

# **ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y  
AGROINDUSTRIA**

**DESARROLLO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA UNA  
EMPRESA PROCESADORA DE SNACKS**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

**GABRIELA DEL CARMEN LOACHAMÍN GUACHAMÍN**  
**[gaby\\_lulg@hotmail.com](mailto:gaby_lulg@hotmail.com)**

**DIRECTORA: ING. NEYDA ESPÍN**

**Quito, marzo 2008**

©Escuela Politécnica Nacional 2008  
Reservados todos los derechos de reproducción

## **DECLARACIÓN**

Yo, Gabriela del Carmen Loachamín Guachamín, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

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

---

Gabriela Loachamín G.

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Gabriela del Carmen Loachamín Guachamín, bajo mi supervisión.

---

Ing. Neyda Espín

**DIRECTORA DEL PROYECTO**

## **AGRADECIMIENTOS**

A *DIOS* por su amor, luz y por haberme bendecido con esta vida maravillosa.

A mis Padres por ser la razón de mi vida, por su amor sin reservas, un ejemplo de sacrificio y entrega diaria. Gracias por todo lo que han hecho por mí.

A mis queridos abuelitos por sus grandes enseñanzas, amor y paciencia, que sé me guiarán a lo largo de mi vida y a mi Tía Loly por su apoyo en los tiempos difíciles.

A mis hermanos de corazón Santy y Marielita y a todos mis amigos/as del alma especialmente Cristy, Chris, Julio, Lily, Gaby, Paola, Carito, Mónica P., Anita y Mónica Ch., por todo lo bueno que le han dado a mi vida, estar conmigo en buenos y malos momentos y los ánimos para continuar, pero sobre todo por su cariño incondicional.

A mi hermano David por enseñarme fortaleza y solidaridad cada día de mi vida.

Mi gratitud a la Ing. Neyda Espín, estimada profesora y Directora de la Investigación por haber compartido sus conocimientos y brindarme todo su apoyo.

A la Dra. Anita Balarezo, Ing. Oswaldo Acuña e Ing. Luis Jaramillo por su guía en la culminación de la investigación.

A la empresa donde se ejecutó el estudio, especialmente al Sr. Nelson Aragón por permitir la realización de este proyecto.

A todos mis maestros y compañeros de quienes no solo adquirí conocimientos, sino también un ejemplo de sacrificio y amistad.

Gracias a todas las personas quienes con su granito de arena hicieron realidad mis sueños.....

*"...Aunque pase por quebradas muy oscuras  
no temo ningún mal,  
porque Tú estás conmigo..."*

*Salmo 23*

*La felicidad no es un fin, sino una recompensa.*

### *Dedicatoria*

*A mis amados padres Gonzalo y Rosa  
El regalo más hermoso que Dios pudo darme*

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

## PÁGINA

<b>RESUMEN.....</b>	<b>i</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>iii</b>
<b>1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>1</b>
1.1 Proceso productivo de snacks.....	1
1.1.1 Generalidades.....	1
1.1.2 Clasificación.....	1
1.1.3 Materias primas utilizadas en el proceso de elaboración de snacks.....	2
1.1.4 Procesos para la elaboración de snacks.....	2
1.1.4.1 Elaboración de snacks por extrusión.....	2
1.1.4.2 Elaboración de snacks por fritura.....	8
1.2 Marco legal ambiental.....	13
1.2.1 Ordenanzas Municipales N° 146 y 213 relativas a la Industria.....	14
1.2.1.1 Ordenanza Municipal N° 146.....	14
1.2.1.2 Ordenanza Municipal N° 213.....	14
1.2.2 Normas internacionales que atañen a la Industria.....	15
1.3 Planes de manejo ambiental.....	16
1.3.1 Estudio de Impacto Ambiental (EIA).....	17

1.1.3.1 Impacto ambiental.....	17
1.3.2 Auditoría Ambiental.....	17
1.3.3 Estructura del Plan de Manejo Ambiental.....	18
<b>2. METODOLOGÍA.....</b>	<b>21</b>
2.1 Descripción de procesos y actividades de la empresa.....	21
2.1.1 Evaluación preliminar.....	21
2.1.2 Evaluación del proceso productivo .....	21
2.2 Desarrollo del Plan de Manejo Ambiental .....	22
2.2.1 Identificación de aspectos e impactos ambientales.....	22
2.2.2 Identificación de medidas de control .....	25
2.2.3 Evaluación de la empresa frente a la Norma Ambiental de las Ordenanzas N° 146 y N° 213.....	26
2.2.4 Desarrollo del Plan de Manejo Ambiental.....	26
2.2.5 Estimación presupuestaria para la implementación de las mejoras sugeridas en el Plan de Manejo Ambiental.....	28
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>29</b>
3.1 Descripción de procesos y actividades de la empresa.....	29
3.1.1 Evaluación preliminar.....	29
3.1.1.1 Infraestructura.....	30
3.1.1.2 Servicios Básicos.....	33
3.1.1.3 Materias primas e insumos.....	34

3.1.1.4 Tipo de energía utilizado.....	34
3.1.1.5 Maquinaria y equipos.....	34
3.1.2 Evaluación del proceso productivo .....	35
3.1.2.1 Extruídos de sal.....	35
3.1.2.2 Extruídos de dulce.....	39
3.1.2.3 Chicharrón.....	42
3.1.2.4 Papas fritas.....	45
3.1.2.5 Empacado de chifles (natural, dulce y picante).....	50
3.2 Desarrollo del Plan de Manejo Ambiental.....	52
3.2.1 Identificación de aspectos e impactos ambientales.....	52
3.2.1.1 Evaluación inicial de la empresa.....	52
3.2.1.2 Evaluación de impactos ambientales en la infraestructura y procesos productivos.....	54
3.2.1.3 Método de Leopold.....	55
3.2.1.4 Análisis de resultados utilizando el Método d Leopold.	65
3.2.2 Identificación de medidas de control.....	71
3.2.3 Evaluación de la empresa frente a la Norma Ambiental de las Ordenanzas N° 146 y 213.....	74
3.2.4 Desarrollo del Plan de Manejo Ambiental.....	75
3.2.4.1 Programa de prevención y reducción de la contaminación.....	76
Objetivos.....	76
Requerimiento legal.....	76
Responsables.....	76
Medidas para la prevención de la contaminación.....	76

3.2.4.2 Programa de manejo de desechos sólidos no	
domésticos.....	80
Objetivos.....	80
Requerimiento legal.....	80
Responsables.....	80
Manejo de desechos sólidos no peligrosos.....	80
Manejo de desechos peligrosos.....	84
3.2.4.3 Plan de contingencias y emergencias ambientales.....	86
domésticos.....	86
Objetivos.....	86
Requerimiento legal.....	86
Responsables.....	86
Medidas de acción ante contingencias y emergencias	
ambientales.....	89
3.2.4.4 Programa de monitoreo y seguimiento.....	94
Objetivos.....	94
Requerimiento legal.....	94
Responsables.....	94
Emisiones gaseosas de fuentes fijas de combustión.....	95
Método de muestreo y medición.....	96
Descarga de efluentes líquidos industriales.....	97
Método de muestreo y medición.....	98
Emisiones de ruido al ambiente.....	100
Método de medición.....	100
Desechos sólidos no domésticos.....	102
3.2.4.5 Programa de seguridad industrial y salud ocupacional.....	103

Objetivos.....	103
Requerimiento legal.....	103
Responsables.....	103
Identificación y prevención de riesgos laborales.....	104
Medidas generales de seguridad industrial.....	110
Medidas generales de salud ocupacional.....	111
3.2.4.6 Programa de capacitación, comunicación y educación.....	112
Objetivos.....	112
Requerimiento legal.....	112
Responsables.....	113
Identificación y prevención de riesgos laborales.....	104
Medidas generales de seguridad industrial.....	110
3.2.5 Estimación presupuestaria para la implementación de las mejoras sugeridas en el Plan de Manejo Ambiental.....	116
3.2.5.1 Inversiones.....	116
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>120</b>
4.1 Conclusiones.....	120
4.2 Recomendaciones.....	122
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>123</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>127</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>PÁGINA</b>
<b>Tabla 1:</b> Resumen de la legislación ambiental ecuatoriana y marco legal.....	13
<b>Tabla 2:</b> Criterios de valoración para determinar la magnitud de impacto.....	24
<b>Tabla 3:</b> Porcentaje de cumplimiento y no cumplimiento de la evaluación inicial....	52
<b>Tabla 4:</b> Matriz de caracterización de impactos ambientales en el proceso de elaboración de extruídos.....	58
<b>Tabla 5:</b> Matriz de caracterización de impactos ambientales en el proceso de elaboración de papa frita y chicharrón.....	59
<b>Tabla 6:</b> Matriz multiplicada de Leopold del proceso de elaboración de extruídos.....	62
<b>Tabla 7:</b> Matriz multiplicada de Leopold del proceso de elaboración de papa frita y cuero reventado.....	63
<b>Tabla 8:</b> Medidas de control principales.....	71
<b>Tabla 9:</b> Cumplimiento de la evaluación de la empresa frente a las Ordenanzas N°146 / 213.....	74
<b>Tabla 10:</b> Medidas para la prevención de la contaminación.....	76
<b>Tabla 11:</b> Desechos peligrosos generados en el proceso productivo.....	84
<b>Tabla 12:</b> Metodología aplicada para análisis de emisiones gaseosas de combustión.....	96
<b>Tabla 13:</b> Metodología aplicada para análisis de efluentes residuales.....	99
<b>Tabla 14:</b> Identificación y prevención de riesgos laborales.....	104
<b>Tabla 15:</b> Inversiones del programa de prevención y reducción de la contaminación.....	116
<b>Tabla 16:</b> Inversiones en adecuaciones en instalaciones.....	117
<b>Tabla 17:</b> Inversiones en equipos e insumos.....	118
<b>Tabla 18:</b> Inversiones en capacitación y educación.....	119

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>PÁGINA</b>
<b>Figura 1:</b> Diagrama de bloques del proceso de elaboración de extruídos.....	4
<b>Figura 2:</b> Diagrama de bloques del proceso de elaboración de papa frita.....	9
<b>Figura 3:</b> Diagrama de bloques del procesamiento de extruidos de sal.....	36
<b>Figura 4:</b> Diagrama de bloques del procesamiento de extruidos de dulce.....	40
<b>Figura 5:</b> Diagrama de bloques del procesamiento de chicharrón.....	42
<b>Figura 6:</b> Diagrama de bloques del procesamiento de papas fritas.....	45
<b>Figura 7:</b> Diagrama de bloques del empacado de chifles.....	50
<b>Figura 8:</b> Factores ambientales afectados positivamente en el proceso de elaboración de extruídos.....	65
<b>Figura 9:</b> Factores ambientales afectados negativamente en el proceso de elaboración de extruídos.....	66
<b>Figura 10:</b> Acciones con un impacto global positivo en el proceso de elaboración de extruídos.....	67
<b>Figura 11:</b> Acciones con un impacto global negativo en la elaboración de extruídos.....	67
<b>Figura 12:</b> Factores ambientales afectados positivamente en la elaboración de papa frita y cuero reventado.....	68
<b>Figura 13:</b> Factores ambientales afectados negativamente en la elaboración de papa frita y cuero reventado.....	69
<b>Figura 14:</b> Acciones con un impacto global positivo en la elaboración de papa frita y cuero reventado.....	69
<b>Figura 15:</b> Acciones con un impacto global negativo en la elaboración de papa frita y cuero reventado.....	70

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>PÁGINA</b>
<b>ANEXO I</b>	
Valores máximos permisibles.....	128
<b>ANEXO II</b>	
Informe de regulación metropolitana.....	130
<b>ANEXO III</b>	
Distribución de la planta de producción.....	131
<b>ANEXO IV</b>	
Lista de verificación con respecto al TULAS y al Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores.....	134
<b>ANEXO V</b>	
Resultado de la caracterización de emisiones gaseosas.....	154
<b>ANEXO VI</b>	
Resultados del monitoreo de ruido ambiental.....	156
<b>ANEXO VII</b>	
Resultados de la caracterización de la descarga de efluentes.....	
<b>ANEXO VIII</b>	
Impactos ambientales originados por la infraestructura y los procesos productivos..	164
<b>ANEXO IX</b>	
Identificación de impactos en el proceso de elaboración de extruídos.....	173
<b>ANEXO X</b>	
Identificación de impactos en el proceso de elaboración de papa frita y chicharrón.....	174
<b>ANEXO XI</b>	
Calificación de las importancias para cada factor ambiental (Método Delphi).....	175
<b>ANEXO XII:</b>	
Matriz de Leopold del proceso de elaboración de extruídos.....	177
<b>ANEXO XIII:</b>	
Matriz de Leopold del proceso de elaboración de papas fritas y chicharrón.....	178

<b>ANEXO XIV</b>	
Lista de verificación con respecto a las ordenanzas n°146/213.....	180
<b>ANEXO XV</b>	
Desechos generados en el proceso productivo.....	183
<b>ANEXO XVI</b>	
Certificado provisional de gestor artesanal de residuos.....	188
<b>ANEXO XVII</b>	
Registro de desechos recolectados para la venta.....	189
<b>ANEXO XVIII</b>	
Autorización de gestor tecnificado de residuos.....	190
<b>ANEXO XIX</b>	
Registro de desperdicios orgánicos.....	191
<b>ANEXO XX</b>	
Registro de desperdicios inorgánicos.....	192
<b>ANEXO XXI</b>	
Registro de producto caducado devuelto.....	193
<b>ANEXO XXII</b>	
Registro de desechos peligrosos.....	194
<b>ANEXO XXIII</b>	
Registro de operación del generador.....	195
<b>ANEXO XXIV</b>	
Registro de caracterización de la fuente fija de combustión.....	196
<b>ANEXO XXV</b>	
Registro de caracterización de los efluentes residuales.....	197
<b>ANEXO XXVI</b>	
Registro de los niveles de ruido.....	198
<b>ANEXO XXVII</b>	
Formato para la elaboración del informe de investigación de accidentes e incidentes.....	199
<b>ANEXO XXVIII</b>	
Registro de capacitación.....	200

## RESUMEN

El presente proyecto de titulación trata sobre el desarrollo de un Plan de Manejo Ambiental para una Empresa procesadora de snacks que se orienta no solo a aspectos ambientales sino también a seguridad industrial y salud, contingencias y emergencias ambientales y manejo de desechos peligrosos en las actividades y procesos de producción de toda la planta, por lo cual el análisis de la situación inicial de la empresa originariamente se basó en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria y el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional del Ministerio de Trabajo.

Para la evaluación se empleó el criterio de calificación de conformidades (SI) cuando los reglamentos se cumplían y no conformidades (NO) si no existía cumplimiento o este era parcial.

En el diagnóstico se determinó que el porcentaje de cumplimiento del reglamento en la empresa era del 39%, debido sobretodo a que los ítems relacionados con lo referente al personal, manejo de desechos, descarga de efluentes y ruido, presentaron varias falencias.

Conjuntamente, se efectuó un estudio de aspectos e impactos ambientales, por medio de la elaboración de una Matriz Causa-Efecto y complementada con la Matriz de Leopold, que permitió cuantificar los impactos ambientales positivos o negativos encontrados, los cuales revelaron que los factores ambientales con mayor afectación negativa fueron la seguridad industrial y salud, producción de sólidos y calidad del agua y del aire, mientras que la mano de obra fue el factor con mayor impacto positivo que poseía la empresa.

También se realizó una segunda evaluación de la empresa frente a las Ordenanzas Municipales N° 146 y 213 del Distrito Metropolitano de Quito, siguiendo los mismos criterios del anterior modo de evaluación.

Los resultados obtenidos de esta valoración mostraron un cumplimiento de 7 de los 12 ítems aplicables a la empresa que representan el 58.3%. Este valor se explica debido a que las Normas Técnicas de las Ordenanzas Municipales sólo se centran en el plano ambiental.

A partir de todos estos resultados se pudo determinar que existen graves contravenciones hacia el medio ambiente y la seguridad y salud, específicamente en lo concerniente a instalaciones, prácticas de operación y control de la contaminación, por lo cual se elaboraron los diversos planes y programas del Plan de Manejo Ambiental, documento encaminado a prevenir, minimizar y eliminar los efectos adversos que produzcan ciertas acciones, actividades y proceso, y que debe ser presentado ante la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente.

Cada sub-plan contiene lineamientos específicos que pueden ser aplicados en la empresa y que contribuyen a una producción más limpia, cuidando no solo del medio ambiente y recurso humano, sino también de la calidad del producto.

Finalmente se elaboró una estimación presupuestaria para la implementación de las mejoras sugeridas que requieren de una inversión total de 34194 USD, las mismas que pueden realizarse en tanto el nivel gerencial vea a las mejoras sugeridas como una inversión y además exista colaboración de todo el personal.

## INTRODUCCIÓN

La evolución del estilo de vida del mundo actual, sin duda marca un rasgo importante en cuanto a su modo de alimentación, hoy en día el consumo de snacks alrededor del mundo cuenta con un alto nivel de aceptación, y el Ecuador no es la excepción, por ende la coyuntura económica cobra más fuerza dentro del sector alimenticio, con un mercado que cada vez es más grande y que hoy por hoy se encuentra en su mayor apogeo.

Pero dentro de todo el contexto que involucra la producción, comercialización y beneficios económicos del consumo de snacks, este causa graves perjuicios a corto, mediano y largo plazo, con las descargas residuales, emisiones gaseosas, ruido y desechos que son generados, los cuales en muchos casos no son debidamente controlados y tratados para que su impacto negativo sea menor y no existan consecuencias severas al medio ambiente y al recurso humano.

Por lo tanto, los medios que apuntan a contrarrestar los efectos perjudiciales, buscan mantener una infraestructura que cumpla con los requerimientos según normativas vigentes e igualmente medidas adoptadas para evitar los peligros de la contaminación y de los riesgos presentes en las actividades productivas de la empresa.

La Dirección Metropolitana de Medio Ambiente que es la autoridad ambiental local, que tiene como función regular, coordinar, controlar y fiscalizar lo referente a temas ambientales, define las políticas a seguir por las industrias, según el impacto ambiental que ocasionen, mediante la presentación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA), tomando como base la Ordenanza N° 146 que posteriormente será reemplazada por la Ordenanza N° 213.

El previo estudio de los impactos ambientales y la realización de la Auditoría Ambiental, permite mostrar los resultados con los que se pueden desarrollar los planes y programas del PMA, los cuales se encaminan a lograr un control y monitoreo de las emisiones de fuentes fijas de combustión, ruido, descarga de

efluentes residuales y desechos sólidos así como también optimizar lo relacionado con seguridad industrial y salud, prevención de riesgos y respuesta ante contingencias, sin dejar de lado la capacitación y educación continua de todo el personal.

El PMA también involucra el aspecto social que tiene que ver con la relación empresa – comunidad.

Este documento ambiental constituye una herramienta que aporta con beneficios económicos ya que ayuda a ahorrar materias primas, insumos, recursos como agua y energía eléctrica, asimismo se enfoca en la reutilización, reciclaje de desechos dentro de la planta, almacenamiento y manejo apropiado de materiales y evita costos por devolución de producto en mal estado y por cierre temporal de las actividades de la empresa, por no cumplir con la reglamentación estipulada por las autoridades competentes.

Finalmente, es importante estimar el valor económico de cada mejora sugerida para la implementación de las acciones correctivas del PMA que en algunos casos solo representa adecuaciones que no merecen mayor inversión, las cuales proporcionan una garantía que asegura la vida de los empleados, el cuidado del medio ambiente y un producto de calidad.

# **1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## **1.1 PROCESO PRODUCTIVO DE SNACKS**

### **1.1.1 GENERALIDADES**

Los snacks o aperitivos aunque no forman parte de las comidas principales del día , se consumen primordialmente por ser productos que sacian el hambre por un período corto de tiempo, proporcionan una cierta cantidad de energía al organismo, son accesibles ya que son distribuidos en un sinnúmero de lugares; y además tienen una gran diversidad de sabores , formas y colores, logradas a partir de diversas materias primas y procesos, que gracias al desarrollo continuo de la tecnología en el sector alimenticio pueden contener fibra, proteínas, sustitutos del azúcar, vitaminas , entre otros. (20)

Los aperitivos son las papas fritas o papas crujientes, extruídos a partir de maíz y papa, frituras de plátano, chicharrón así como también palomitas de maíz y trigo inflado, aunque dentro de esta gran gama de alimentos también se encuentran los frutos secos, galletas, confites, etc. ( 20)

### **1.1.2 CLASIFICACIÓN**

Por la numerosa gama de productos considerados como snacks, es necesario que los mismos sean clasificados de acuerdo a las transformaciones que sufren a medida que pasan a ser productos terminados, tales como: snacks vegetales de corte natural, productos formados de pasta a partir de derivados de patata, productos formados de pasta a partir de derivados de maíz, productos intermedios o aperitivos aglomerados, aperitivos extruídos expandidos directamente, palomitas de maíz y trigo inflado. ( 20)

### **1.1.3 MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SNACKS**

Las materias primas utilizadas son generalmente cereales (maíz, trigo, arroz y avena), tubérculos (papa, yuca) y frutas (plátano), que constituyen los principales productos vegetales usados en la elaboración de snacks, mientras que el pellet de cerdo constituye el principal producto animal. (4)

### **1.1.4 PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE SNACKS**

Existen diversos procesos para la elaboración de snacks, siendo los más utilizados los procesos de elaboración por extrusión y fritura.

