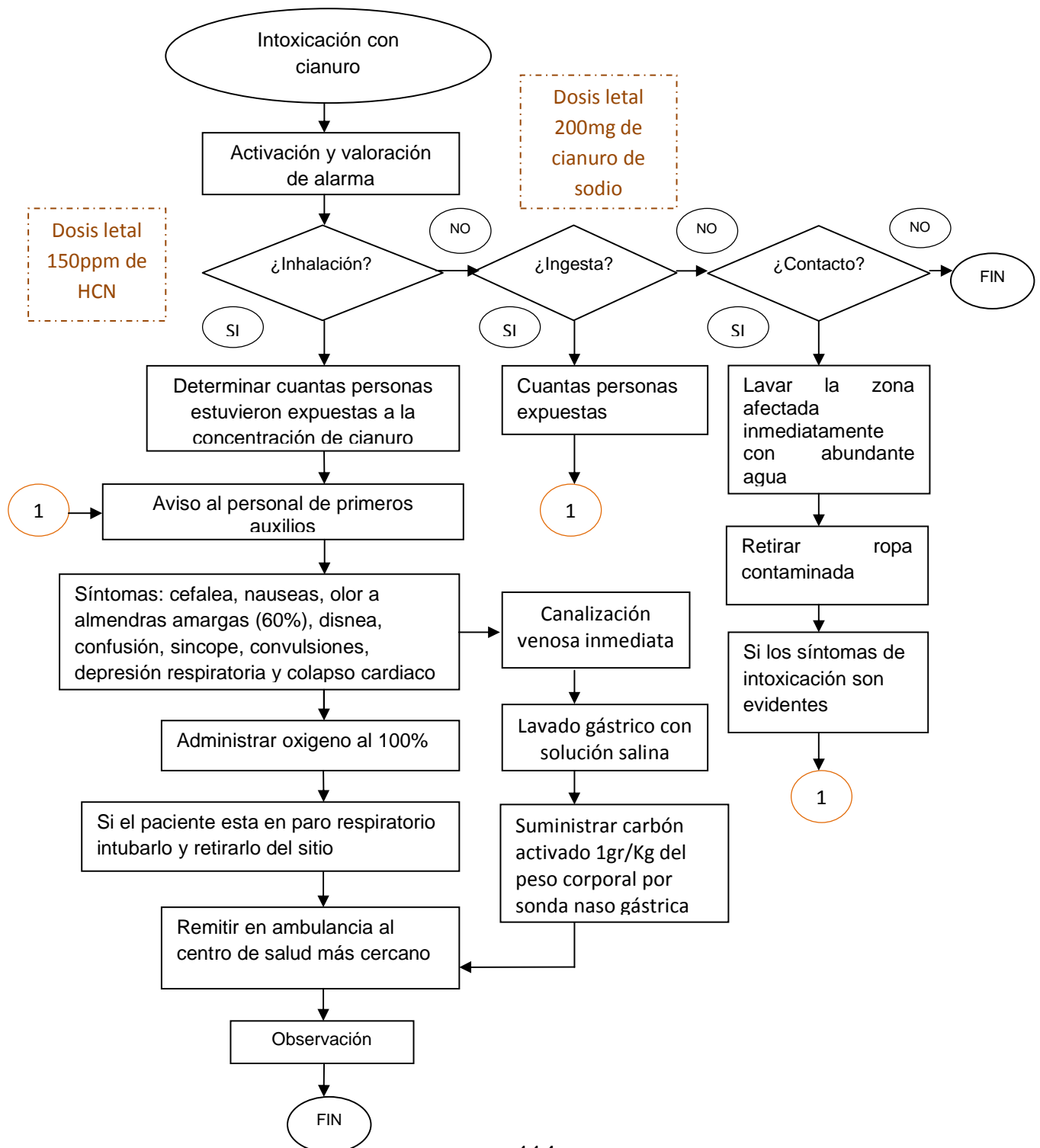
## LÍNEAS DE ACCION


### CONTINUACIÓN LÍNEA GENERAL DE DERRAME/ESCAPE DE CIANURO



## LÍNEAS DE ACCION

### INTOXICACIÓN POR CIANURO



 <b>IMPORTACIONES FADIR LTDA</b>	<b>MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACION DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA NPR NKR CHEVROLET</b>	<b>VERSIÓN 1</b>
		<b>JUNIO 2012</b>