#### *1.1.4.1 Elaboración de snacks por extrusión*

Los primeros métodos manuales de elaboración de pasta fueron los pasos iniciales para la aparición de la técnica de extrusión, y con la aparición de máquinas extrusoras hace más de 50 años, la tecnología de extrusión se ha ido desarrollando a fin de obtener productos cada vez más innovadores, con altos contenidos nutricionales, seguros y de bajo precio. (21)

#### *Beneficios de la extrusión*

La tecnología de extrusión se convierte en uno de los procesos con mayor beneficio a nivel industrial en el campo alimenticio, ya que con la aplicación de esta técnica, se pueden obtener productos con diferentes texturas, colores, sabores y formas, a partir de ingredientes básicos, proporcionando versatilidad no solo en la operación sino también en la composición de cada uno de los ellos. (28)

Durante el método de extrusión los nutrientes o vitaminas inherentes al producto no se pierden, ya que ayuda a la conservación de alimentos, debido a que se puede controlar la cantidad de agua que contienen los

ingredientes, evitando que existan proliferación de microorganismos causantes de deterioro, de este modo se obtiene un producto con características óptimas de humedad, inocuidad y duración. (20)

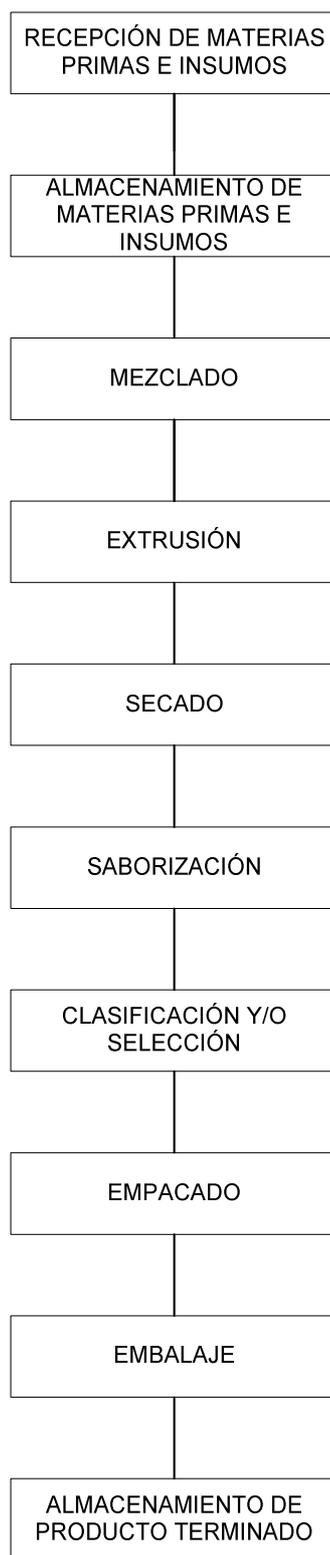
Los bajos costos de operación también se consideran como uno de los principales atractivos así como la alta productividad debido a que los extrusores tienen, por su modo de operación continuo, un alto rendimiento. (25)

En el proceso existe un máximo aprovechamiento energético, ya que toda la energía se transforma en calor, así como también se pueden monitorear y controlar parámetros como el tiempo, temperatura, velocidad del tornillo, caudal de alimentación, etc., para una mejor calidad del producto y dentro del plano ambiental, el proceso también se torna positivo al no existir una gran cantidad de desperdicios y efluentes por desechar. (20)

#### *Proceso de elaboración de snacks por extrusión*

Ante la gran diversidad de productos que se pueden elaborar con la técnica de extrusión, se han mejorado las etapas antes y después del proceso, que complementan la fase de extrusión, logrando obtener el producto deseado. (21)

En la Figura 1 se presenta el proceso de elaboración de un producto extruído.



**Figura 1:** Diagrama de bloques del proceso de elaboración de extruídos. (32).

### *Recepción de materias primas e insumos*

Mediante la recepción y control de los diferentes ingredientes los cuales van desde materias primas (cereales, tubérculos), materias auxiliares (sal, aceite, colorantes, otros); es importante constatar el peso para posteriormente realizar una inspección visual en la que se verifica el adecuado estado físico, contaminación o adulteración, que se complementa con los respectivos controles de calidad en un laboratorio según las normas de calidad (32)

### *Almacenamiento de materias primas e insumos*

Las condiciones de almacenamiento deben ser apropiadas, en cuanto a ventilación, humedad, temperatura, tipo de materia prima que se trate (semillas, harinas.etc), tiempo de permanencia o la presentación que tengan (sacos, pacas). (32)

### *Mezclado*

El mezclado es importante ya que la homogeneidad de la mezcla antes de pasar a ser extruída, permite que todas las sustancias involucradas se incorporen hasta formar un solo material, las cantidades que se mezclan dependen del tipo de producto que se va a preparar (32)

El orden de mezcla normalmente es el mismo ya que primero se adicionan los productos sólidos principales (semillas, harinas), luego van los productos sólidos que están en cantidades mínimas (colorantes, saborizantes, vitaminas y otros) para finalmente agregar el agua, aceite o vitaminas en estado líquido, etc. (24)

### *Extrusión*

Es un proceso en el que las materias primas y demás ingredientes, son alimentadas en una tolva y transportadas mediante un tornillo dentro de un cilindro en donde llegan a mezclarse y compactarse, pasando de un estado granular hacia un estado amorfo que finalmente adquiere todas las características de una masa plastificada que en el caso de los almidones se gelatiniza y de las proteínas se desnaturaliza, por modificación las características físicas y químicas, gracias a fuerzas de cizalla, presión y temperaturas entre 150-200°C, mediante un proceso que requiere temperaturas altas y tiempos de residencia cortos (HTST). (1)

Finalmente el material pasa a través de un orificio reductor (dado, boquilla), en donde se expanden por pérdida de agua (evaporación), debido al incremento de la presión en el dado o molde que a la vez le proporciona la forma deseada al producto final. Este proceso tiene la capacidad de incluir varias operaciones tales como transporte, mezcla, cizalla calentamiento o enfriamiento, esterilización, entre otros (20)

### *Secado*

El secado consiste en separar el agua, que está en pequeñas cantidades del material que ha sido extruído, con la finalidad de reducir el contenido de líquido residual hasta obtener un valor bajo admitido, el agua es separada del sólido mediante evaporación. (32)

El secado de productos extruídos a temperaturas elevadas resulta beneficioso, ya que el tiempo de residencia disminuye y los niveles de carga bacteriana se reducen hasta valores mínimos (32)

### *Saborización*

Las características iniciales de los extruídos (sabor, color, componentes nutritivos) se pierden por factores asociados al proceso lo que conlleva a incluir en los alimentos procesados, compuestos enriquecidos a base de nutrientes no tradicionales mediante aditivos saborizantes.(32)

### *Clasificación y / o Selección*

De acuerdo a las características que ha adquirido el extruído, luego de que es secado y saborizado se somete a un análisis de calidad en el que se verificarán parámetros como humedad final, textura, color, sabor (32)

### *Empacado*

En el empacado el extruído se protege, guarda y preserva para que mantenga sus características tanto estructurales, nutricionales e higiénicas durante la distribución, almacenamiento y manipulación del mismo (32)

### *Embalaje*

En el embalaje o envase colectivo los productos individuales se agrupan y mediante materiales, procedimientos y métodos, se acondicionan para que puedan ser transportados sin riesgo de contaminación durante el trayecto hasta su destino final. (32)

### *Almacenamiento de producto terminado*

Los productos deben ser bien almacenados sobre pallets, ya sea de forma manual o con la ayuda de maquinaria especial (montacargas), hasta el momento en que sean entregados para su distribución. (2)

#### *1.1.4.2 Elaboración de snacks por fritura*

Múltiples productos considerados como snacks también son elaborados por fritura, entre estos predominan las papas fritas y las hojuelas de papa que son ampliamente consumidas y que han logrado posicionarse dentro del gusto de los consumidores. El proceso de fritura es muy aplicado porque tiene como principal característica cocer alimentos de forma rápida y sin riesgo de albergar microorganismos nocivos. (2)

La fritura es una operación unitaria en la cual se modifica las características organolépticas del alimento. (16)

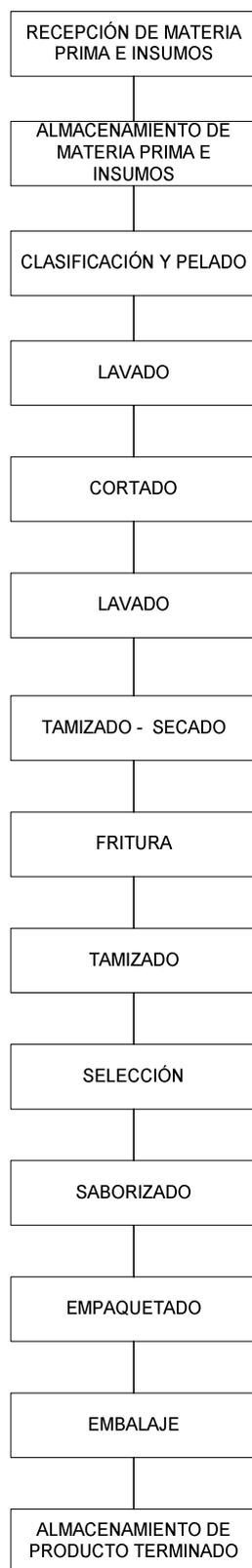
#### *Beneficios de la fritura*

La fritura confiere a los alimentos texturas y sabores agradables, así como también colores particulares, que por el efecto de caramelización o pardeamiento enzimático da como resultado un aspecto exterior crujiente, en tanto que el interior adquiere características adecuadas a la palatabilidad del consumidor. (2)

En comparación a otros métodos de cocción, la fritura conserva en buena proporción las propiedades nutritivas de los alimentos al igual que el rendimiento de los mismos, elimina algunos tipos de microorganismos inherentes al producto e inactiva enzimas. (16)

#### *Proceso de elaboración de snacks por fritura*

La elaboración de snacks por fritura utiliza una freidora que es parte de una línea continua diseñada en forma modular, de modo que puede ser agregado un equipo o una sección progresivamente, según las necesidades y en la cual en un extremo entran papas crudas y salen papas fritas terminadas, como se indica en la Figura 2. (22)



**Figura 2:** Diagrama de bloques del proceso de elaboración de papa frita. (33)

### *Recepción de materias primas e insumos*

La materia prima que es la papa para ser considerada en un proceso industrial debe contar con requisitos como alta densidad y alto contenido de sólidos totales (materia seca) mayor al 20%, para reducir el consumo de aceite durante la fritura. También debe poseer contenidos de azúcares reductores menores al 0.03% para fritura de hojuelas de papa y no mayor al 0.04% en papas fritas, para que no se produzca pardeamiento. (31)

### *Almacenamiento de materias primas e insumos*

Es necesario evitar variedades de papas que acumulen azúcares durante el almacenamiento o en todo caso manejar temperaturas que hagan que la producción de este tipo de sustancias sea mínimo. (33)

### *Clasificación y Pelado*

Previamente clasificadas se pelan por medio de una peladora abrasiva que hace que la papa pierda en gran porcentaje su cubierta externa y se encuentre lista para ser cortada. La máquina peladora actúa mediante un sistema automático en el que se definen tiempos y cantidades a pelar (33)

### *Cortado*

Las papas son cortadas en rebanadas tipo hojuelas en una cortadora y su espesor debe fluctuar entre 1 – 1.2 mm con un diámetro variable de acuerdo a cada variedad. (9)

### *Lavado*

Las hojuelas de papa ingresan en una lavadora giratoria continua (blanqueador o blanger), que lava con chorros de agua las papas rebanadas eliminando el almidón, despegándolas unas de otras. (33)

### *Tamizado – Secado*

Al salir de la lavadora las hojuelas de papa contienen cantidades altas de agua que deben ser minimizadas y para esto se utiliza una zaranda de vibración (cinta transportadora de malla de acero inoxidable), para que el agua inherente a la papa sea escurrida y pueda ingresar a la freidora con niveles de humedad normales. (33)

### *Fritura*

Es un método de cocción que consiste en introducir los alimentos en un medio que contiene aceite caliente a temperaturas elevadas (140 - 200°C), el mismo que actúa como medio de transferencia de calor que da como resultado un producto crocante y dorado. El mecanismo de fritura en alimentos puede ser por inmersión o por contacto. (16)

### *Tamizado*

La cantidad de aceite que se encuentra en el producto es eliminada una vez que sale de la freidora. Se lo realiza mediante vibración de una malla de acero por medio de la cual atraviesa el producto. (22)

### *Selección*

Durante la fritura no toda la cantidad de producto procesado que sale se encuentra en perfectas condiciones para ser envasado, existe producto que se considera de menor calidad por lo cual debe seleccionar manualmente mediante inspección visual. (9)

### *Saborizado*

Una vez seleccionadas el producto se condimenta para que adquiera características agradables al gusto, para esto se utiliza la aspersion de sal u otro tipo de aditivo que proporcione sabor, en cantidades que no excedan el nivel permitido. (9)

### *Empaquetado*

Con la finalidad de mantener las características organolépticas del producto como crocantes, textura de las hojuelas de papa fueron envasadas en bolsas de polipropileno. (9)

### *Embalaje*

Los empaques individuales son dispuestos ordenadamente para que puedan ingresar dentro de cartones que servirán para transportar de mejor manera el producto terminado. (32)

### *Almacenamiento de producto terminado*

El producto terminado debe permanecer sobre pallets y en lugares que reúnan requisitos tanto físicos como sanitarios, hasta que pueda ser despachado hacia los puntos de venta. (32)

### *Área de control de calidad*

Todos los procesos, materias primas, materiales auxiliares y materiales de embalaje deben contar con un seguimiento efectivo en cuanto a la calidad, y este es ejecutado por el Área de Gestión de Calidad que es una de las más importantes dentro de una industria. Las Buenas Prácticas de Manufactura son un complemento esencial dentro de esta área. (32)

## 1.2 MARCO LEGAL AMBIENTAL

Los problemas ambientales y la contaminación de los recursos naturales causados por el continuo desarrollo en todo tipo de actividades, pueden ser minimizados mediante una estrategia ambiental, para lograr sustentabilidad, a través de una política ambiental de Estado, consagrada en la Constitución Política del Ecuador. (8).

La legislación ambiental aplicable al proyecto en estudio se ha resumido en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Resumen de la Legislación Ambiental Ecuatoriana y Marco Legal

Constitución Política de la República del Ecuador	R.O/ 1 de agosto de 1998	Titulo I Art 3. Titulo III Cap.2 Art 23. Titulo III Cap.4 Art 32 Titulo III Cap.4 Sección segunda Arts. 86, 87, 88, 89,90 y 91. Titulo III Cap.7 Sección segunda Art 97 Titulo XI Cap.3 Art 233
Ley de Gestión Ambiental	RO/ 245 de 30 de Julio de 1999	Titulo I Art 1.
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)	RO/ 24 de Septiembre de 2002	Libro VI Anexos 1,3,5 y 6
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores del Ministerio de Trabajo	RO/ 137 de 9 de Agosto del 2000	Titulo 11 Cap. II Arts. 21 – 34. Título 11 Cap. III Arts. 35-43. Título 11 Cap. V Arts. 53 - 57 Título V Cap. IV Arts. 160 – 163

## **1.2.1 ORDENANZAS MUNICIPALES N° 146 Y N° 213 DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO RELATIVAS A LA INDUSTRIA**

### *1.2.1.1 Ordenanza Municipal N° 146*

El Consejo del Municipio Metropolitano de Quito el 12 de mayo del 2005 dispuso en la Ordenanza N° 146 en el Capítulo VI De la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, que: “ las personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, nacionales o extranjeras, u organizaciones que a cuenta propia o a través de terceros, realizan en el Distrito Metropolitano de Quito de forma regular o accidental, cualquier actividad que tenga el potencial de afectar la calidad de los recursos agua, aire, suelo, biodiversidad, y de la salud pública, como resultado de sus acciones u omisiones”, deben tomar como disposición aplicable el Capítulo VI, que rige a todas las industrias alimenticias, textiles, químicas petroquímicas, metal mecánicas, farmacéuticas, entre otras.(10)

La Ordenanza N° 146 cuenta con normas técnicas de calidad ambiental y de emisión, descargas y vertidos, que por medio de Tablas, muestran los valores máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión, ruido y descargas líquidas en el Anexo I, con las cuales se busca optimizar los procesos y tener información necesaria para mejorar la gestión ambiental.(10)

### *1.2.1.2 Ordenanza Municipal N° 213*

La Ordenanza Municipal N° 213 fue discutida y aprobada en dos debates durante los meses de marzo y abril del 2007 y establece de manera más específica los sistemas y lineamientos de gestión ambiental que regirán para el funcionamiento y operación de industrias, actividades, establecimientos de diverso tipo, que ocasionen un impacto ambiental significativo y entrañen un riesgo ambiental. (11)

A diferencia de la Ordenanza N°146 , en lo que establece las disposiciones aplicables a la prevención y control de la contaminación ambiental, la Ordenanza N°213 la indica en el Capítulo V Del Sistema de Auditorías Ambientales y Guías de Prácticas Ambientales , en donde el ámbito de aplicación sigue siendo el mismo y por lo tanto estas políticas de gestión ambiental regirán en la jurisdicción del Distrito Metropolitano de Quito y estarán en concordancia con las políticas ambientales nacionales consignadas por el Ministerio del Ambiente. (11)

### **1.2.2 NORMAS INTERNACIONALES QUE ATANEN A LA INDUSTRIA ALIMENTICIA**

En Estados Unidos la protección al medio ambiente es fundamentalmente una tarea federal. La Agencia de Protección Ambiental (EPA) creada en 1970 por el Presidente Richard Nixon, es el organismo que tiene la responsabilidad de vigilar el cumplimiento de las leyes ambientales en ese país. (3)

La Ley de Política Ambiental Nacional estipula que el gobierno federal tiene responsabilidad de: “restaurar y mantener la calidad del ambiente”; esta legislación requiere que cualquier agencia del gobierno, con excepción de la EPA, formule una declaración de impacto ambiental o a su vez una evaluación ambiental para cualquier proyecto que pueda tener como consecuencia una alteración importante del medio ambiente. ( 3)

Otras leyes federales importantes en Estados Unidos son La Ley Federal de Control de Contaminación del Agua y Ley del Aire Limpio, Ley sobre el Control de Sustancias Tóxicas, Ley de Áreas Silvestres y Ley de especies en peligro y Ley de Conservación y Recuperación de Recursos y Ley Nacional de Energía.(3)

Por otro lado legislación ambiental de Canadá tiene un alto grado de descentralización, ya que es respetuosa de la autonomía de los diferentes ámbitos de gobierno. El modelo federal canadiense, permite a cada nivel de gobierno asumir sus propias responsabilidades y crear políticas adecuadas a las necesidades provinciales. (3)

Una característica más de la política ambiental canadiense es la existencia de mecanismos para alentar la participación de la sociedad en la creación de las políticas públicas de protección al ambiente. (3)

En la Unión Europea los temas ambientales tienen un gran peso en su legislación y su importancia radica en que el que alrededor de la tercera parte de lo que se legisla se refiere a este tema. Los tres tipos más importantes de disposiciones comunitarias son los Reglamentos, las Decisiones y las Directivas. Los Reglamentos y las Decisiones se aplican directamente en todos los países miembros, mientras que las Directivas son de obligado cumplimiento pero es cada uno de los países. (12)

A nivel mundial también existen tratados internacionales como parte del Derecho Internacional, entre los que se destacan: La Declaración de Estocolmo de las NNUU sobre el Medio Ambiente Humano, la Carta Mundial de la Naturaleza aprobada en sesión plenaria de las NNUU en 1982 y la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, aprobada por la Conferencia de las NNUU reunida en Río de Janeiro en 1992. En esta conferencia se consolida y se proclama a nivel internacional la idea de "desarrollo sostenible". (19)

### **1.3 PLANES DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental es un documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el PMA consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad. (10)

Previo a la elaboración del PMA se requiere un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y una Auditoria. (10)

### **1.3.1 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)**

Al inicio de cualquier proyecto, labor, actividad u operación que puede provocar impactos en el entorno en donde se desarrolla, debe realizarse un estudio de impacto ambiental, el mismo que es dispuesto por medio de leyes ambientales. (7)

El EIA es un documento que identifica los impactos, sus efectos en el entorno y las medidas o herramientas utilizadas para que puedan ser corregidos, debe enfocarse siguiendo parámetros que se ajusten a la realidad y objetividad, tomando en cuenta todos los factores ambientales que serán afectados. El EIA estima la magnitud del cambio respecto a la situación actual; analiza, evalúa y decide las posibles alternativas de intervención definiendo las medidas correctivas para la minimización de impactos ambientales logrando una mejor integración del proyecto con el medio ambiente. (7)

#### *1.3.1.1. Impacto ambiental*

Alteración producida en el ambiente o en alguno de sus componentes cuando se realiza una acción o actividad, sea esta favorable o desfavorable, los impactos pueden ser directos o indirectos; a corto o largo plazo, irrecuperables, reversibles, mitigables, recuperables, etc. Dentro de los procedimientos para estimar impactos, estos deben ser reconocidos mediante la elaboración de auditorías ambientales, que evalúan la situación actual. (18)

### **1.3.2 AUDITORIA AMBIENTAL**

Conjunto de métodos y procedimientos que tiene como objetivo la determinación de cumplimientos o conformidades, e incumplimientos o no conformidades, de elementos de la normativa ambiental aplicable, de un plan de manejo ambiental o de un sistema de gestión ambiental, a través de evidencias objetivas y en base de términos de referencia definidos previamente. (10)

### **1.3.3 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El plan de manejo ambiental está conformado de los siguientes planes:

#### *1.3.3.1 Programa de prevención y reducción de la contaminación*

Por medio de este programa se trata de lograr una eliminación o reducción de los efectos adversos que ocasiona la contaminación dentro y fuera del entorno en donde se desarrollan las operaciones. (6)

Las condiciones ambientales que deben ser verificadas, son:

- \* Emisiones gaseosas a la atmósfera de fuentes fijas de combustión y de procesos
- \* Descargas líquidas residuales no domésticas
- \* Emisiones de ruido y vibración.(6)

#### *1.3.3.2 Programa de manejo de desechos sólidos no domésticos*

Este programa maneja dos tipos de desechos:

- Manejo de desechos sólidos no peligrosos.
- Manejo de desechos peligrosos. (6)

#### *1.3.3.3 Plan de contingencias y emergencias ambientales*

El objetivo principal del plan de contingencias es proporcionar una respuesta efectiva e inmediata en el caso de que ocurra algún tipo de evento emergente, para lo cual se debe identificar primero las amenazas existentes, buscando las mejores alternativas para prevenir, eliminar o minimizar los riesgos tales como desastres naturales, incendios , contaminación, etc. (6)

#### *1.3.3.4 Programa de monitoreo y seguimiento*

Mediante este Programa se constata el cumplimiento de las metas encaminadas a proteger el ambiente, midiendo los efectos que las actividades tienen sobre los componentes ambientales los cuales se ven reflejados en indicadores ecológicos. (8)

#### *1.3.3.5 Programa de seguridad industrial y salud ocupacional*

La principal meta de este Programa es garantizar un ambiente de trabajo seguro, proporcionando herramientas y elementos necesarios para preservar la integridad de las personas que se encuentran directa e indirectamente involucradas en las actividades de una organización, para lo cual el programa establece la obligatoriedad de usar elementos de protección personal.(27)

Este programa debe ser aplicado a todos los procesos, y el modo de implementación tiene que ver con una capacitación para incentivar al trabajador a cuidar de la seguridad y salud, con el conocimiento tanto de las acciones, deberes y obligaciones que tiene cada individuo así como también de los planes de acción inmediatos y específicos a realizarse en caso de un accidente o incidente que sufra alguna persona, instalación, maquinaria, etc. (27)

#### *1.3.3.6 Plan de capacitación, comunicación y educación*

El plan de capacitación debe ser dirigido a todo el personal involucrado en la empresa, para que pueda ser educado de tal modo que exista conciencia en la gestión de desechos, riesgos por contaminación, emergencias, etc., que se puedan evitar o reducir durante las actividades.(8)

El plan comprende también los periodos en que se realizan las capacitaciones, asistencia de personal y evaluación de los cursos recibidos, a su vez contempla capacitación acerca de eventuales emergencias que se presenten y la forma en la que se debe proceder ante estos, de acuerdo a recursos humanos, equipos disponibles. (8)

#### *1.3.3.7 Programa de relaciones comunitarias*

El Programa de Relaciones Comunitarias se enfoca a la manera en que la empresa se involucra con su entorno, por lo tanto estas deben ser sostenibles y con responsabilidad social hacia la forma de vida de las personas localizadas en el área de influencia tomando en cuenta aspectos tales como económico, social y cultural, para lograr un objetivo común de las dos partes y crear un ambiente sin conflictos. (8)

## **2. METODOLOGÍA**

El nombre de la empresa en donde se realizó el Plan de Manejo Ambiental, es omitido por motivos de confidencialidad.

Para la elaboración del proyecto se analizaron todas las áreas que conforman la empresa, en un tiempo aproximado de 6 meses, con el siguiente procedimiento:

### **2.1 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y ACTIVIDADES DE LA EMPRESA**

#### **2.1.1 EVALUACIÓN PRELIMINAR**

Inicialmente se efectuó una observación integral de toda la planta. Se determinó la distribución de áreas por medio del análisis de planos existentes.

Las actividades del personal, fueron evaluadas tanto en las áreas de producción, almacenamiento, control y transporte y a su vez se constató la operación de maquinaria y equipos, y el manejo de utensilios.

También se verificó el estado de las instalaciones de la planta, los servicios básicos con los que cuenta, las materias primas y la maquinaria y/o equipos utilizados en el proceso y fuera de él.

#### **2.1.2 EVALUACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO**

Se estudiaron las operaciones de elaboración de snacks por extrusión y fritura, recopilando datos con los que se desarrollaron los diagramas de bloque para cada uno de los productos que se elabora y las actividades asociadas para su elaboración.

## **2.2 DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **2.2.1 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES**

Inicialmente se realizó una evaluación de la empresa con la ayuda de una Lista de Chequeo, descritos en los Anexos 1, 3, 5 y 6 del Libro VI de la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional del Ministerio de Trabajo y finalmente listas de verificación acopladas, tomando en cuenta ítems concernientes con la Industria de Alimentos y aplicables a la empresa, ya que también existen aspectos que no significaron información útil para el estudio.

Se calificó siguiendo criterios de Conformidad (SI), cuando el ítem se cumplía en su totalidad; mientras que cuando el ítem no se cumplía o se cumplía parcialmente daba lugar a una No Conformidad (NO). Aunque también se dio el caso de ítems que no pueden ser aplicados (N/A) debido al tipo de operaciones que realiza la planta.

A su vez se reconocieron las actividades del personal en todas las operaciones existentes en la planta, evaluando su modo de trabajo, las medidas de seguridad, organización e higiene y adicionalmente se verificó documentos de producción, registros y certificados de funcionamiento emitidos por el Ministerio de Salud Pública, Municipio y Cuerpo de Bomberos. Los aspectos estudiados fueron: emisiones para fuentes fijas de combustión, ruido para fuentes fijas , descarga de efluentes , manejo de desechos sólidos, seguridad y salud, prácticas de operación, personal , empresa y entorno.

Con los resultados obtenidos se procedió a realizar el análisis de cumplimiento y no cumplimiento de la evaluación inicial de la empresa.

Luego se efectuó una identificación de los impactos ambientales originados por la infraestructura y los procesos productivos mediante un análisis por medio de matrices.

Para el caso de la infraestructura el estudio se basó en los impactos que producen los segmentos que conforman la misma, como son los pisos y techos; mientras que los procesos productivos, fueron evaluados a través de los impactos que ocasiona las etapas de los procesos de extrusión y fritura.

A continuación se aplicó el Método de Leopold, mediante matrices tanto para la elaboración de extruídos de sal y de dulce, como para la elaboración de papa frita y chicharrón, las cuales incluyen a la infraestructura.

El Método implicó inicialmente la elaboración de matrices de identificación de impactos, en las cuales se analizaron los factores ambientales que tienen mayor relevancia en el área de estudio y que son afectados por las acciones de los procesos y se relacionan mediante interacciones.

Consecuentemente se elaboraron las matrices de caracterización de impactos ambientales en las cuales se valoran las magnitudes de afectación de las acciones a cada factor ambiental, en función del tipo de impacto, considerando 5 aspectos:

- Área de influencia
- Importancia
- Duración
- Probabilidad de ocurrencia
- Reversibilidad

Para la determinación más viable de los valores de la magnitud, se representa cada tipo de impacto como una combinación de iniciales, donde cada inicial representa una característica individual, según lo indicado en la Tabla 2.

**Tabla 2:** Criterios de valoración para determinar la magnitud de impacto.

	SIMBOLO	VALOR	DEFINICIÓN
<b>TIPO DE IMPACTO</b>			
Benéfico	B	(+)	Si mejora las condiciones del factor.
Detrimente	D	(-)	Si produce un efecto negativo en el factor.
<b>AREA DE INFLUENCIA</b>			
Puntual	a	2,5	Sucede solo en ese sitio.
Local	b	7,5	Sucede en el interior del local.
Regional	c	10	Sucede en el exterior del local.
<b>IMPORTANCIA</b>			
Baja	1	2,5	No tan importante.
Media	2	7,5	Mediana importancia.
Alta	3	10	Muy importante.
<b>DURACIÓN</b>			
Temporal	t	7,5	Solo dura un tiempo.
Permanente	p	10	Ocurre todo el tiempo.
<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA</b>			
Cierta	S	10	Cuando se producirá inevitablemente
Alta	A	7,5	Cuando se conoce que se producirá pero no se sabe cuando.
Media	M	5	Cuando existe una mayor tendencia a no ocurrir.
Baja	B	2,5	No se conoce su probabilidad o certidumbre.
<b>REVERSIBILIDAD</b>			
Reversible	R	5	Afecta al factor pero es susceptible de regresar a su estado inicial.
Irreversible	I	10	No vuelve a su estado inicial.

Fuente: Galarraga, 1992

El tipo de impacto proporciona el signo al valor de la magnitud, de este modo un impacto benéfico tendrá un signo positivo y un impacto detrimente será negativo.

Los valores de la magnitud se obtienen de la combinación de estos aspectos, de este modo el valor de magnitud más alto será cuando la afectación al factor posea un área de influencia regional, importancia alta, duración permanente, probabilidad cierta y sea irreversible, a este impacto se le asignará una calificación de 10, en tanto que un área de influencia puntual , importancia baja, duración temporal, probabilidad de ocurrencia baja y que sea reversible, tendrá un valor de magnitud mínimo de 4.

Por otro lado, para obtener las importancias de cada factor ambiental se calificó usando el Método Delphi, el cual está basado en la opinión de 10 personas conocedoras del estado de la empresa, las mismas que calificaron a los factores ambientales con valores de 0 a 10, y cada valor promediado es la intensidad o importancia del factor.

Se procedió a ejecutar la matriz de Leopold de magnitud versus importancia, elaborada mediante la matriz de caracterización de impactos ambientales y las importancias de cada factor ambiental, la cual se sintetizó a manera de fracción, de tal manera que las magnitudes se encuentran valoradas en los numeradores y las importancias en los denominadores.

Finalmente se elaboraron las Matrices Multiplicadas de Leopold que presentan el valor de afectación total de cada actividad o acción sobre cada factor ambiental, y es el resultado del producto de la magnitud por la importancia. Estas matrices muestran los factores más afectados y la acción del proceso que proporciona mayor influencia positiva o negativa, lo cual permitió establecer cual es el valor del Impacto Global.

Una vez establecidos los valores de afectación de cada factor con relación a las acciones consideradas, se determinó el análisis específico de manera gráfica.

### **2.2.2 IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL**

Con los resultados numéricos obtenidos se determinó los impactos ambientales significativos y se evaluó las medidas que puedan minimizar, corregir o eliminar de los impactos ambientales negativos y a su vez conservar y fortalecer los impactos ambientales positivos existentes en todas las áreas, actividades y procesos, para lo cual se seleccionó los sistemas y procedimientos de tratamiento más adecuados para cada uno de estos.

### **2.2.3 EVALUACIÓN DE LA EMPRESA FRENTE A LA NORMA AMBIENTAL DE LAS ORDENANZAS N° 146 Y N° 213**

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito a través de la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente busca la reducción de la contaminación por parte de las empresas, para lo cual fue necesaria la evaluación de la Empresa en base a las Ordenanzas Metropolitanas N° 146 y 213.

La calificación estuvo basada en Conformidades y No Conformidades, utilizando un sistema similar al de las listas de verificación, con estos resultados se procedió a realizar un análisis de cumplimiento y no cumplimiento de la evaluación frente a las Ordenanzas Municipales.

### **2.2.4 DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Con base en los resultados obtenidos de los impactos ambientales que genera el proyecto sobre el medio ambiente y la evaluación de la Empresa a través de leyes y ordenanzas, se establecieron los planes y programas del Plan de Manejo Ambiental.

En la elaboración de los planes y programas se consideraron los siguientes aspectos en común:

- Objetivos
- Requerimiento legal
- Responsable

Para el caso del Programa de Prevención y Reducción de la Contaminación se verificó el tipo de contaminación asociado a cada área o proceso, ya sea por emisiones gaseosas, ruido o descargas líquidas no domésticas; la acción pertinente que se debe tomar en cada caso y el responsable de hacerla cumplir.

Para determinar los niveles de contaminación fueron necesarias las caracterizaciones físico - químicas de emisiones al aire de fuentes fijas de combustión, efectuadas por el Laboratorio de Servicios Técnicos Ambientales ; mientras que las descargas líquidas no domésticas y emisiones de ruido las realizó el Laboratorio OSP de la Universidad Central del Ecuador.

El Programa de Manejo de Desechos Sólidos No Domésticos fue elaborado a partir de la identificación de los tipos de desechos sólidos generado en las áreas y procesos, la acción y los responsables en el manejo de los mismos; así como la determinación de los lineamientos de reciclaje y reutilización, modo de utilización de los sitios de almacenamiento y disposición final de los desechos, además en este programa se incluyó la identificación y manejo de desechos peligrosos y los registros de control para los dos tipos de desechos.

En el Plan de Contingencias y Emergencias Ambientales se designaron al jefe y miembros del comité de contingencias, brigada de comunicación interna y externa, brigada de incendios y brigada de primeros auxilios, determinando las respectivas funciones para cada una.

Complementariamente, se analizó la planta en función de la infraestructura, accesibilidad, vías de evacuación, instalaciones eléctricas, utilización de gas, señalización, iluminación y ubicación de extintores, con lo cual se logró identificar las amenazas existentes para elaborar las medidas de acción ante desastres naturales, explosiones e incendios, derrames de líquidos inflamables y accidentes laborales.

En lo concerniente al Programa de Monitoreo Ambiental y Seguimiento se determinaron los procedimientos que se deben seguir para realizar los muestreos y las mediciones de acuerdo a los componentes ambientales que son fuentes fijas de combustión, efluentes residuales y ruido, mientras que para el seguimiento se desarrollaron registros con los que se busca controlar los niveles de contaminación y se incluye a los desechos sólidos no domésticos.

Para el Programa de Seguridad y Salud se identificaron los aspectos y efectos que producen riesgos en las actividades, operaciones e infraestructura, para lo cual se verificó el funcionamiento de equipos, uso de utensilios y procedimientos de operación que realiza el personal, lo cual resultó en información útil para desarrollar las medidas de control específicas para cada área o proceso, asimismo para desarrollar las medidas generales de seguridad industrial y salud ocupacional.

En la elaboración del Plan de Capacitación, Comunicación y Educación se enfocó en los diversos temas que deben ser impartidos al personal por medio de charlas y seminarios con el objeto de desarrollar de un modo más eficiente y seguro las labores diarias en la Empresa, así también se analizaron los procedimientos más viables y los temas que serán impartidos para lograr el aprendizaje.

Finalmente todos los aspectos de contribución por parte de la empresa hacia la comunidad fueron tomados en cuenta para la realización del programa de relaciones comunitarias, así como aquellos que pueden ser corregidos y mejorados en lo posterior.

## **2.2.5 ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS SUGERIDAS EN EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Para la elaboración del presupuesto estimado, se tomó las acciones preventivas, correctivas y de control en cada uno de los planes o programas del Plan de Manejo Ambiental, para lo cual se utilizó información de los resultados obtenidos en la evaluación inicial de la empresa, la evaluación con respecto a las Ordenanzas N°146 y 213 y el análisis utilizando el Método de Leopold.

Los costos tienen que ver con controles de emisiones gaseosas de fuentes fijas de combustión y de procesos, ruido y vibraciones, descargas líquidas no domésticas, control de desechos sólidos, implementos de seguridad industrial, salud y capacitación.

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y ACTIVIDADES DE LA EMPRESA**

##### **3.1.1 EVALUACIÓN PRELIMINAR**

La empresa en donde se realizó el proyecto se localiza en la zona industrial norte del Distrito Metropolitano de Quito. Tiene 8 años de funcionamiento y está dirigida por tres socios inversores, los cuales ocupan cargos gerenciales. Se dedica a la elaboración de snacks extruidos a partir de maíz tanto de sal como de dulce, snacks por fritura como papa chip y chicharrón; y adicionalmente empaqa chifles.

La empresa cuenta con un área de terreno de 405.84 m<sup>2</sup> y un área de construcción de 504.9 m<sup>2</sup> según el Informe de Regulación Metropolitana en el Anexo II, dentro de la cual laboran 100 personas, siendo el 90% del personal del área de producción y el resto labora en el área administrativa. Trabajan de lunes a viernes cumpliendo tres turnos de trabajo, mientras que los fines de semana cumplen dos turnos, sólo en el área de elaboración de papa frita.

La producción mensual promedio de la planta es la siguiente: extruidos de sal con una cantidad que bordea los 160.000 kg, extruidos de dulce 26.841 kg, papas fritas 25.187 kg, chifle 2.700 kg y chicharrón 790 kg, siendo solo el chifle el producto que no se elabora dentro de la fábrica y solamente es empaclado.

La planta de producción posee 2 pisos y se divide en 7 áreas diferentes; en el primer piso está todo el proceso productivo de papa frita y chicharrón y también el empaque de extruidos y chifle; a su vez están las áreas de almacenamiento de materiales, producto terminado, almacenamiento de materia prima para elaborar papa frita, empaque y mecánica.

En el segundo piso se encuentra el proceso productivo de extruidos de maíz y las áreas de almacenamiento de materias primas y producto semielaborado, como se muestra en el Anexo III.

### **3.1.1.1 Infraestructura**

La empresa cuenta con un cerramiento ubicado en la parte frontal mientras que a los costados y la parte posterior por paredes propias de la infraestructura, sin otro tipo de división. Sus inmediaciones son complejos industriales de diversa actividad.

El área administrativa cuenta con una cubierta de losa y bajo esta área existen dos niveles inferiores que corresponden a las áreas de producción. La mayor parte de la planta industrial cuenta con techos con vigas metálicas que sostienen la cubierta de eternit.

Las diversas instalaciones que posee la empresa son:

#### *Ingresos*

Existen cuatro lugares por donde se puede ingresar, pero solo tres de ellos se utilizan. En la parte frontal se ubican tres zonas de ingreso, que son custodiadas por personal de seguridad privada; la primera y principal sirve tanto para ingreso del personal de la empresa, visitantes en general, como para la carga y descarga; la segunda permanece cerrada y se comunica directamente al área de máquinas; la tercera puerta es exclusivamente para carga y descarga de materia prima, insumos y auxiliares.

Por otro lado, la puerta de la parte posterior de la empresa, sirve para despacho de producto terminado, que va directamente a la venta y no posee vigilancia del equipo de seguridad.

### *Oficinas*

Se encuentran en el tercer nivel y no existen accesos directos hacia el área de producción.

### *Zonas de carga y descarga*

Existen tres zonas de carga y descarga, dos están ubicadas en la calle Fernando de Vera y la tercera zona de descarga de producto terminado se ubica en la parte posterior. Cabe destacar que existen ciertos inconvenientes en el momento de parqueo de vehículos los cuales se sitúan en las veredas de dicha avenida.

### *Parqueadero*

El parqueo de los vehículos es en las afueras de la empresa, específicamente en su parte frontal.

Además la empresa cuenta con una propiedad baldía que también sirve como parqueadero.

### *Planta de Producción*

Es el área de mayor proporción, en la que está instalada la maquinaria que sirve para el proceso productivo y su piso es de hormigón, que se encuentra en un estado medianamente adecuado.

En cuanto a la ventilación, el área de extruidos, no posee un aceptable nivel de flujo de aire que se renueve constantemente, ya que sus eólicos no funcionan completa y adecuadamente, no así en otras partes de la planta en donde la ventilación sí es la requerida.

## *Bodegas*

Existen cuatro tipos de bodegas:

### *Bodega de materia prima*

Se encuentra en el segundo nivel, separada del proceso de extruidos por una división de madera y también por una malla metálica, aquí se almacena las materias primas para la elaboración de productos a excepción de la papa.

### *Bodega de materiales*

Está ubicada en el primer piso y su almacenamiento tiene que ver con todo el material que será utilizado en el empaque y embalaje, en la parte posterior se dispone de sustancias para limpieza y otros usos, mientras que en la parte superior de la bodega tiene a manera de piso, estructuras de hierro y madera, sobre el cual se ubican las pacas de cartón, productos utilizados en el empaque y embalaje y también una parte de la materia prima como pellets de cerdo y cajas de queso en polvo.

### *Bodega de producto semi-elaborado*

Se encuentra en el segundo nivel, y separado de la bodega de materia prima por medio de una malla metálica, aquí se ubican principalmente extruidos de maíz de dulce que aún no han sido recubiertos.

### *Bodega de producto terminado*

Se encuentran en el primer nivel, y se ubican en tres lugares distintos: una cerca de las empacadoras, otra que se sitúa en un lugar cerrado, tras las empacadoras y una tercera que está junto al área de procesamiento de papas y dividida por una malla metálica.

### *Comedor*

Cuenta con un comedor propio que evita que el personal deba salir hacia los exteriores.

### *Sanitarios*

Los servicios higiénicos no están ubicados en lugares apropiados y algunos tampoco se encuentran en buenas condiciones. En el área administrativa existen 2 sanitarios, uno para cada género; mientras que en el área de producción hay 4 sanitarios destinados al uso de varones y 3 sanitarios para el uso de mujeres.

## **3.1.1.2 Servicios Básicos**

Los servicios básicos con los que cuenta la empresa son:

### *Energía Eléctrica*

La energía es suministrada por medio de la Empresa Eléctrica Quito S.A.

### *Suministro de Agua*

Este recurso es abastecido por la Empresa de Alcantarillado y Agua Potable de Quito

### *Alcantarillado*

Los canales que transportan tanto las aguas servidas de tipo doméstico e industrial, están separadas y solo se unen en la red de alcantarillado, ubicada en la calle Fernando de Vera.

### *Recolección de Basura*

El recolector municipal, no se encarga de recoger la basura, para esto se ha contratado a un gestor artesanal de residuos. La recolección se la realiza de lunes a viernes en horarios de la mañana y en la tarde dependiendo de la cantidad de desechos producidos.

#### **3.1.1.3 Materias primas e insumos**

Las principales materias primas e insumos que se utilizan en el proceso productivo son las papas, gritz de maíz, pellet de cerdo, aceite, polietileno, polipropileno y cajas de cartón.