## INFORMACIÓN LOGÍSTICA

### DIRECTORIO DE APOYO INTERNO LISTADO TELEFÓNICO DE RECURSOS INTERNOS

N°	CARGO	RESPONSABLE	TELÉFONO
1	Call center IF	Laura Pira	PBX 8265811
2	Director ejecutivo	Héctor Heladio Díaz Rivero	8215107
3	Coordinador administrativo	Nohora Díaz	8220853
4	Coordinador HSEQ	Luis Muñoz	8230978
5	Coordinador control de emergencias	Luis Muñoz	8230978
6	Jefe Dpto. Gestión Integral del Riesgo Operacional	Luis Muñoz	8230978
7	Supervisor general	Jorge Riveros	8662289
8	Supervisor del proceso	Arturo Riveros	8456678
9	Vigilancia	Carlos Martínez	8234567

### COORDINACIÓN BRIGADA INTEGRAL DE REFUERZO PREVENCIÓN Y CONTROL DE EMERGENCIAS


N°	RESPONSABLE	DEPENDENCIA	TELÉFONO
1	Coordinador	Prevención y Control de Emergencias	8230978

 <b>IMPORTACIONES FADIR LTDA</b>	<b>MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACION DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA NPR NKR CHEVROLET</b>	<b>VERSIÓN 1</b>
		<b>JUNIO 2012</b>

## INFORMACIÓN LOGÍSTICA

### DIRECTORIO DE APOYO EXTERNO LISTADO TELEFÓNICO RECURSOS EXTERNOS

N°	ENTIDAD	RESPONSABLE	TELEFONO
1	SNPAD	Call center	01-8000-95-2525 595 3525
2	CREPAD	Director	1-4206092
3	CLOPAD	Director	1-4926020
4	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA (CAR)  Subdirección de recursos económicos y apoyo logístico	Director  Director	320 9000 ext. 1862  320 9000 ext. 2010
5	ALCALDIA DE FUNZA  Despacho del Alcalde	Alcalde  secretaria	826 4500  826 4500
6	CISPROQUIM	Servicio de comunicación de respuesta a emergencias por productos químicos peligrosos	01-8000-091-6012 288 6012

 <p>IMPORTACIONES FADIR LTDA</p>	<p>MANUAL OPERATIVO PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES DEL PROCESO DE FABRICACION DE TERMINALES DE DIRECCION REFERENCIA NPR NKR CHEVROLET</p>	<p>VERSIÓN 1</p> <hr/> <p>JUNIO 2012</p>
---	--	--

## REGLAS FUNDAMENTALES

1. Porto mi carnet en un lugar visible dentro de las instalaciones de IMPORTACIONES FADIR LTDA. y respondo por mis visitantes.
2. Realizo mi trabajo libre del efecto de alcohol o drogas ilegales.
3. Me abstengo de portar armas de fuego (sólo la fuerza pública podrá hacerlo).
4. Apago mis equipos electrónicos y de comunicación en las áreas operativas: para su utilización solicito un permiso de trabajo en caliente, salvo que sean intrínsecamente seguros.
5. Sigo los procedimientos durante la ejecución de mis actividades para cuidarme, cuidar al otro y cuidar el medio ambiente utilizando siempre los elementos de protección personal.
6. En el trabajo y fuera de él, siempre respeto las señales y normas de tránsito, utilizo los cinturones de seguridad y cuidado al peatón.
7. Planeo y ejecuto mis tareas teniendo en cuenta los respectivos análisis de riesgos, permisos de trabajo y certificados de apoyo; implemento los controles requeridos y suspendo toda actividad que ponga en riesgo la vida y el medio ambiente.
8. Aisló, bloqueo y tarjeteo toda fuente de energía eléctrica, mecánica, hidráulica, de vapor o gas cuando intervengo sistemas y equipos.
9. Hago de IMPORTACIONES FEDIR LTDA. un espacio libre de humo, por ello los fumadores deberán dirigirse a las zonas permitidas.
10. Reporto e investigo las fallas de control e incidentes, aseguro las acciones correctivas y divulgo las lecciones por aprender para prevenir y evitar que se repitan.