#### **3.1.1.4 Tipo de energía utilizado**

La energía eléctrica es usada para el funcionamiento de toda la maquinaria, pero además se emplea combustible como el gas licuado de petróleo para el horneado, tanto en los bombos recubridores como en los hornos.

Para el funcionamiento del caldero se utiliza diesel, el cual también permite el funcionamiento de los generadores eléctricos de emergencia.

#### **3.1.1.5 Maquinaria y Equipos**

La maquinaria y equipos instalados para la elaboración de productos extruidos son: mezcladoras, extrusores, hornos, bombos recubridores y empacadoras; mientras que para la elaboración de productos por procesos de fritura están: la línea continua de papa que incluye el caldero, así como la freidora de pellet de cerdo. Adicionalmente existen tres compresores y un generador de energía eléctrica,

### *Mantenimiento*

El Departamento de Mantenimiento de la empresa se encarga de realizar las labores que permiten el funcionamiento adecuado de todos y cada uno de los equipos que tiene la empresa, a su vez se encarga de la construcción de nuevos equipos.

## **3.1.2 EVALUACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO**

Los principales productos elaborados diariamente son los extruidos de maíz de sal y de dulce en diferentes presentaciones, y también las papas fritas; no así los cueros reventados, chifles naturales, picantes y de dulce que se elaboran a partir de las exigencias de mercado.

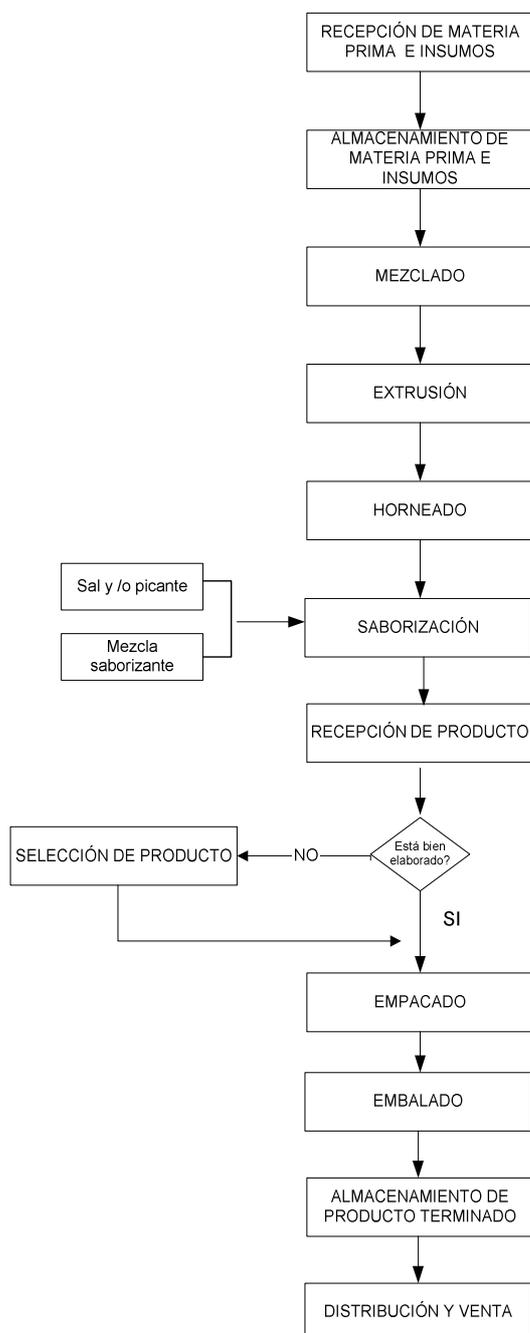
### **3.1.2.1 Extruidos de sal**

Dentro de los extruidos de maíz de sal se encuentran los extruidos de maíz natural, extruidos de maíz picante, extruidos de maíz natural tipo rosquita, extruidos de maíz picante tipo rosquita y extruidos sabor a queso. En la Figura 3 se presenta el diagrama de bloques para la elaboración de extruidos de sal.

### *Recepción de materias primas*

En la recepción de las materias primas productos como el griz de maíz, aceite poseen certificados enviados por los respectivos proveedores, los cuales respaldan el grado de calidad con el que ingresa el producto de acuerdo a la realización de análisis previos.

En el caso de los griz de maíz además del certificado también se comprueba la calidad por medio de inspección visual del producto y análisis de humedad que demuestran si el producto esta dentro de parámetros establecidos en la norma INEN y pasan a ser almacenadas.



**Figura 3:** Diagrama de bloques del procesamiento de extruidos de sal.

### *Almacenamiento de materias primas*

El gritz de maíz se almacena un lugar cercano al área de extruidos y no está totalmente cerrado, ya que existe un flujo permanente de material hacia la mezcladora.

El lugar posee una ventilación y humedad ambiente adecuados debido a los espacios abiertos con que cuenta. Los sacos de gritz de 50 kg, se ubican sobre pallets, apilados en 6 filas de 5 unidades, en un promedio de 30 unidades en un pallet. El resto de materias primas como el aceite, colorantes, sal, etc., se almacenan en otro lugar cerca del área de extruidos, pero separado de la bodega de gritz.

### *Mezclado*

El gritz de maíz, aceite, agua y el colorante amarillo son mezclados y acondicionados en una mezcladora vertical durante 10 minutos, esta tiene una capacidad de mezcla 200 kg de gritz en 10 minutos. Los ingredientes mezclados pasan a la tolva del extrusor en recipientes transportados en forma manual.

### *Extrusión*

Consiste en pasar los ingredientes por un extrusor que gracias a presión, temperatura y fuerzas de cizalla le dan forma de masa plastificada y a la salida del troquel por diferencia de presión y temperatura hace que la masa se expanda, formando el extruido o collect. El orificio reductor al final del extrusor puede variar en diversas formas, de acuerdo al molde que se use se obtiene un extruido redondo, cilíndrico o hueco (rosquita) sea grande, mediano o pequeño.

Una vez que el producto ha sido extrudido pasa por medio de conductos soplados con flujo de aire hacia los hornos.

### *Horneado*

Aquí los collectos son secados dentro de hornos a una temperatura de 150 °C, a un tiempo de residencia específico de modo que cumpla con parámetros de humedad determinados y a su vez se resalte el sabor. La etapa de horneado se omite en la elaboración de collectos sabor a queso, ya que este es recogido luego de pasar por la etapa de extrusión.

### *Saborización*

El producto pasa hacia un tambor giratorio y se procede a agregar el sabor característico a los extruídos por medio de rociadores ubicados dentro del mismo. Los sabores agregados varían de acuerdo a cada producto requerido, así en el caso de collectos de maíz natural y maíz natural tipo rosquita, se rocía un preparado especial con aceite al ingreso del tambor y adecuadas cantidades de sal al momento de la salida, mientras que en los collectos de maíz picante o maíz picante tipo rosquita se agrega adicionalmente un sazónador picante mezclado con sal, junto con la preparación especial.

Para el saborizado de collectos sabor a queso, se utilizan bombos recubridores que giran a revoluciones constantes y aquí se procede a agregar un saborizante que contiene queso en polvo. Luego se recibe el producto de forma manual en fundas de polietileno que puede ser empacado o almacenado temporalmente dependiendo de la existencia de producto en las empacadoras.

### *Selección*

Si el producto ha tenido algún inconveniente en el procesamiento, se realiza una selección manual, separando producto en buen estado de otro tipo de producto que no cumple con características específicas de tamaño, horneado, etc.

### *Empacado*

Consiste en el llenado de las fundas con producto, para esto se utilizan máquinas gravimétricas y/o volumétricas. El material de empaque que se utiliza es polipropileno laminado de diversos tamaños de acuerdo al producto que será envasado. Una vez que han sido sellados, son embutidos en conjunto dentro de fundas de polietileno.

### *Embalado*

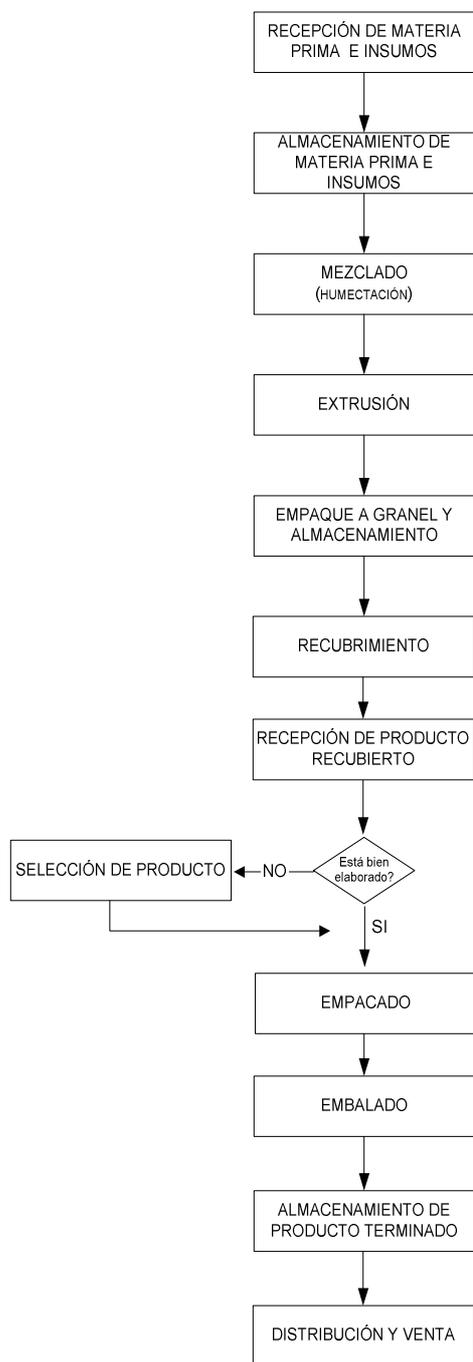
Las tiras de producto embutido son ordenadas en una funda de plástico de mayor tamaño para formar pacas las cuales son cerradas para ser almacenadas.

### *Almacenamiento de producto terminado*

Las pacas son ubicadas frente al área de empacado, para luego ser transportadas al área de almacenamiento final, de donde serán distribuidas hacia los vehículos que transportan el producto a diversos lugares.

#### **3.1.2.2 Extruidos de dulce**

En la Figura 4 se presenta el diagrama de bloques para la elaboración de extruidos de dulce.



**Figura 4:** Diagrama de bloques del procesamiento de extruidos de dulce.

### *Recepción y almacenamiento de materias primas*

Para la elaboración de cualquier tipo de extruido sea este de sal o de dulce, las etapas de recepción y almacenamiento de materias primas son las mismas.

### *Mezclado*

En el mezclado a diferencia de la elaboración de collectos de sal, el gritz de maíz, aceite y agua se mezcla con cantidades específicas de tres tipos de colorantes, para obtener collectos con diferentes colores (rojos, verdes o amarillos).

### *Extrusión*

La mezcla pasa por el extrusor y sufre las transformaciones propias dentro del mismo y a la salida del troquel toma forma de extruido expandido redondo ya sea de tamaño normal o pequeño. Luego el producto es recolectado en fundas de polietileno al granel, los cuales contienen extruidos ubicados de acuerdo al color, y que son almacenados para posteriormente ser mezclados en partes iguales. En la elaboración de extruidos de dulce, la etapa de horneado no se realiza.

### *Recubrimiento*

El producto es recubierto en bombos recubridores, ahí se agrega un jarabe que contiene agua, azúcar y ácido cítrico en cantidades especificadas para que adquiera un sabor agradable.

Luego el producto se recoge en fundas de polietileno en donde se enfría. Si existe producto con algún defecto, pasa a ser seleccionado manualmente, caso contrario es empacado.

### *Empacado y embalado*

El proceso es igual en todos los casos utilizando máquinas empacadoras y cuidando la limpieza y eliminación de residuos de otro producto y se forman pacas de tiras de producto que se ubican frente a las empacadoras

### *Almacenamiento de producto terminado*

El almacenamiento del producto terminado hasta la salida del mismo fuera de la planta es en un lugar definido de acuerdo al tipo de producto.

### **3.1.2.3 Chicharrón**

En la Figura 5 se presenta el diagrama de bloques para la elaboración de chicharrón.



**Figura 5:** Diagrama de bloques del procesamiento de chicharrón.

### *Recepción de materia prima*

La materia prima para la elaboración de cueros reventados son los pellets de cerdo, los cuales pueden llegar en dos tipos diferentes de presentaciones de acuerdo al proveedor: cajas de cartón o fundas de papel, y en los dos casos protegidas en el interior con fundas de polietileno.

Los productos al ser importados cuentan con los documentos necesarios que respaldan los análisis de calidad, fecha de caducidad, fecha de elaboración, etc.

### *Almacenamiento de materia prima*

Los pellets de cerdo son ubicados sobre el piso del segundo nivel de la bodega de materiales y son cubiertos con plástico. La sal y el aceite son dispuestos en la bodega de materia prima.

### *Fritura*

En esta etapa del proceso los pellets son sumergidos en aceite caliente y por las elevadas temperaturas que ahí se producen, el pellet de cerdo se transforma en chicharrón.

Antes de que el producto sea sumergido debe ser pesado de acuerdo a la capacidad de la freidora, el tiempo de residencia dentro de la freidora es de 3 – 4 minutos. La fritura se realiza en una freidora de inmersión y la fuente de energía son los tanques de GLP.

### *Escurrecido y enfriado*

Consiste en eliminar el aceite adherido del chicharrón para lo cual se procede a agitarlo manualmente, para esto se utiliza un cernidor metálico y una malla.

El chicharrón reposa unos momentos sobre la malla y luego se lo vierte en tinajas de plástico hasta que se enfríe y pueda ser trasladado sin ningún peligro.

### *Empacado, pesado y almacenamiento al granel*

Una vez que el producto alcanza una temperatura de manipulación adecuada es colocado en fundas grandes de polietileno y queda listo para ser empacado, en esta etapa puede pasar máximo una semana.

### *Empacado y Embalado*

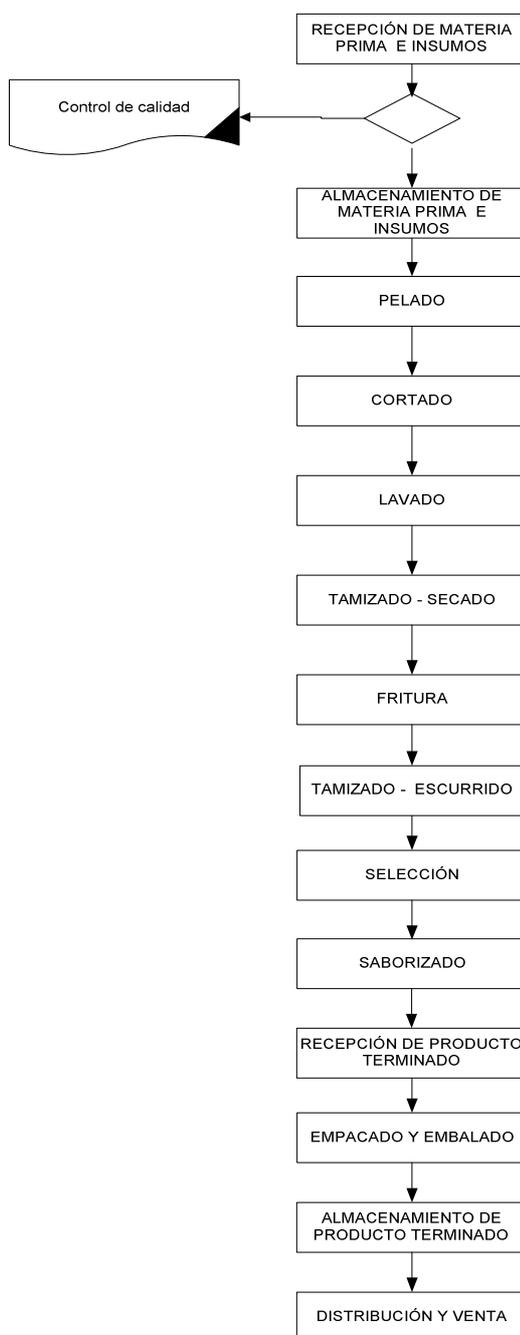
En las máquinas empacadoras el cuero es llenado y sellado en fundas de polipropileno laminado, luego cada funda es embutida a manera de tiras, las cuales se llenan dentro de fundas de polietileno, luego se forman pacas de tiras de producto y se procede a ubicarlas frente a las empacadoras

### *Almacenamiento de producto terminado*

Se almacena en condiciones que no alteren el producto, hasta que pueda salir de la planta para poder ser distribuido.

### 3.1.2.4 Papas fritas

En la Figura 6 se presenta el diagrama de bloques para la elaboración de papas fritas.



**Figura 6:** Diagrama de bloques del procesamiento de papas fritas.

### *Recepción de materias primas*

Al momento de recibir la materia prima (papa) se realiza una prueba con una muestra, una vez que la papa cruda sale en forma de papa frita, se evalúa si el producto cumple con los requerimientos de calidad, caso contrario se rechaza.

Los insumos a ser utilizados tales como sal y sachets (mayonesa, salsa de tomate y cebolla), se pesan y se verifica su estado mediante inspección visual.

### *Almacenamiento de materias primas*

Los sacos de papa de 45 kg, se acopian sobre pallets, formando 6 filas de 5 unidades, cerca de la línea de proceso de papa frita. La papa es depositada en una tolva pulmón y por medio de un transportador dosificador de carga sube hasta un nivel superior donde está la peladora.

### *Pelado*

Una vez en la peladora la cáscara de papa es removida en su mayor parte (95%) a través de un disco abrasivo que se encuentra en la parte inferior de la misma, con la ayuda de un flujo de agua.

El tiempo de residencia de la papa dentro de la peladora es controlado por un sistema temporizado del tiempo de pelado, asimismo la cantidad que ingresa se controla automáticamente.

La papa es seleccionada de forma manual, de este modo si la papa es muy pequeña se retira y si es muy grande se corta por la mitad, también se eliminan papas con otras características inadecuadas como defectos genéticos, cortes en la cosecha, verdes, etc.

La papa sigue hacia la cortadora por medio de cadenas accionadas que se mueven por un motor reductor.

#### *Cortado*

La papa es rebanada en hojuelas de grosor constante y adecuado a las especificaciones del producto (1.26 mm), para esto se utiliza una cortadora con cuchillas especiales que le dan forma rizada a la hojuela.

La cortadora tiene la ventaja de cambio de sus cuchillas si estas se desgastan, para una mayor eficiencia de rebanado y ahorro del tiempo de operación.

#### *Lavado*

Al salir de la cortadora las hojuelas caen en un recipiente metálico lleno de agua (blanger o lavadora giratoria continua), dentro del cual las hojuelas se sumergen y se limpian de sustancias como el almidón, ya que dentro existe circulación de agua para el lavado mediante tubería interna de agua fría, que a su vez renueva el líquido.

Dentro de este equipo también existe la posibilidad de evacuación de sólidos por un lado de la lavadora.

Las hojuelas pasan a ser recogidas por una malla transportadora sobre la cual existen chorros de agua que limpian los restos de almidón y residuos mientras el producto es conducido hacia la siguiente etapa.

#### *Tamizado – Secado*

En esta parte del proceso se trata de eliminar la mayor cantidad posible de agua con la finalidad de reducir los tiempos de cocción dentro de la freidora, para esto el alimento ingresa dentro de un tambor giratorio que

obliga la eliminación de agua través de los múltiples orificios gracias a los movimientos constantes del tambor. Sobre el tambor giratorio, existe un ventilador que proporciona aire frío que ayuda a disminuir la cantidad de agua.

#### *Fritura*

Las hojuelas de papa ingresan a la freidora y avanzan a través del túnel de fritura por medio de aletas transportadoras sumergidas dentro de aceite a altas temperaturas, y para obtener una fritura uniforme se deben suministrar cantidades adecuadas de hojuelas al igual que temperaturas y tiempos de residencia precisos.

De este modo las hojuelas se fríen obteniendo una apariencia, textura y sabor consistente, cumpliendo con especificaciones de proceso y de calidad.

#### *Tamizado – Ecurrido de aceite*

Al salir de la freidora son recibidas por una malla que escurre los excesos de aceite y luego pasa por una banda transportadora que va hacia la mesa de inspección.

#### *Selección*

La selección es de forma manual y se elimina cualquier hojuela que presente algún defecto en el proceso o en la cocción, para esto se utiliza gente capacitada en la selección de hojuelas verdes, decoloradas o quemadas

### *Saborizado*

Se rocía sal dentro de un tambor giratorio para que este distribuya de manera uniforme los condimentos que le dan un sabor característico al producto.

La sal es suministrada por un sistema de dosificación de sal mediante regulación de vibración que hace que la sal caiga y sea esparcido por un soplador de aire (blower).

### *Recepción de producto terminado*

Al salir del tambor, el producto cae hacia unas tinajas de plástico que son llevadas en forma manual hacia la parte superior de la empacadora.

### *Empacado*

Aquí el producto es pesado de forma automática en máquinas gravimétricas y se le añaden los sachets de acuerdo al empaque que se está utilizando. El producto una vez sellado y rotulado con fechas de elaboración, expedición, etc. es empacado en fundas de polietileno.

### *Embalado*

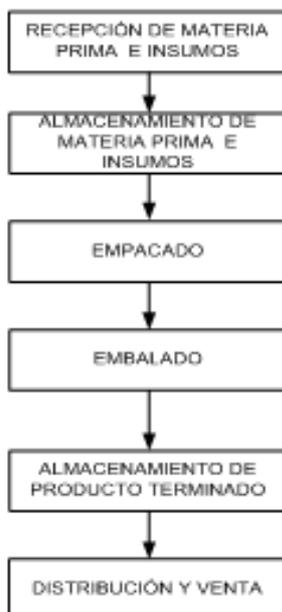
Las tiras de papas fritas son ubicadas dentro de cajas de cartón correctamente selladas.

### *Almacenamiento de producto terminado*

Las cajas de cartón son ubicadas en un lugar determinado para que pueda ser despachado hacia los vehículos distribuidores.

### 3.1.2.5 Empacado de chifles (natural, dulce y picante)

En la Figura 7 se presenta el diagrama de bloques para el empacado de chifles.



**Figura 7:** Diagrama de bloques del empacado de chifles

El proceso de elaboración de chifles es realizado en otro lugar, de modo que en la empresa únicamente se empaqa el producto.

#### *Recepción de materia prima*

Los chifles ya sean naturales, de dulce o picantes antes de ser empacados, se deben pesar y a su vez comprobar las características físicas de olor, sabor y color.

Pueden llegar en diferentes tipos de recipiente, pero normalmente lo hacen dentro de tanques plásticos o en fundas de polietileno bien cerrados.

### *Almacenamiento de materia prima*

El almacenamiento es sobre pallets dentro del área de producto semi-elaborado, ahí permanece hasta que pueda ser empacado.

### *Empacado y Embalado*

Los procedimientos de empacado y embalado son iguales a los mencionados en procesos anteriores. Las tiras de producto se ubican en cajas de cartón.

### *Almacenamiento de producto terminado*

El producto terminado es almacenado en el lugar respectivo en condiciones de temperatura y ventilación adecuadas, antes de ser trasladado.

## 3.2 DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

### 3.2.1 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

#### 3.2.1.1. Evaluación inicial de la empresa

La evaluación inicial de la empresa, según el requerimiento del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria y el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores del Ministerio de Trabajo, se presenta en la lista de verificación del Anexo IV. Los resultados obtenidos de la evaluación, se detallan en la Tabla 3.

**Tabla 3:** Porcentaje de cumplimiento y no cumplimiento de la evaluación inicial.

<b>NORMA O REGLAMENTO</b>	<b>% Cumplimiento</b>	<b>% No cumplimiento</b>	<b>% N/A</b>
NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN	81.8	9.10	9.10
NORMA TÉCNICA DE LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y DE VIBRACIÓN	25	75	0
NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES	33.3	50	16.7
NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	14.3	85.7	0
REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	32.5	64.9	2.6
CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO	70	30	0
PRÁCTICAS DE OPERACIÓN	22.7	77.3	0
PERSONAL	11.1	88.9	0
EMPRESA Y ENTORNO	100	0	0

En lo referente a la Norma de Emisiones al Aire de Fuentes Fijas de Combustión (caldero), el porcentaje de cumplimiento es del 81.8%, ya que según los resultados del análisis de características físicas y químicas del combustible utilizado, en particular del contenido de azufre y nitrógeno demuestran cumplimiento con la normativa, según Anexo V.

Aunque cabe mencionar que el área de elaboración de extruídos no cuenta con un sistema de extracción de aire para emisiones de gases y partículas de polvo generados por hornos, extrusores y recubridores.

La Norma Técnica de Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y de Vibración tan solo posee un cumplimiento del 25%, porque las máquinas empacadoras y freidora generan niveles de ruido que exceden los estimados en la norma, sobre todo en el área de papas, bodega de producto terminado y área de empaque, como se puede ver en el Anexo VI; es importante destacar que no hay un control de los niveles de ruido dentro del área de extruídos y generadores de energía.

El 50% de cumplimiento obtenido en la Norma de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes se debe principalmente a que la empresa no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas por lo cual los parámetros sobrepasan los establecidos en la norma, además no existen registros de los efluentes generados, frecuencia de descarga y la separación de aguas en colectores no se realiza, que se ven reflejados en los resultados del análisis de características físicas y químicas de los efluentes generados en la planta, según Anexo VII.

El bajo porcentaje de cumplimiento del 14.3% en la Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos, se debe a que el lugar donde se depositan los desechos generados no cuenta con las características requeridas, ya que incluso tienen un contacto directo con el medio. Además los recipientes que los contienen no son adecuados y las condiciones de mantenimiento y limpieza son escasas.

Con respecto a la seguridad y salud de los trabajadores, el porcentaje de cumplimiento es del 32.5%; y las debilidades se deben especialmente a la falta de condiciones adecuadas de la infraestructura, instalaciones eléctricas e incluso algunos equipos utilizados en el proceso. A esto se suman los riesgos a los que está expuesto el personal y las condiciones ambientales en las que desempeñan las labores.

Por otro lado las prácticas de operación tienen un porcentaje de cumplimiento del 22.7% por no contar con procedimientos óptimos para los procesos, falta de control de equipos o maquinaria, materias primas e insumos, productos terminados y gestión ambiental, la misma que no posee directrices encaminadas a disminuir los impactos ambientales existentes.

En referencia al personal, este cuenta con el porcentaje de cumplimiento del 11.1%, ya que la educación y capacitación de los trabajadores es insuficiente, y las medidas de higiene y salud no se cumplen de forma íntegra debido a la falta de utensilios de limpieza personal e inexistencia de un centro médico.

Finalmente, en lo que respecta a la empresa y entorno tiene un cumplimiento del muy satisfactorio, debido a que la empresa aporta a la comunidad dando plazas de trabajo a personas con discapacidad, contribuye con la educación por medio de pasantías, así como visitas de observación y donación de producto a los estudiantes.

### *3.2.1.2. Evaluación de impactos ambientales en la infraestructura y procesos productivos.*

En la evaluación de impactos ambientales, la infraestructura por medio de dos segmentos: pisos y techos afecta negativamente los efluentes líquidos, emisiones atmosféricas y ruido; así como también a la mano de obra y seguridad industrial y salud, debido a que no posee adecuadas condiciones de limpieza y mantenimiento

Por otro lado cada etapa del proceso de elaboración de extruídos de sal y de dulce, papas fritas y chicharrón, posee accesos en lo referente a materias primas, insumos, agua y energía, los cuales ocasionan los impactos ambientales tanto en los factores abióticos (efluentes líquidos, desechos sólidos, emisiones atmosféricas y ruido) y de los factores socioeconómicos (seguridad industrial, mano de obra y poder adquisitivo), a su vez esto conlleva un tipo de riesgo asociado a un proceso o infraestructura.

Es importante señalar que el proceso de empaqueo de chifles de sal, dulce y picante no se lo realiza por considerar que las etapas del proceso ya se encuentran incluidas en la elaboración de extruídos y papas fritas y chicharrón.

Todo el análisis específico para cada producto se muestra en el Anexo VIII y es la base para la realización del Método de Leopold.

#### *3.2.1.3 Método de Leopold*

Las acciones y los factores ambientales que fueron analizados en los procesos productivos se presentan en la Anexo IX y Anexo X, donde además se encuentran incluidos pisos y techos porque originan impactos ambientales.

Las 16 acciones del proceso de elaboración de extruídos de sal y de dulce, se muestran en el Anexo IX, las mismas que relacionadas con los factores ambientales afectados, suman un total de 53 interacciones causa efecto, siendo la acción de recubrimiento de extruidos de dulce la que posee mayor cantidad de interacciones, con 8 de los factores ambientales afectados, asimismo la acción de almacenamiento de producto terminado solo interactúa con el factor de mano de obra, que resulta en un impacto benéfico.

Para el caso de los factores ambientales, se puede verificar que la mano de obra con una cantidad igual a 14, es el factor ambiental con más interacciones, al contrario del poder adquisitivo que solo cuenta con una interacción.

El proceso de elaboración de papa frita y chicharrón correspondiente cuenta con un valor total de 68 interacciones causa efecto, mostrando que la fritura es la acción con mayor número de interacciones igual a 9, seguida por la fritura de pellet con 8, por el contrario el almacenamiento de producto terminado tiene una sola interacción, como se aprecia en el Anexo X.

En lo que respecta a los factores ambientales, los que poseen mayor cantidad de interacciones son la mano de obra con 18 y la producción de sólidos y seguridad industrial y salud con 13 interacciones cada una, mientras que el factor con una sola interacción es el poder adquisitivo. Además solo se identifican las interacciones, y no representan el factor que es mayoritariamente afectado o la acción que causa más impacto.

Por otro lado la calificación de las importancias para cada factor ambiental, calculadas a través del Método Delphi, se registra en una matriz del Anexo XI. La apreciación fue realizada por personas expertas y se puede observar que los factores ambientales que tienen mayor calificación son la calidad de aire, seguridad industrial y salud y los incendios y explosiones con un valor de 9.4 cada uno, seguida por la calidad de agua con un promedio de 9.1, y finalmente la temperatura con una calificación de 7.6,

La matriz de caracterización de impactos ambientales, muestra para los dos tipos de proceso, que el valor de magnitud más alto positivo será el que posea un área de influencia local, importancia alta, duración permanente, probabilidad cierta y es irreversible pero a su vez es benéfica (Bb3pSI), mientras que el valor de magnitud negativo más alto tendrá que ver con un área de influencia local, importancia alta, duración permanente, probabilidad cierta y es reversible (Db3pSR), como se muestra en la Tabla 4 y Tabla 5.

De esta manera para el proceso de elaboración de extruídos de sal y de dulce, las acciones que originan mayor impacto negativo son los pisos, extrusión, horneado, recubrimiento de extruídos de dulce, recepción de producto y empaçado; mientras que las acciones de almacenamiento de materia prima y distribución y venta, causan impactos benéficos, como se presenta en la Tabla 4.

Para el proceso de elaboración de papa frita y chicharrón, las acciones con afectación negativa en diversos factores ambientales son: pisos, pelado, cortado, lavado, tamizado-secado, fritura, selección y empaçado, en cambio las acciones de almacenamiento de materia prima y distribución y venta, producen impactos positivos, según se muestra en la Tabla 5.

La Matriz de Leopold para el proceso de elaboración de extruídos con información contenida en el Anexo XI y Tabla 4, determina que dentro de los 53 impactos identificados, 15 son de tipo positivo y 38 de tipo negativo.

La distribución y venta es la única acción que posee 2 interacciones positivas, mientras que la acción de recubrimiento de dulce cuenta con 7 interacciones negativas, por lo cual es considerada como la acción más detrimento, lo anterior es presentado en el Anexo XII.

La Matriz de Leopold para el proceso de elaboración de papa frita y chicharrón revela 19 afectaciones positivas y 49 afectaciones negativas, para dar un total de 68 afectaciones,

La acción de la fritura tiene 8 interacciones negativas, en tanto que la distribución y venta con 2 interacciones positivas, es la acción más benéfica del proceso, como se muestra en el Anexo XIII.







La Matriz Multiplicada de Leopold para los procesos de elaboración de extruídos de sal y de dulce, muestra un impacto total de -1336.8, que advierte las graves falencias existentes en los procesos, procedimientos y equipos, de sobremanera en el control de las emisiones a la atmósfera y en las altas temperaturas existentes, como se presenta en la Tabla 6.

Esta matriz también determina que para la elaboración de extruídos de sal la acción más perjudicial es el proceso de extrusión con un valor de -243.2, mientras que en la elaboración de extruídos de dulce, el recubrimiento es la acción más nociva al poseer un valor de -409.9; todo esto es debido principalmente a la inexistencia de condiciones ambientales apropiadas e insuficiente seguridad para el trabajador. Para los dos casos la acción más benéfica es la distribución y venta que tiene incidencias positivas en la mano de obra y el poder adquisitivo, con un impacto total de + 156.5.

La Matriz Multiplicada de Leopold para los procesos de elaboración de papa frita y chicharrón tienen un valor negativo global de - 1753.9, que demuestra que el estado de las instalaciones y etapas como la fritura de papa y fritura de pellet pueden ocasionar consecuencias graves, según puede verificarse en la Tabla 7.

Para la elaboración de papa frita el impacto por acción que posee el mayor valor es la fritura de papa, con un valor de - 468.3, como resultado del riesgo que representa el funcionamiento del sistema de la freidora y las emisiones gaseosas generadas por el caldero.

En la elaboración de chicharrón, la fritura de pellet es la acción más detrimente con un valor de -362.2, sobre todo por los graves riesgos que significa sobre todo en la seguridad y salud de las personas que realizan este proceso, el mismo que incluso puede derivar en incendios y explosiones. Por otro lado la distribución y venta es nuevamente la acción con mayor impacto global positivo, con un valor de + 156.5.

**Tabla 6:** Matriz multiplicada de Leopold del proceso de elaboración de extruídos.

	MATRIZ DE MULTIPLICADA DE LEOPOLD	INFRAESTRUC.		ACCIONES DEL PROCESO														IMPACTO TOTAL
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	
<b>F</b>	<b>1. ABIOTICOS</b>																	
<b>A</b>	1.1. Agua																	
<b>C</b>	Calidad del agua	-77,35									-72,8							-150,2
<b>T</b>	1.2. Aire																	
<b>D</b>	Calidad del aire		-70,5				-79,9	-79,9	-47		-79,9							-357,2
<b>R</b>	Ruido				-49,2	-69,7	-49,2			-65,6			-69,7					-303,4
<b>E</b>	Temperatura					-64,6	-64,6			-64,6								-193,8
<b>S</b>	1.3. Suelo																	
<b>A</b>	Producción de sólidos				-63,2	-51,4	-47,4	-63,2			-51,4	-67,2	-55,3	-67,2	-55,3			-521,4
<b>M</b>	<b>2. SOCIECONOMICOS</b>																	
<b>B</b>	2.1. Sociales																	
<b>I</b>	Seguridad Industrial y Salud	-70,5	-70,5	-56,4	-65,8	-61,1	-56,4	-75,2	-42,3	-70,5	-75,2			-65,8				-709,7
<b>E</b>	Mano de obra			74,8	83,6	74,8	74,8	66	66	79,2	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8	1042,8
<b>N</b>	2.2 Económicos																	
<b>T</b>	Poder Adquisitivo																81,7	81,7
<b>A</b>	<b>3. RIESGOS</b>																	
<b>L</b>	Incendios y explosiones							-75,2		-75,2	-75,2							-225,6
<b>E</b>	Derrames y fugas																	
<b>S</b>																		
	<b>IMPACTO TOTAL POR ACCIÓN</b>	<b>-147,9</b>	<b>-141,0</b>	<b>18,4</b>	<b>-45,4</b>	<b>-86,9</b>	<b>-243,2</b>	<b>-341,3</b>	<b>-23,3</b>	<b>-66,5</b>	<b>-409,9</b>	<b>7,7</b>	<b>19,5</b>	<b>-127,9</b>	<b>19,5</b>	<b>74,8</b>	<b>156,5</b>	<b>-1336,8</b>

**Tabla 7:** Matriz multiplicada de Leopold del proceso de elaboración de papa frita y chicharrón.

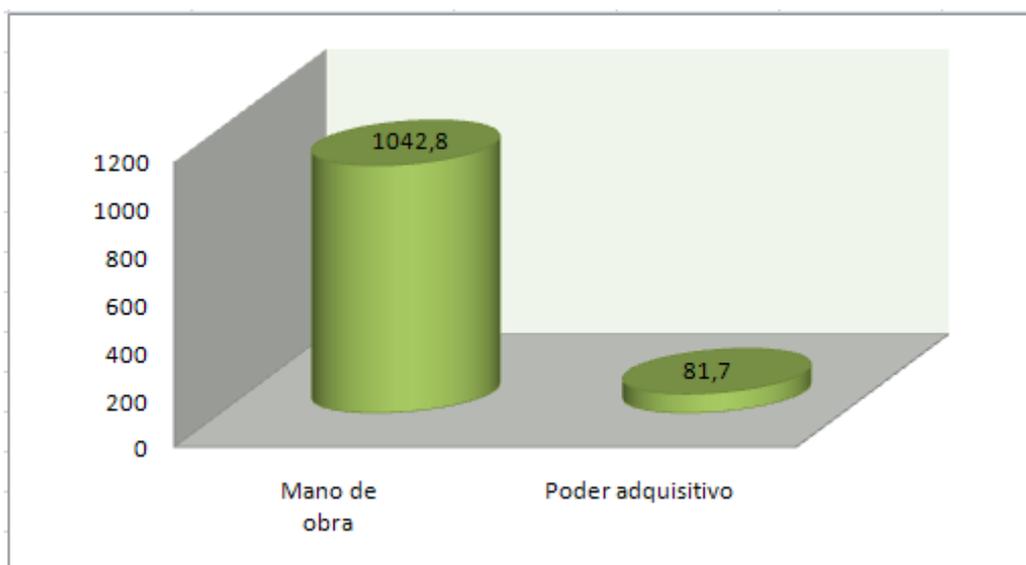
	MATRIZ MULTIPLICADA DE LEOPOLD	INFRAESTRUCTURA		ACCIONES DEL PROCESO								
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
F	<b>1. ABIOTICOS</b>											
A	1.1. Agua											
C	Calidad del agua	-77,35				-77,35	-77,35	-77,35	-77,35	-77,35		
T	1.2. Aire											
O	Calidad del aire		-70,5							-79,9		
R	Ruido							-49,2	-49,2	-57,4		
E	Temperatura									-64,6		
S	1.3. Suelo											
A	Producción de sólidos				-63,2	-67,15	-67,15	-67,15	-67,15	-55,3	-55,3	-67,15
M	<b>2. SOCIECONOMICOS</b>											
B	2.1. Sociales											
I	Seguridad Industrial y Salud	-75,2	-70,5	-56,4	-65,8	-65,8	-61,1	-65,8	-65,8	-65,8		
E	Mano de obra			74,8	83,6	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8
N	2.2 Económicos											
T	Poder Adquisitivo											
A	<b>3. RIESGOS</b>											
L	Incendios y explosiones									-75,2		
E	Derrames y fugas									-67,5		
S												
	<b>IMPACTO TOTAL POR ACCIÓN</b>	-152,6	-141,0	18,4	-45,4	-135,5	-130,8	-184,7	-184,7	-468,3	19,5	7,7

Continuación de la Tabla 7.

	MATRIZ MULTIPLICADA DE LEOPOLD	ACCIONES DEL PROCESO								IMPACTO TOTAL	
		A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19		A20
F	<b>1. ABIOTICOS</b>										
A	1.1. Agua										
C	Calidad del agua		-54,6	-63,7							-582,4
T	1.2. Aire										
O	Calidad del aire		-75,2								-225,6
R	Ruido	-49,2					-65,6				-270,6
E	Temperatura		-57	-57							-178,6
S	1.3. Suelo										
A	Producción de sólidos		-51,35	-55,3	-55,3		-67,15	-55,3			-794,0
M	<b>2. SOCIECONOMICOS</b>										
B	2.1. Sociales										
I	Seguridad Industrial y Salud		-56,4	-61,1	-65,8		-65,8				-841,3
E	Mano de obra	70,4	70,4	70,4	74,8	70,4	74,8	74,8	74,8	74,8	1337,6
N	2.2 Económicos										
T	Poder Adquisitivo									81,7	81,7
A	<b>3. RIESGOS</b>										
L	Incendios y explosiones		-70,5								-145,7
E	Derrames y fugas		-67,5								-135
S											
	<b>IMPACTO TOTAL POR ACCIÓN</b>	21,2	-362,2	-166,7	-46,3	70,4	-123,8	19,5	74,8	156,5	-1753,9

### 3.2.1.4 Análisis de resultados utilizando el Método de Leopold.

En la Figura 8 se presentan los resultados de los impactos en la elaboración de extruídos de sal y de dulce, en donde la mano de obra es el factor afectado de modo positivo en mayor medida, debido a que se involucra en la mayoría de procesos y por lo tanto produce un beneficio al proporcionar fuentes de trabajo, asimismo el poder adquisitivo es favorecido por la distribución y venta.



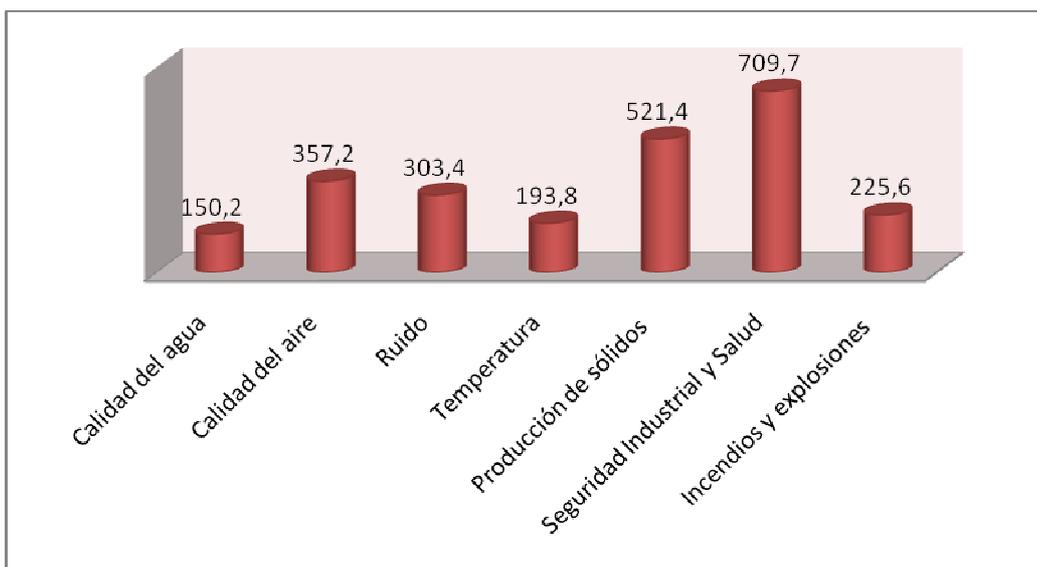
**Figura 8:** Factores ambientales afectados positivamente en el proceso de elaboración de extruídos.

En la Figura 9 se muestra los factores ambientales afectados en gran medida de modo negativo; así la seguridad industrial y salud, tiene la mayor afectación debido a las condiciones desfavorables en las que los trabajadores se desenvuelven. La producción de sólidos también se ve afectada por el insuficiente tratamiento y disposición final de los desechos generados, que a su vez no cuentan con métodos apropiados de tratamiento.

Otro factor afectado en este proceso es la calidad del aire, ya que no existe un eficiente sistema de extracción de partículas y emisiones producidas en las etapas de extrusión, horneado y recubrimiento de extruído de dulce; lo cual al mismo tiempo altera la temperatura del lugar.

La utilización de tanques de GLP para el horneado y recubrimiento de extruídos de dulce se convierte en un riesgo de incendio o explosión, por las fugas de gas existentes.

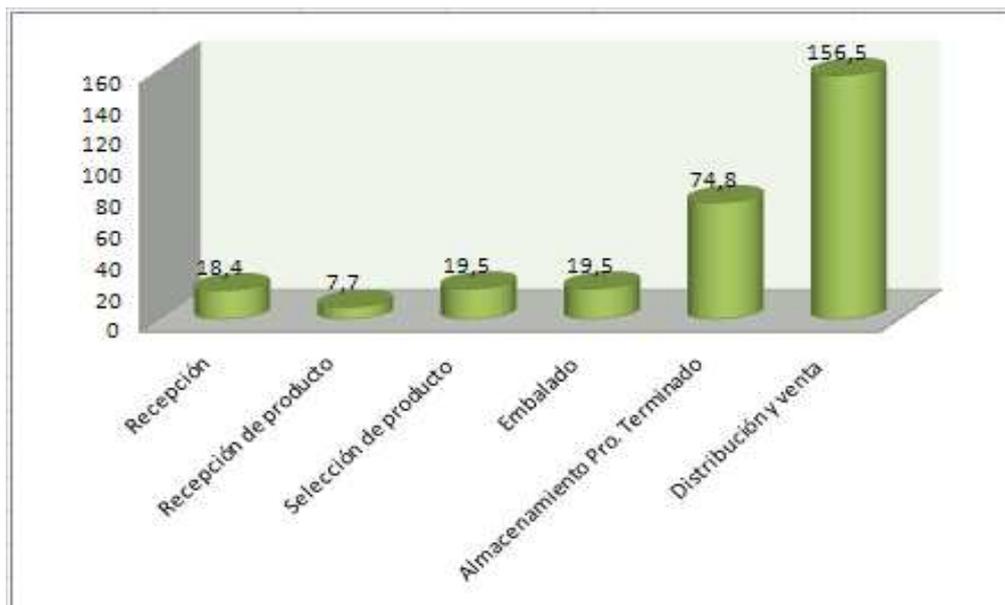
Por otro lado el nivel de ruido es alto por el funcionamiento de la maquinaria como extrusores, hornos y empacadoras.



**Figura 9:** Factores ambientales afectados negativamente en el proceso de elaboración de extruídos.

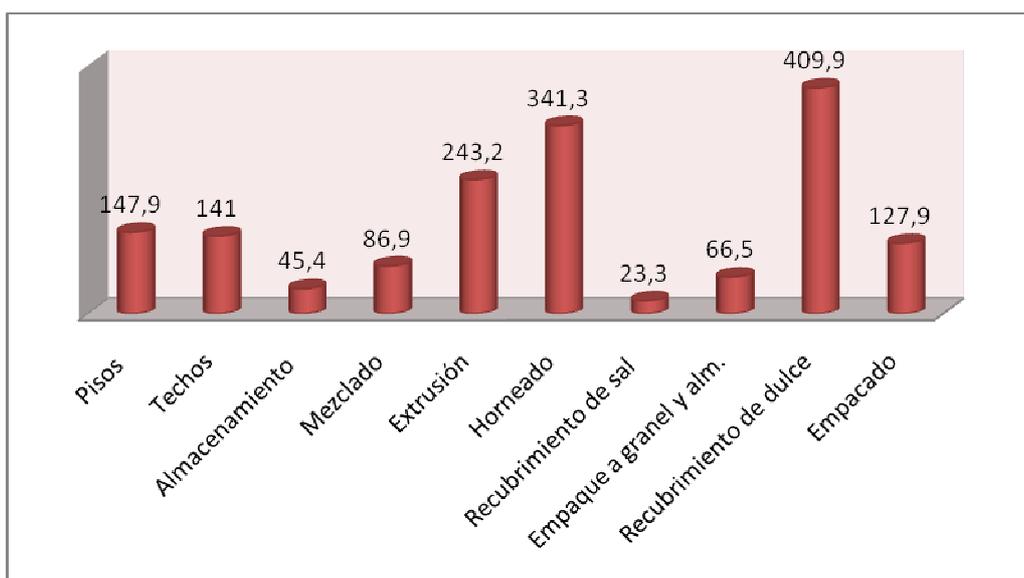
La Figura 10 muestra las acciones de distribución y venta y el almacenamiento de producto terminado las cuales poseen un mayor impacto global positivo, en el proceso de elaboración de extruídos.

En los dos casos la utilización de mano de obra no es afectada por factores desfavorables o riesgos asociados.



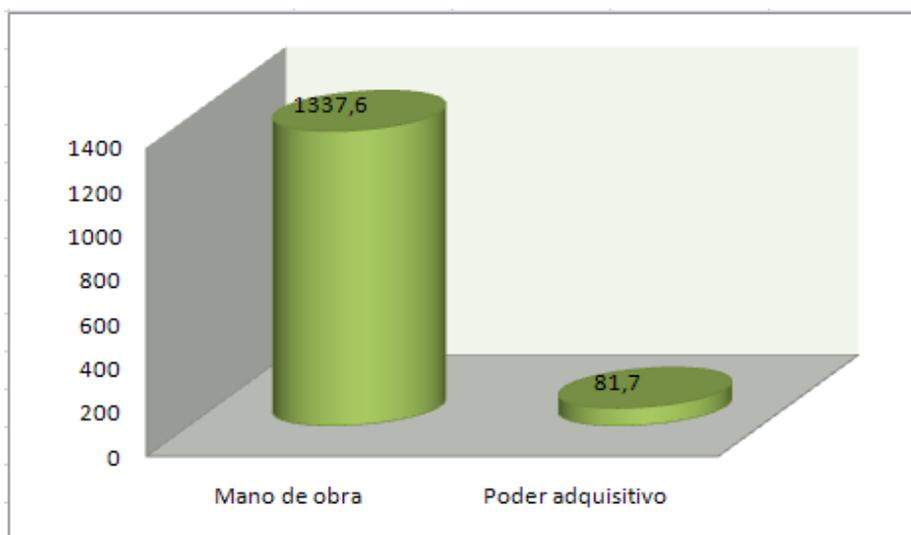
**Figura 10:** Acciones con un impacto global positivo en el proceso de elaboración de extruídos.

Las acciones con los impactos globales negativos de mayor valor, son el recubrimiento de dulce , horneado y extrusión, siendo las 2 primeras acciones las que utilizan en su ejecución tanques de GLP , lo cual implica peligros de incendio o explosión , asimismo estos procesos interactúan con mayor cantidad de factores y durante su práctica estos son más acentuados, según Figura 11.



**Figura 11:** Acciones con un impacto global negativo en la elaboración de extruídos.

La Figura 12 muestra que las afectaciones positivas en el proceso de elaboración de papa frita y chicharrón son la mano de obra y el poder adquisitivo; sin duda la mano de obra una vez más posee el mayor valor, por el uso del factor humano para la realización de la mayor parte de las actividades en los procesos de producción.



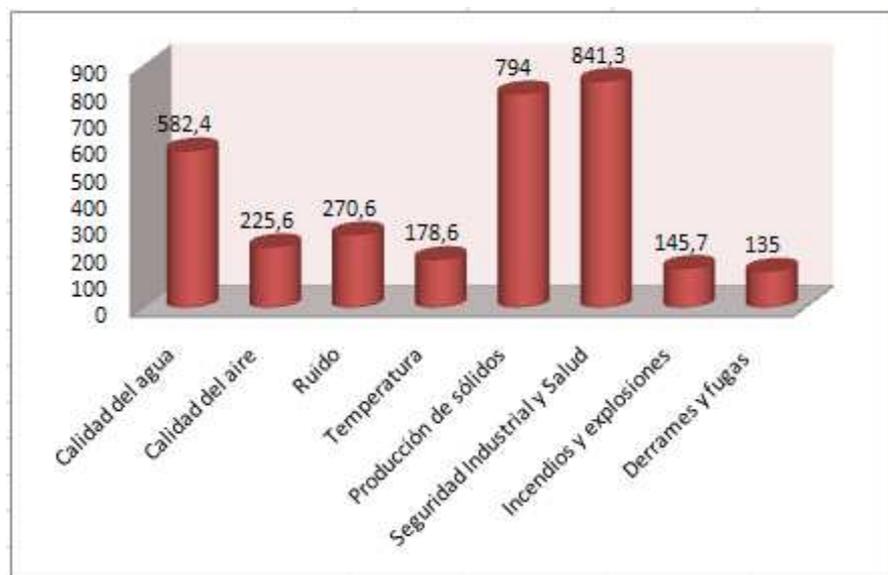
**Figura 12:** Factores ambientales afectados positivamente en la elaboración de papa frita y chicharrón.

La Figura 13 presenta los factores ambientales afectados negativamente en la elaboración de papa frita y chicharrón, así la seguridad industrial y salud es afectada por que el personal no cuenta las garantías necesaria que respalden su bienestar, sobre todo por los equipos y la infraestructura en mal estado.

Otro factor es la producción de sólidos, ya que los desechos orgánicos generados en muchos casos no se manejan de una manera correcta por lo que afecta directamente a la calidad del agua residual que se descarga hacia la línea de alcantarillado, a su vez el ruido producido en el proceso se acentúa por el funcionamiento de la freidora y la empacadora.

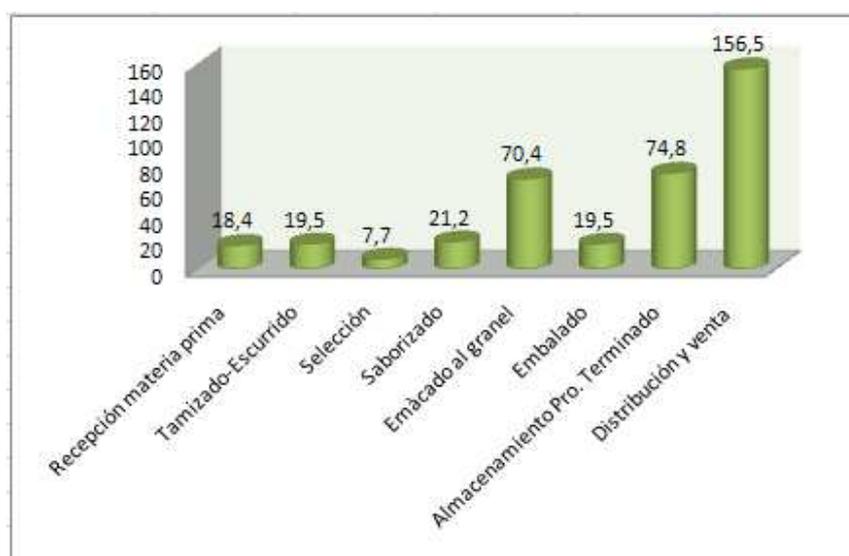
Las emisiones producidas por el caldero también inciden en la calidad del aire de forma negativa, aunque se encuentren bajo los límites máximos permitidos.

A lo anterior se suma el peligro de un incendio, por la mala condición de las instalaciones eléctricas en el área.



**Figura 13:** Factores ambientales afectados negativamente en la elaboración de papa frita y chicharrón.

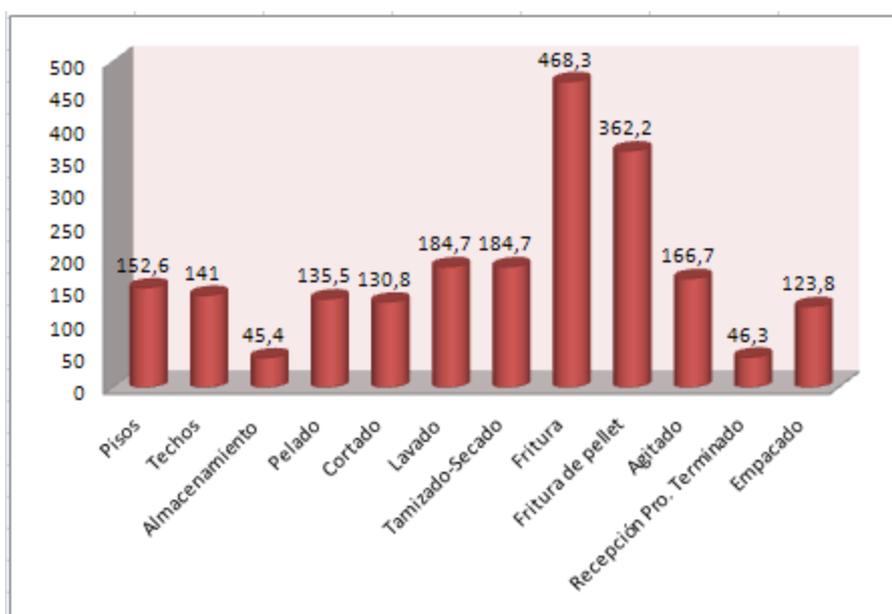
Las acciones especialmente afectadas de modo positivo son el almacenamiento de producto terminado y la distribución y venta como muestra la Figura 14.



**Figura 14:** Acciones con un impacto global positivo en la elaboración de papa frita y chicharrón.

Por otro lado la Figura 15 presenta las acciones con un mayor impacto global negativo son la fritura de papa frita seguida por la fritura de pellet. Las dos acciones en su ejecución inciden en los factores como calidad de aire, seguridad industrial y salud, calidad de agua, producción de sólidos, entre otros.

Se comprueba que las etapas del proceso de elaboración de papa frita y chicharrón que involucran procesos con utilización de diesel o tanques de GLP, poseen impactos nocivos muy perjudiciales para el ambiente y el personal.



**Figura 15:** Acciones con un impacto global negativo en la elaboración de papa frita y chicharrón.

### 3.2.2 IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL

A través del análisis de los cumplimientos e incumplimientos de la situación inicial de la Empresa, con respecto al Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria y al Reglamento de Seguridad y Salud; y del diseño de la Matriz de Leopold, que muestra resultados cuantitativos de los factores ambientales afectados y de las acciones que poseen impactos globales negativos, se identifican medidas de control, las cuales se presentan en la Tabla 8.

**Tabla 8:** Medidas de control principales.

ÍTEM	MEDIDA DE CONTROL
<b>Emisiones Atmosféricas y Ruido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar un área adecuada para efectuar las mediciones de las emisiones gaseosas generadas por el caldero.</li> <li>• Realizar un mantenimiento preventivo de los extrusores, hornos, caldero.</li> <li>• Validar si el nivel de ruido cumple con lo dispuesto en el Anexo 1, en los lugares en donde no se han realizado mediciones, tales como el área de elaboración de extruídos y de generadores y compresores, si los valores sobrepasan los niveles establecidos se deben alertar acerca del peligro a la exposición por tiempos prolongados, por medio de avisos y se debe dotar de equipos de protección auditiva.</li> <li>• Aislar acústicamente la maquinaria que produce niveles de ruido altos.</li> </ul>
<b>Aguas Residuales No Domésticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un análisis de los líquidos vertidos a la red de alcantarillado y establecer si sobrepasan los límites máximos permitidos.</li> <li>• Instalar una trampa de grasas y un separador de sólidos, en el área de elaboración de papa frita.</li> <li>• Realizar el estudio, diseño y factibilidad de un sistema de tratamiento de aguas residuales.</li> <li>• Elaborar un registro de los efluentes generados en el proceso productivo, que incluya datos como frecuencia de descarga y caudal.</li> <li>• Construir un área adecuada para efectuar la toma de muestras para la caracterización y aforo de efluentes.</li> </ul>

<p><b>Desechos Sólidos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptar un área para el depósito de desechos sólidos, que se encuentre aislada de la planta de producción.</li> <li>• Comprar recipientes apropiados para el almacenamiento de desechos sólidos, que cuenten con seguridad para evitar contacto con el medio, fácil limpieza y capacidad de almacenamiento.</li> <li>• Realizar una limpieza general e integral tanto del área de almacenamiento de desechos sólidos como del área circundante.</li> <li>• Efectuar una limpieza periódica de los recipientes de desechos sólidos.</li> </ul>
<p><b>Seguridad y Salud</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar adecuaciones que optimicen la seguridad de la infraestructura de la empresa.</li> <li>• Acondicionar la infraestructura en mal estado para que posea características óptimas, de manera que no represente un riesgo.</li> <li>• Efectuar una limpieza y mantenimiento de pisos, paredes y techos.</li> <li>• Evitar acumular objetos y materiales que puedan obstruir el paso libre en pasillos y vías de circulación.</li> <li>• Mantener las áreas cerca de la maquinaria libre de obstáculos y separadas de otros equipos a una distancia adecuada, sobre todo en máquinas que irradian calor.</li> <li>• Adecuar los pasillos para que estos cuenten con un ancho apropiado.</li> <li>• Dotar de escaleras y estructuras seguras para poder realizar las actividades de producción.</li> <li>• Adecuar las salidas de emergencia de manera que estas puedan abrirse hacia el exterior, cuenten con señalización y sean fáciles de abrir.</li> <li>• Realizar una limpieza efectiva de pisos, maquinaria y equipos evitando los efectos adversos del polvo o residuos, y utilizando los utensilios y productos apropiados.</li> <li>• Implementar un Plan de Buenas Prácticas de Manufactura.</li> <li>• Proveer a todos los servicios sanitarios condiciones óptimas de infraestructura, iluminación, dotación de implementos de limpieza y mantenimiento de lavabos y escusados para evitar el desperdicio de agua.</li> <li>• Proporcionar botiquines completos tanto para el área administrativa y de producción, así como la implementación de un área de enfermería.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregar equipos de protección personal en buenas condiciones y adecuados para cada tipo de actividad que se realice.</li> <li>• Verificar las condiciones en las que se encuentran los recipientes de productos inflamables tales como GLP y Diesel.</li> <li>• Identificar las condiciones en las que se encuentran los recipientes de productos corrosivos y el área en donde se almacenan..</li> <li>• Evaluar el buen funcionamiento de los equipos contra incendios e implementar aquellos que no existan o no se encuentran bajo condiciones apropiadas.</li> <li>• Adosar los cables eléctricos en las áreas de producción.</li> </ul>
<b>Prácticas de operación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar los procesos, operación de maquinaria y equipo, control de materias primas, insumos, materiales, producto semielaborado y terminado.</li> <li>• Realizar un mantenimiento preventivo de los equipos.</li> <li>• Implementar un manual de procedimientos.</li> </ul>
<b>Gestión ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar los procesos que involucran contaminación ambiental en el aire, agua, suelo.</li> <li>• Realizar monitoreos periódicos de las fuentes fijas de combustión, ruido y efluentes residuales.</li> <li>• Elaborar registros para monitorear cantidades de desechos, así como caudal de descarga de efluentes.</li> </ul>
<b>Personal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar las condiciones necesarias para crear un ambiente de trabajo seguro, higiénico y favorable.</li> <li>• Capacitar al personal para que pueda desenvolverse apropiadamente en situaciones de eventual peligro, así como también para realizar de buen modo el trabajo.</li> </ul>

### 3.2.3 EVALUACIÓN DE LA EMPRESA FRENTE A LA NORMA AMBIENTAL DE LAS ORDENANZAS N° 146 /213

La evaluación de la Empresa con respecto a las Ordenanzas N°146 / 213 se realizó mediante una lista de verificación, como se muestra en el Anexo XIV.

Los resultados de la evaluación de la empresa, se resumen en la Tabla 9.

**Tabla 9:** Cumplimiento de la evaluación de la empresa frente a las Ordenanzas N°146 / 213.

ÍTEMS	N°	%
Conformidad (SI)	7	58.3
No Conformidad (NO)	5	41.7
<b>TOTAL ITEMS</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>

De esta evaluación 5 de los 12 requisitos reglamentarios mínimos no se cumplen, debido al poco interés que existe en implantar estrategias de control de los efectos adversos que producen los descargas industriales y el ruido, conjuntamente es importante destacar que las áreas de medición de efluentes residuales y emisiones de fuentes fijas de combustión, no poseen apropiadas áreas y equipos básicos de medición.

Con respecto a la norma ambiental nacional (Constitución Política del Ecuador, Ley de Gestión Ambiental, TULAS) y local (Ordenanzas Municipales N°146 / 213), esta posee apropiados lineamientos y por lo tanto no existe la necesidad de adicionar o crear nuevas leyes, pero si se deben hacer cumplir estas regulaciones por parte de la entidad respectiva que forma parte del Municipio, para establecer adecuados mecanismos de control y suficiente estructura física y humana.

### **3.2.4 DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental es elaborado mediante el análisis de la situación inicial de la empresa, la identificación de impactos a través del Método de Leopold y el grado de cumplimiento frente a las Normas Técnicas de las Ordenanzas N°146 y 213.

El objetivo principal del Plan de Manejo Ambiental es dar cumplimiento a la “Ordenanza Sustitutiva del Título V del Medio Ambiente, Libro Segundo del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito”, Registro Oficial No. 78 del martes 09 de agosto del 2005, pero también están los siguientes objetivos secundarios:

- Confirmar que las normas, ordenanzas y leyes de carácter ambiental, sean cumplidas en el desarrollo de todas las actividades de la empresa.
- Controlar, minimizar y reducir los impactos ambientales negativos en cada una de las operaciones cotidianas que se realizan.
- Utilizar todos los recursos disponibles para lograr resultados óptimos mediante acciones conjuntas eficientes de todas las personas involucradas.

El Plan de Manejo Ambiental puede ser actualizado y mejorado de acuerdo a las necesidades que se vayan presentando por lo cual es necesario el respaldo por parte de los directivos de la empresa.

### 3.2.4.1 Programa de prevención y reducción de la contaminación

#### *Objetivos*

Elaborar medidas, procedimientos y/o métodos ambientales que serán implementadas con el propósito de cumplir con la normativa y de este modo prevenir, atenuar o eliminar impactos ambientales adversos que se presenten dentro de los procesos o actividades de la empresa.

#### *Requerimiento legal*

Normas Técnicas de las Ordenanzas Metropolitanas N° 146 y 213.

#### *Responsables*

Los responsables serán el jefe de producción, jefe de planta, jefe de mantenimiento y supervisores de turno.

#### *Medidas para la prevención de la contaminación*

El programa determina las siguientes medidas según muestra la Tabla 10.

**Tabla 10:** Medidas para la prevención de la contaminación.

<b>AREA O PROCESO</b>	<b>TIPO DE CONTAMINACIÓN</b>	<b>ACCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Elaboración de extruido	Emisiones gaseosas (hornos, bombos recubridores y extrusores)	Implementar un sistema de extracción de aire para evacuar los elementos contaminantes.  Efectuar programas de mantenimiento mensuales de la maquinaria y equipos.	Jefe de producción y jefe de planta  Jefe del área de mantenimiento
	Ruido	El área al superar los niveles establecidos, debe tener avisos que alerten acerca del perjuicio que pueda ocasionar la exposición prolongada al ruido, el personal debe usar equipos de protección auditiva.	Jefe de planta y supervisores

AREA O PROCESO	TIPO DE CONTAMINACIÓN	ACCIÓN	RESPONSABLE
		<p>Realizar monitoreos trimestrales en el área y de este modo conocer los niveles de ruido y controlarlos.</p> <p>Revisar el estado de la camisa del extrusor periódicamente ya que el desgaste puede causar intensos ruidos, además se debe verificar el nivel adecuado de humedad del griz, para minimizar el nivel de ruido que se produce al procesar.</p>	<p>Jefe de planta y supervisores</p> <p>Jefe del área de mantenimiento y jefe de planta.</p>
	Descargas líquidas no domésticas	<p>Uso de detergentes biodegradables para la limpieza del área, lo cual es una medida de prevención de la contaminación, que permita obtener un tratamiento más efectivo de las aguas residuales.</p> <p>Estudio de la implantación de una tubería que conecta los efluentes generados de la limpieza del área de extruidos con el canal ubicado en el área de fritura.</p>	<p>Jefe de planta y supervisores.</p> <p>Jefe de planta</p>
Elaboración de papa frita y chicharrón	Emisiones gaseosas (caldero)	<p>Implementar un sistema de extracción de aire para evacuar los elementos contaminantes del caldero.</p> <p>Realizar mantenimientos preventivos mensuales del caldero para reducir aun más las concentraciones de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y material particulado, una optimización de la eficiencia y reducción del consumo de combustible.</p> <p>Llevar registros de las caracterizaciones de emisiones gaseosas trimestrales para vigilar que el caldero se encuentre en las mejores condiciones de operación.</p>	<p>Jefe de planta</p> <p>Jefe del área de mantenimiento</p> <p>Supervisores de turno</p>

AREA O PROCESO	TIPO DE CONTAMINACIÓN	ACCIÓN	RESPONSABLE
		<p>Refaccionar las aberturas del techo por donde reingresa el carbono producto de la combustión.</p> <p>Controlar y mantener las condiciones adecuadas de los tanques de combustible y de las tuberías de admisión, mediante limpiezas mensuales, para evitar incrustaciones y acumulación de material y prevenir la obstrucción, e incrementos de emisiones de dióxido de azufre.</p>	<p>Jefe del área de mantenimiento y supervisores.</p> <p>Jefe del área de mantenimiento y supervisores.</p>
	Ruido	Instalar avisos de prevención y utilización de equipos de protección auditiva, debido a que el nivel de ruido en el área supera lo establecido,	Jefe de planta y supervisores.
	Descargas líquidas no domésticas	<p>Instalar una trampa de grasas y un separador de sólidos para reducir la materia orgánica, agentes tensoactivos del lavado de materiales y aceite que se riega.</p> <p>Monitorear y controlar los efluentes industriales mediante caracterizaciones trimestrales para asegurar cumplimiento.</p> <p>Realizar el estudio, diseño y factibilidad de un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado e íntegro para toda la planta.</p> <p>Adecuar el canal de desagüe para una correcta limpieza y mantenimiento.</p> <p>Efectuar acciones para la optimización de procesos productivos: mantenimiento y limpieza, para que no exista la necesidad de eliminar la materia orgánica y lodo al canal de desagüe.</p> <p>Uso de detergentes biodegradables para la limpieza</p>	<p>Jefe de producción, jefe de planta</p> <p>Jefe de mantenimiento.</p> <p>Jefe de producción, jefe de planta</p> <p>Supervisores</p> <p>Jefe de planta y supervisores.</p> <p>Jefe de planta/área</p>

AREA O PROCESO	TIPO DE CONTAMINACIÓN	ACCIÓN	RESPONSABLE
		Control semanal del estado de las tuberías, llaves de agua y cualquier otro sistema de conducción de agua.	Supervisores.
Área de empaque	Ruido	Instalar avisos de prevención y utilización de equipos de protección auditiva, debido a que el nivel de ruido en el área supera lo establecido,  Eliminar la fuente de ruido que produce la utilización diaria del aparato estereofónico.	Jefe de planta y supervisores.  Jefe de planta
Área de máquinas (generador y compresores)	Emisiones gaseosas	Llevar registros del funcionamiento del generador acerca de los cambios de aceite, horas de operación y mantenimiento en general, si las horas de operación superan las 60 horas trimestrales, se debe realizar caracterizaciones.	Jefe de mantenimiento
	Ruido	Realizar un monitoreo del área para controlar los niveles de ruido.  Realizar mantenimientos preventivos semestrales de la maquinaria existente en esta área.	Supervisores  Jefe de mantenimiento
Área de mantenimiento	Ruido	Deben existir avisos y el personal debe utilizar equipos de protección auditiva ya que los niveles de ruido sobrepasan los estipulados por la norma.	Jefe de planta. Jefe de mantenimiento y supervisores
Limpieza de la planta	Descargas líquidas no domésticas	Utilizar detergentes biodegradables	Jefe de planta y supervisores

### **3.2.4.2 Programa de manejo de desechos sólidos no domésticos**

#### *Objetivos*

Garantizar métodos efectivos que permitan el adecuado manejo de los desechos sólidos no domésticos, aplicando la legislación vigente.

Aplicar las técnicas básicas destinadas a la minimización de los desechos sólidos no domésticos.

#### *Requerimiento legal*

Se tomará como base las Normas Técnicas de las Ordenanzas Metropolitanas N° 146 y 213, emitidas por Dirección Metropolitana de Medio Ambiente.

#### *Responsables*

La responsabilidad de hacer cumplir con los lineamientos de este programa estará a cargo del jefe de planta, jefes de área y supervisores, respaldado por el personal de bodega, los operadores y el personal de limpieza.

#### *Manejo de desechos sólidos no peligrosos*

Los desechos sólidos no peligrosos, deben ser clasificados de acuerdo al tipo y proveniencia, para poder seguir el sistema basado en la prevención, reducción, reutilización y reciclado.

La identificación y manejo debe ser de acuerdo al tipo de desecho y lugar de origen y a su vez contar con su respectivo responsable como se aprecia en el Anexo XV.

Los desechos sólidos generados en la empresa son depositados en un lugar dentro de la empresa y sacado diariamente en días laborables por un gestor artesanal el cual tiene la certificación acreditada por la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente (Anexo XVI).

El gestor artesanal que recolecta los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, también se encarga de llevar la basura en general, ya que no existe la presencia de un recolector de basura del Municipio. La disposición final de los desechos es en un lugar autorizado para ese fin.

#### *Separación de los desechos*

Los desechos orgánicos se pueden separar de la siguiente forma:

- Desechos para el botadero municipal: Todo aquel desecho orgánico que ha sido contaminado, deberá ser dispuesto en el botadero municipal.
- Desechos para usos con fines agrícolas : Los desechos de este tipo serán ubicados en un lugar adecuado, dentro de tanques plásticos completamente cerrados e identificados que permanecerán temporalmente hasta ser trasladados hacia una granja agrícola con usos que van desde la alimentación de animales hasta abono orgánico. Se incluye el producto caducado.

La separación de los desechos inorgánicos, va de acuerdo a lo siguiente:

- Desechos para el botadero municipal: Serán aquellos materiales contaminados, sucios, rotos y con defectos que no puedan ser utilizados y se ubicarán dentro de contenedores verdes y azules dependiendo del tipo.

- **Recolección para venta:** Los materiales sean estos de papel, cartón, polietileno y polipropileno en buenas condiciones se recolectará y almacenará para la su gestión adecuada.

Las cajas de cartón en buen estado y cores de rollos que se venden a la Empresa MAPRIMA, en tanto que los sacos de polipropileno, se venden o devuelven al proveedor. Todos estos desechos, deben tener un registro (Anexo XVII). Este tipo de desechos debe ser evacuado hacia el sito correspondiente por el personal de limpieza (en sacos de polietileno por ejemplo o en sacos de polipropileno de materias primas u otros procesos) hasta poder ser entregado a la empresa recicladora, en el caso de las cajas de cartón deben estar dispuestas sobre pallets.

#### *Sitio para almacenamiento y clasificación de basura*

- Se deben realizar adecuaciones para el área de almacenamiento y clasificación de basura y residuos sólidos industriales.
- El área destinada por la empresa para el almacenamiento de residuos sólidos debe cumplir con lo siguiente: protección de la intemperie, lejos de fuentes de agua y de áreas productivas, suficiente ventilación, adecuado mantenimiento, piso impermeabilizado. En su interior debe contar con un adecuado sistema de eliminación de líquidos producto de lixiviados, derrames de cualquier tipo, etc., separaciones al sistema de alcantarillado y limpieza profunda.
- Los contenedores de residuos deben cumplir con características como: condiciones que permitan un adecuado manejo, capacidad de acuerdo con las necesidades de la empresa, utilización de materiales de construcción impermeables y con resistencia

mecánica necesaria para el uso a que están destinados y tener la inscripción alusiva a su uso, con rótulos del tipo de basura a depositarse.

### *Tipos de recipientes*

Los desechos deben ser depositados en recipientes colectores identificados por colores distintivos de acuerdo al tipo de material, en distintos puntos de la planta, con el siguiente criterio:

- Recipiente colector de color negro: es utilizado para la recolección de basura en general.
- Recipiente colector de color gris: es utilizado para la recolección de desechos orgánicos.
- Recipiente colector de color verde: es utilizado para la recolección de papel limpio, cajas de cartón, papel bond usado, periódicos, revistas, etc.
- Recipiente colector de color azul: es utilizado para la recolección de materiales plásticos de polietileno y polipropileno, empaques plásticos, envolturas y otros.
- Recipiente colector metálico ubicado en el área de mantenimiento para la recolección de piezas metálicas y objetos similares.

No todos los recipientes colectores podrán ser ubicados en su totalidad dentro de las áreas, por el espacio reducido de estas, por lo que ubicarán de acuerdo a la necesidad y tipo de desecho generado. En las áreas en donde no merece clasificarse los residuos debido a la poca cantidad

generada, los recipientes colectores color negro podrán ser usados para cualquier tipo de residuo.

#### *Manejo de desechos peligrosos*

Los desechos peligrosos que se generan son los envases que han estado en contacto con combustible, aceites o grasas lubricantes, aceite usado en la fritura, limpieza, etc.; limpiadores residuales de limpieza, limpiadores residuales de mantenimiento de maquinaria. El gestor que se encarga de disponer este tipo de desechos es acreditado por la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente (Anexo XVIII).

#### *Identificación y manejo de los desechos peligrosos generados en áreas y procesos*

Los desechos peligrosos que se generan dentro de la empresa se muestran en la Tabla 11.

**Tabla 11:** Desechos peligrosos generados en el proceso productivo.

AREA O PROCESO	TIPO DE DESECHO	ACCIÓN	RESPONSABLE
FRITURA	Aceite usado	<p>Ubicación dentro de recipientes adecuados y sellados y evitar el contacto con la basura común.</p> <p>Realizar las adecuaciones de las instalaciones para centro de almacenamiento temporal hasta su gestión final, en el sitio destinado a este fin.</p> <p>Manejar los desechos con las debidas precauciones para evitar derrames.</p> <p>Los tanques usados para la recolección de aceites usados se identificarán como "ACEITE USADO", y se colocará en tanques completamente cerrados.</p>	Supervisores, operador encargado de la línea continua de papa frita, personal que realiza el proceso.

AREA O PROCESO	TIPO DE DESECHO	ACCIÓN	RESPONSABLE
<b>LIMPIEZA DE INSTALACIONES Y MAQUINARIA</b>	Envases plásticos Limpiones	Clasificación, Gestor  Deben ser retirados de sus contenedores en fundas plásticas totalmente selladas.	Supervisores, operador encargado del proceso, personal de limpieza.
	<b>MANTENIMIENTO</b>  Aceites o grasas lubricantes	Ubicación dentro de recipientes adecuados y sellados/ Gestor  Manejar los desechos con las debidas precauciones para evitar derrames  Manejar los desechos con las debidas precauciones para evitar derrames.  Los tanques usados para la recolección de cualquier tipo de aceites se identificarán como "ACEITE USADO", y se colocará en tanques completamente cerrados.	Supervisores, jefe de mantenimiento, personal de limpieza.
	Recipientes de plástico residuales de aceite o combustible	Segregación adecuada/ Gestor	
	Limpiones con aceite y combustible	Deben ser retirados de sus contenedores en fundas plásticas selladas.	

*Registros de desechos no peligrosos y peligrosos generados en la empresa*

Los registros para poder controlar los desechos no peligrosos y peligrosos generados dentro de la planta, son:

- Cantidad de desechos sólidos orgánicos: extruido, papa cruda y papa frita, etc., generados en la instalación y cantidad de desechos sólidos inorgánicos que se reciclan. (Anexo XIX y Anexo XX)

- Cantidad de producto caducado devuelto. (Anexo XXI)
- Registro mensual del desecho peligroso con datos como: volumen, procedencia y disposición final del mismo. (Anexo XXII)

### **3.2.4.3 Plan de contingencias y emergencias ambientales**

#### *Objetivos*

- Prevenir, evitar y minimizar siniestros como incendios, desastres naturales y demás situaciones críticas que pongan en riesgo a las personas, infraestructura, maquinaria y equipos y medio ambiente.
- Proporcionar una efectiva e inmediata respuesta en el caso de existencia de situaciones críticas.
- Contrarrestar eficazmente cualquier tipo de daño que pueda ocasionar algún evento adverso.

#### *Requerimiento legal*

Este programa está basado en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

#### *Responsables*

En caso de presentarse una contingencia el Jefe de Comité de Contingencias (Vicepresidente o Jefe del área de mantenimiento) es el responsable de coordinar el accionar de las brigadas durante el desarrollo del evento, evaluar el siniestro, tomar la decisión de pedir ayuda externa e informar el estado del siniestro a los directivos de la empresa.

Los coordinadores de las brigadas (Supervisores de turno) se encargarán de supervisar la ejecución del trabajo de las brigadas compuestas por personas debidamente seleccionadas y adiestradas, que actuarán durante el evento e informarán los sucesos al Jefe del Comité de Contingencias.

*Funciones del comité de contingencias*

- Identificar procesos y actividades dentro de la empresa, que involucren riesgos.
- Incorporar e iniciar procedimientos de respuesta a contingencias para prevenir daño al personal, medio ambiente y propiedad.
- Implementar, revisar, planificar los cursos de capacitación y los programas de entrenamiento a las brigadas y al personal.
- Revisar el plan y corregirlo en caso de ser necesario, para prevenir futuras contingencias y accidentes.
- Garantizar la actualización de los permisos del cuerpo de bomberos, permisos ambientales, de salud y demás documentos exigidos para el funcionamiento normal de la empresa.

*Funciones de la brigada de comunicación externa e interna*

- Realizar los contactos pertinentes hacia entidades de ayuda, según lo amerite, de acuerdo al siguiente listado:

101	Policía Nacional
102	Bomberos
131	Cruz Roja
911	Emergencias
2469- 009	Defensa Civil

- Accionar la alarma contra incendios, en caso de producirse.

#### *Funciones de la brigada contra incendios*

- Asegurar la protección de la mayor cantidad de personas que se encuentren dentro de las instalaciones.
- Desconectar la energía eléctrica.
- Ejecutar acciones que eviten la propagación del fuego en caso de poder hacerlo, tomando las medidas de seguridad necesarias.
- Entrenamiento continuo en lo que respecta al combate de incendios, control de derrames, fugas.

#### *Funciones de la brigada de primeros auxilios*

- Brindar los primeros auxilios a todo trabajador que se encuentre en una situación de emergencia, mientras llegue un equipo especializado como por ejemplo la Cruz Roja.
- Manejar y equipar el botiquín de primeros auxilios.

#### *Etapas de una contingencia*

1. Detección y notificación.- Ante la ocurrencia de cualquier situación emergente ya sea por incendio, pérdida o incidente grave , la persona que detecte el suceso, debe pedir ayuda a viva voz gritando “FUEGO, EXPLOSIÓN O AYUDA”, lo más rápido posible y se debe informar al Jefe de Comité de Contingencias o a los coordinadores de brigada.

2. Evaluación e inicio de la acción.- El Jefe del Comité de Contingencias se encargará de evaluar y coordinar las acciones de control, con la ayuda de los coordinadores de brigada.
3. Control de la contingencia.- Las brigadas serán las encargadas de actuar utilizando los elementos necesarios de acuerdo a la emergencia.

*Medidas de acción ante contingencias y emergencias ambientales*

*Desastres naturales (sismo, erupción volcánica)*

Ante la existencia de desastres naturales, las medidas inmediatas a tomar son:

- Mantener la calma y ubicarse bajo una estructura sólida, hasta que el suceso termine.
- Si el suceso se alarga (sismo) se realizará la evacuación de todas las personas, hacia un lugar seguro, guiados por el Jefe del Comité de contingencias o los coordinadores de las brigadas.
- En el caso de que suceda una erupción volcánica, se debe permanecer dentro de las instalaciones y se debe dotar al personal de mascarillas y protectores de ojos.
- Verificar que todo el personal se encuentre seguro mediante una nómina o al conteo.

### *Explosiones e incendios*

Las acciones a tomar en estos casos son:

- Notificar por medio del mecanismo de alarma, el suceso al Jefe del Comité de Contingencias, a fin de accionar las brigadas correspondientes.
- La persona que haya detectado el siniestro, utilizará el extintor más cercano, y si no conoce acerca del funcionamiento deberá abandonar el lugar de inmediato.
- Si están implicadas los elementos del tanque de almacenamiento de diesel, se deben cerrar las válvulas de alimentación de la tubería principal o afectada.
- La brigada contra incendios debe ir hacia el lugar e iniciar las acciones necesarias, utilizando extintores de acuerdo a las indicaciones del coordinador de brigada o Jefe del Comité de Contingencias.
- Detener todas las actividades que se realicen, para evitar posibles riesgos asociados.
- Todo el personal debe permanecer alerta en sus puestos de trabajo hasta que se de advertencia de abandonar el lugar, si esto sucede, los trabajadores deben evacuar las áreas con calma y en orden, hacia un lugar seguro, guiados por el Jefe del Comité de contingencias o los coordinadores de las brigadas.
- Verificar que todas las personas se encuentren a salvo, mediante una nómina o al conteo y en ningún caso, el personal que no sea

parte de las brigadas podrá dirigirse hacia el lugar del evento o abandonar su lugar de trabajo, salvo su integridad se encuentre en peligro.

- En el momento en que el Cuerpo de Bomberos llegue, los brigadistas le darán paso para realizar las acciones pertinentes.
- La restitución de las actividades normales de la empresa, serán indicadas por parte del Cuerpo de Bomberos hacia el Jefe del Comité de Contingencias.

#### *Prevención de incendios y explosiones*

Las medidas preventivas para evitar incendios, son:

- No se podrá fumar dentro de la empresa y se colocarán letreros de NO FUMAR, sobre todo en los sectores de riesgo.
- Revisar la existencia de fugas de gas o daños en válvulas, mangueras o tuberías.
- Mantener un adecuado sistema eléctrico de iluminación de acuerdo a normas, para evitar los cortos circuitos o sobrecalentamiento de equipos eléctricos.
- Las salidas de escape deben estar bien iluminadas y señalizadas, sin ningún tipo de obstrucción; asimismo las escaleras exteriores no deben dar a patios internos o pasajes sin salida.
- Realizar un mantenimiento preventivo del tanque de almacenamiento y del sistema de bombeo.

- Se deberá dar capacitación periódica a los trabajadores sobre el uso de extintores de diferentes tipos de lucha contra el fuego y a su vez comprobar el conocimiento en la utilización de los mismos.
- Revisar el estado de los extintores existentes en la planta.
- Ubicar los productos inflamables tales como el aditivo para diesel industrial, en un lugar que cuente con condiciones adecuadas de temperatura.
- No colocar elementos combustibles cerca de fuentes de calor o llama.
- Mantener el orden y la limpieza de los puestos de trabajo.
- Es necesario realizar simulacros periódicos de ejercicios contra incendios, los cuales deben ser dirigidos por personal de las instituciones pertinentes.

#### *Accidentes laborales*

Ante cualquier accidente laboral, los procedimientos a seguir dependen del grado de emergencia suscitado.

- La persona que presencie el accidente debe dar la voz de alarma o comunicar al jefe inmediato acerca del evento en cuestión.
- En caso de que la persona no presente lesiones severas, los miembros de la brigada de primeros auxilios atenderán al accidentado o enfermo.

- Si el accidentado o enfermo sufre una emergencia que amerite el traslado hacia una casa de salud, el responsable de decidir las acciones necesarias será el Jefe del Comité de Contingencias o el coordinador de la brigada de primeros auxilios, quienes tomarán las medidas adecuadas para su traslado lo más pronto posible, o llamarán a las unidades de emergencia tales como el 911.

#### *Derrame de líquidos inflamables*

Las medidas a tomar ante derrames son las siguientes:

- Parar la fuente del derrame interrumpiendo cualquier maniobra de bombeo o transvase y cerrar las válvulas de alimentación de la tubería principal o afectada.
- El derrame debe ser contenido con arena u otros materiales, para que no se disperse la contaminación.
- El incidente implica la acción de la brigada contra incendios, para prevenir o controlar cualquier emergencia de incendio, en caso de que se presente mientras se realizan las operaciones de control y recuperación del producto.
- El producto debe ser recuperado a través de la utilización de una bomba de vacío y se almacenará en recipientes adecuados.
- El área debe ser suficientemente descontaminada aplicando los requerimientos necesarios para la disposición de los desechos generados durante los procedimientos de descontaminación.

### 3.2.4.4 Programa de monitoreo ambiental y seguimiento

#### *Objetivos*

- Realizar monitoreos de la calidad de agua, fuentes fijas y ruido, para comprobar que las condiciones ambientales se encuentren dentro de los límites establecidos por la legislación vigente, durante el desarrollo de las actividades de la empresa.
- Establecer los procedimientos y la frecuencia para la ejecución de los monitoreos.
- Controlar periódicamente el cumplimiento de los monitoreos, por medio de registros.

#### *Requerimiento legal*

Se tomará como base las Normas Técnicas de las Ordenanzas Metropolitanas N° 146 y 213.

Libro VI, Anexo 1, 3 y 5 del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (Edición Especial N° 2, 31/3/2003).

#### *Responsables*

El programa de monitoreo y seguimiento estará a cargo del Jefe de Producción y el Jefe del Área de Mantenimiento.

Para cada componente ambiental, se determinaron diversas estaciones de muestreo y mediciones, de acuerdo a los siguientes criterios.

### *Emisiones gaseosas de fuentes fijas de combustión*

Los gases de combustión generados en el proceso de fritura, son colectados y conducidos por tuberías y emitidas al aire a través de una chimenea, en la cual se ejecutan las operaciones de monitoreo de emisiones para poder determinar la concentración de los diferentes agentes contaminantes que afectan al medio ambiente.

### *Selección de parámetros*

Los siguientes parámetros serán medidos para determinar las emisiones gaseosas de la fuente fija de combustión:

- Flujo y velocidad de gases de salida
- Temperatura de gases de salida
- Porcentaje de oxígeno (%O<sub>2</sub>),
- Porcentaje de dióxido de carbono (%CO<sub>2</sub>),
- Concentración de contaminantes (ppm) de monóxido de carbono
- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
- Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)
- Porcentaje de eficiencia y exceso de aire
- Número de humo
- Material particulado (con muestreo isocinético solo en calderos)

### *Estación de muestreo*

Las mediciones se realizan en la única chimenea operativa de la Planta, cuyas características se mencionan a continuación:

- Altura: 8.4 m
- Diámetro: 0.30 m
- Altura del puerto de muestreo: 4.8m

*Método de muestreo y medición*

Para el muestreo y medición se debe realizar lo siguiente:

- Ubicación e inspección de los puntos de muestreo
- Definición del puerto de muestreo
- Determinación del tipo de emisión
- Medición de la velocidad o del flujo de gases
- Toma de muestras
- Análisis de muestras
- Cálculos
- El laboratorio que realizó el análisis aplicó la siguiente metodología:

**Tabla 12:** Metodología aplicada para análisis de emisiones gaseosas de combustión.

<b>PARÁMETROS</b>	<b>METODO INTERNO LAB</b>	<b>MÉTODOS REFERENCIA (CFR 40 Part 60,63 )</b>
Monóxido de carbono	Lab-CC-MC-PTE-001	EPA CTM - 030
Óxidos de nitrógeno	Lab-CC-MC-PTE-001	EPA CTM - 030 / EPA CTM - 022
Dióxido de azufre	Lab-CC-MC-PTE-001	EPA Met. 6
Velocidad	Lab-CC-MC-PTE-001	EPA Met. 2
Número de humo	Lab-CC-MC-PTE-001	ASTM D 2156 - DIN 51402
Material particulado PM10	Lab-CC-MC-PTE-010	EPA Met. 2 1,2,3,4 y 5
Temperatura	Lab-CC-MC-PTE-001	EPA Met. 2
%de Oxígeno, % de Dióxido de Carbono	Lab-CC-MC-PTE-001	EPA CTM - 030
%Eficiencia, % Exceso de aire		CFR 10 PART 60-63

Los estándares de referencia están basados en el Anexo 1: Valores máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión. Los resultados del monitoreo de emisiones de la fuente fija de combustión se presentan en el Anexo V.

### *Seguimiento*

La frecuencia del monitoreo de la fuente fija de combustión debe ser trimestral y los resultados se presentarán en el mes de noviembre de cada año, hacia la Entidad de Seguimiento.

Para el caso de generadores eléctricos, se debe llevar un registro de las horas de operación ver Anexo XXIII, y si excede las 60 horas al semestre se deberá realizar el informe respectivo.

A su vez se llevarán registros de las caracterizaciones de las emisiones del caldero en el Anexo XXIV.

### *Descarga de efluentes líquidos industriales*

El monitoreo de efluentes líquidos, se efectuó a los efluentes generados de uso industrial, los cuales convergen en el canal ubicado en el área de elaboración de papa frita y luego se descargan en la red de alcantarillado.

### *Selección de parámetros*

Se deberá realizar el análisis de los siguientes parámetros:

- Caudal
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO),
- Demanda Química de Oxígeno (DQO),
- Sólidos Suspendidos (SS),
- Potencial Hidrógeno ( pH )
- Temperatura (T)
- Sólidos Sedimentables
- Aceites y Grasas.

### *Estación de muestreo*

La muestra fue tomada en el punto final de la descarga, hacia la red pública, que es administrada por la EMAAP.

### *Método de muestreo y medición*

Para el muestreo y medición se debe realizar lo siguiente:

- Los equipos e instrumentos de medición in situ deben estar calibrados y en perfectas condiciones de limpieza antes y después del muestreo.
- El tipo de recipiente utilizado puede ser de plástico, vidrio o un material especial, pero se prefiere las botellas de plástico por no presentar peligro de rompimiento, la cual debe ser rotulada.
- Normalmente se requiere un volumen de muestra de 1 a 2 litros para análisis químicos simples, y de 0,25 a 1 litro para análisis bacteriológico.
- Las muestras deben ser preservadas en estado frío para que las condiciones físicas, químicas y biológicas de la muestra no se alteren hasta su posterior análisis, el cual debe ser de preferencia inmediato.
- Las mediciones que se realizan en el momento son el pH y la temperatura mediante instrumentos o equipos portátiles, para el primer caso un potenciómetro y en el segundo caso un termómetro.

- El caudal se determina, midiendo la cantidad de líquido que fluye en el canal por unidad de tiempo.
- El laboratorio registrado en la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y acreditado según ISO 17025, realiza el análisis aplicando la siguiente metodología:

**Tabla 13:** Metodología aplicada para análisis de efluentes residuales.

<b>PARÁMETROS</b>	<b>MÉTODOS</b>
*Aceites y grasas	APHA 5520 B
Caudal de descarga	AFORO VOLUMÉTRICO
Carga contaminante	POR CÁLCULO
*DBO	APHA 5520 B
*DQO	APHA 5520 B
*pH	APHA 4500-H <sup>+</sup> -B
*Sólidos sedimentables	APHA 2540 F
*Sólidos suspendidos	APHA 2540 F
*Temperatura	APHA 2550 B

(\*)Parámetros acreditados bajo la norma NTE-INEN – ISO /IEC 17025:2005

- Los estándares de referencia se tomaron de la Anexo 1: Límites máximos permitidos para las descargas líquidas para todos los sectores productivos, exceptuando al sector textil y al sector de bebidas gaseosas, embotelladoras y cervecería, que consta en las Normas Técnicas de la Ordenanza N° 146 .
- Los resultados del monitoreo de efluentes líquidos se presentan en el Anexo VII.

### *Seguimiento*

Se tomarán 4 muestras representativas al año, realizando el monitoreo y análisis de muestra una vez cada 3 meses.

El reporte de los resultados de los análisis debe ser enviado en el mes de noviembre a la Entidad de Seguimiento de la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente.

También se llevará un registro interno de las caracterizaciones a los efluentes, que servirá para el control adecuado de los mismos como se presenta en el Anexo XXV.

### *Emisiones de ruido al ambiente*

El monitoreo de ruido está compuesto por distintas mediciones realizadas en diversas zonas de la Planta, las cuales se realizan mientras la planta está en plena operación.

### *Método de medición*

El monitoreo deberá ser realizado verificando se siga el proceso mencionado a continuación:

- La medición de los ruidos en ambiente exterior se efectuará mediante un decibelímetro (sonómetro) normalizado, previamente calibrado, con sus selectores en el filtro de ponderación A y en respuesta lenta (slow).

- El micrófono del instrumento de medición estará ubicado a una altura entre 1,0 y 1,5 m del suelo, y a una distancia de por lo menos 3 metros de las paredes de edificios o estructuras que puedan reflejar el sonido.

El equipo sonómetro no deberá estar expuesto a vibraciones mecánicas, y en caso de existir vientos fuertes, se deberá utilizar una pantalla protectora en el micrófono del instrumento.

- Medición de Ruido Estable.- se dirige el instrumento de medición hacia la fuente y se determinará el nivel de presión sonora equivalente durante un período de 1 (un) minuto de medición en el punto seleccionado.
- Medición de Ruido Fluctuante.- se dirige el instrumento de medición hacia la fuente y se determinará el nivel de presión sonora equivalente durante un período de, por lo menos, 10 (diez) minutos de medición en el punto seleccionado.

#### *Estaciones de monitoreo*

Las mediciones de ruidos se realizaron en cinco diferentes puntos de acuerdo a las fuentes generadoras de ruido y en los exteriores de la Planta, como se describe a continuación:

- Punto 1: Entrada principal (Av. Fernando de Vera)
- Punto 2: Parte posterior (Av. Eloy Alfaro)
- Punto 3: Sección de elaboración de papa
- Punto 4: Sección de bodega de producto terminado
- Punto 5: Sección de empaque

- Los estándares de referencia se tomaron del Anexo 1: Niveles máximos permitidos de ruido para fuentes fijas, que consta en las Normas Técnicas de la Ordenanza N° 146 .
- Los resultados de la medición de ruido se presentan en el Anexo VI.

#### *Seguimiento*

Se debe realiza monitoreos una vez cada tres meses, es decir cuatro monitoreos anuales, el cual se envía a manera de informe en el mes de noviembre a la Entidad de Seguimiento a la que está asignada la empresa.

Se debe llevar un registro de los niveles de ruido registrados en la Planta para su respectivo control. Anexo XXVI.

#### *Desechos sólidos no domésticos*

#### *Seguimiento*

Se debe controlar la cantidad de desechos inorgánicos, orgánicos, desechos recolectados para la venta y producto caducado o devuelto, cada semana o mensualmente llevando un registro de estas cantidades para obtener datos anuales, según Anexos XVI, XVIII, XIX, XX.

### 3.2.4.5 Programa de seguridad industrial y salud ocupacional

#### *Objetivos*

- Identificar los potenciales riesgos que tiene la empresa en todas y cada una de sus actividades y procesos productivos, para minimizar los riesgos y precautelar la salud e integridad física de todo el personal, medio ambiente y los bienes o activos de la empresa.
- Implementar una política de concientización sobre Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en la empresa, ya que toda actividad involucra un riesgo que puede ser inmediato o a largo plazo.

#### *Requerimiento legal*

Este programa está basado en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

#### *Responsables*

La Gerencia General tiene la responsabilidad de establecer la Política de Seguridad en todos los procesos y actividades de la empresa.

Los supervisores de turno serán los delegados para controlar y hacer cumplir las disposiciones en cada una de las áreas y procesos de producción, en tanto que el Jefe de mantenimiento se encargará del control del área de mantenimiento.

Cada persona que trabaja directa e indirectamente en la empresa debe cumplir con lo establecido para prevenir riesgos en su salud, en el medio ambiente y en la propiedad.

*Identificación y prevención de riesgos laborales*

Los riesgos laborales presentes en la empresa, se detallan en la Tabla 14.

**Tabla 14:** Identificación y prevención de riesgos laborales.

<b>AREA O PROCESO</b>	<b>ASPECTO</b>	<b>EFECTO</b>	<b>MEDIDA DE CONTROL</b>
Funcionamiento de la maquinaria en la elaboración de extruido	Motores, poleas y cadenas sin protección	Cortes, desmembramientos y atascamientos	Cubrimiento con mallas o tapas/ Señalización
	Cables y tubos en el piso sin protección	Caídas, lesiones, fracturas.	Mantener libres las vías de circulación / Ubicación correcta de cables y tubos.
	Ruido sobre los 85 dB	Alteración del sistema auditivo	Proporcionar equipos de protección auditiva/ Exámenes médicos
	Malas conexiones y ubicaciones incorrectas de tableros eléctricos	Electrificaciones (lesiones internas y externas)/ incendios.	Adecuación de la instalación/ revisiones periódicas
Elaboración de extruido	Piso resbaloso por riego de aceite	Caídas, lesiones, fracturas.	Limpieza adecuada y continua/ corrección de goteras,/orden.
	Emissiones gaseosas en toda el área por procesos de extrusión, horneado y recubrimiento	Alteración de la calidad del aire  Alteración al sistema respiratorio, intoxicaciones, asfixias, agotamiento, deshidratación.	Ventilación adecuada/ limpieza continua del los extractores de aire  Utilización de mascarillas/exámenes médicos
Mezclado	Procedimientos de mezcla de griz	Cortes, desmembramientos y atascamientos	Capacitación / Aplicación de procedimientos adecuados/ Señalización.

AREA O PROCESO	ASPECTO	EFECTO	MEDIDA DE CONTROL
Extrusión	<p>Disposición de griza hacia la tolva sobre plataforma insegura</p> <p>Cambio de la camisa del extrusor</p>	<p>Caídas, lesiones, fracturas.</p> <p>Quemaduras, fracturas</p>	<p>Diseño y ubicación de una cubierta de soporte adecuada.</p> <p>Aplicación de procedimientos adecuados</p> <p>Utilización de equipos apropiados y aplicación de procedimientos adecuados</p>
Horneo y Recubrimiento	Fugas de gas	<p>Incendios, intoxicaciones.</p> <p>Alteración de la calidad del aire.</p>	<p>Revisiones y cambio de válvulas / Control periódico</p> <p>Ventilación adecuada/ limpieza continua de los extractores de aire</p>
Empaque	<p>Motores, poleas y cadenas sin protección</p> <p>Producción de ruido</p> <p>Malas conexiones y ubicaciones incorrectas de tableros eléctricos</p> <p>Plataformas de maquinaria móviles e inseguras</p>	<p>Cortes, desmembramientos y atascamientos</p> <p>Alteración del sistema auditivo y nervioso</p> <p>Electrificaciones (lesiones internas y externas)/ incendios.</p> <p>Caídas, lesiones, fracturas.</p>	<p>Cubrimiento con mallas o tapas/ Señalización</p> <p>Proporcionar equipos de protección personal. Exámenes médicos</p> <p>Adecuación de la instalación/ revisiones periódicas.</p> <p>Fijación de plataformas, mantener libres y limpias las vías de circulación y áreas de trabajo.</p>

AREA O PROCESO	ASPECTO	EFECTO	MEDIDA DE CONTROL
Funcionamiento de la línea continua de papa	<p>Motores, poleas y cadenas sin protección</p> <p>Cables y tubos en el piso sin protección</p> <p>Producción de ruido</p> <p>Malas conexiones y ubicaciones incorrectas de tableros eléctricos</p> <p>Plataformas de maquinaria móviles e inseguras</p>	<p>Cortes, desmembramientos y atascamientos</p> <p>Caídas, lesiones, fracturas.</p> <p>Alteración del sistema auditivo y nervioso</p> <p>Electrificaciones (lesiones internas y externas)/ incendios.</p> <p>Caídas, lesiones, fracturas.</p>	<p>Cubrimiento con mallas o tapas/ Señalización</p> <p>Mantener libres las vías de circulación / Ubicación correcta de cables y tubos.</p> <p>Proporcionar equipos de protección auditiva/ Exámenes médicos</p> <p>Adecuación de la instalación/ revisiones periódicas</p> <p>Fijación de plataformas, mantener libres y limpias las vías de circulación y áreas de trabajo.</p>
Elaboración de papa	<p>Piso resbaloso</p> <p>Canales de desfogue de agua en malas condiciones</p> <p>Emisiones gaseosas en el área por procesos de fritura.</p> <p>Cambios de aceite en la freidora</p> <p>Escalera de la empacadora es resbalosa</p>	<p>Caídas, lesiones, fracturas.</p> <p>Caídas, lesiones, fracturas.</p> <p>Alteración de la calidad del aire.</p> <p>Alteración al sistema respiratorio, intoxicaciones, asfixias, agotamiento, deshidratación.</p> <p>Quemaduras</p> <p>Caídas, lesiones, fracturas.</p>	<p>Limpieza adecuada y continua/ adecuación de equipos/orden</p> <p>Adecuación de la instalación, ubicación de rejillas</p> <p>Ventilación adecuada/ limpieza continua del los extractores de aire.</p> <p>Utilización de equipo de protección apropiado/exámenes médicos</p> <p>Utilización de equipos apropiados y aplicación de procedimientos adecuados</p> <p>Limpieza adecuada y continua</p>

AREA O PROCESO	ASPECTO	EFECTO	MEDIDA DE CONTROL
Elaboración de chicharrón	<p>Piso resbaloso</p> <p>Manipulación del producto en el proceso de fritura y escurrido.</p> <p>Emisiones gaseosas por procesos de fritura</p> <p>Fugas de gas</p>	<p>Caídas, lesiones, fracturas.</p> <p>Quemaduras</p> <p>Alteración de la calidad del aire.</p> <p>Alteración al sistema respiratorio, intoxicaciones, asfixias, agotamiento, deshidratación.</p> <p>Incendios, intoxicaciones.</p>	<p>Limpieza adecuada y continua/ adecuación de equipos/ orden</p> <p>Utilización de equipos de protección personal</p> <p>Ventilación adecuada/ limpieza continua del los extractores de aire</p> <p>Utilización de equipo de protección apropiado/Exámenes médicos</p> <p>Revisiones y cambio de válvulas / Control periódico</p>
Bodega de Materia Prima	<p>Manejo de materias primas en polvo</p> <p>Malas conexiones eléctricas</p>	<p>Alteración del sistema respiratorio y de ojos</p> <p>Electrificaciones (lesiones internas y externas)/ incendios</p>	<p>Utilización de equipo de protección apropiado.</p> <p>Adecuación de la instalación/ revisiones periódicas.</p>
Bodega de Producto Terminado	<p>Malas conexiones eléctricas</p>	<p>Electrificaciones (lesiones internas y externas)/ incendios.</p>	<p>Adecuación de la instalación/ revisiones periódicas.</p>
Bodega de Materiales	<p>Infraestructura inadecuada</p> <p>Manipulación de rollos de polipropileno</p> <p>Manejo de productos químicos</p>	<p>Fracturas, lesiones y otras consecuencias graves.</p> <p>Golpes, lesiones, fracturas.</p> <p>Afectación a piel , ojos/ Intoxicación y consecuencias graves</p>	<p>Diseño o adecuación de una plataforma segura.</p> <p>Utilización de equipos de protección personal.</p> <p>Utilización de equipos de protección personal Ubicación de productos en área confinada. Capacitación para manejo adecuado</p>

AREA O PROCESO	ASPECTO	EFECTO	MEDIDA DE CONTROL
Área de Mantenimiento	<p>Manejo de combustibles, aceites y grasas</p> <p>Transporte de herramientas y equipo para reparaciones de maquinaria</p>	<p>Incendio / Afectación a los ojos y a la piel.</p> <p>Golpes, lesiones, fracturas.</p>	<p>Utilización de equipos de protección personal Aplicación de procedimientos adecuados Disposición adecuada en compartimentos aislados.</p> <p>Utilización de equipos de protección personal Aplicación de procedimientos adecuados</p>
Sanitarios	<p>Piso resbaloso e instalaciones inadecuadas</p> <p>Riesgo biológico</p>	<p>Golpes, lesiones, fracturas.</p> <p>Enfermedades infectocontagiosas.</p>	<p>Adecuaciones y mantenimiento.</p> <p>Limpieza adecuada y continua/manejo correcto de agua/revisión de goteras.</p> <p>Utilización adecuada de los implementos para higiene personal.</p>
Área de depósito de desechos	Almacenamiento de desechos	Riesgo por contaminación cruzada hacia el producto y riesgos sanitarios.	Acondicionamiento del área para cumplir con los requisitos establecidos y limpieza general y continua.
Tanque de diesel	<p>Riego de combustible e instalación inadecuada.</p> <p>La estructura del tanque de almacenamiento es de acero negro y no posee una adecuada barrera de confinamiento y cubierta.</p>	Incendio	<p>Construcción de un local resistente al fuego, dotados de extintores adecuados y de muros corta fuegos, deberá diseñarse y construirse de acuerdo a normas pertinentes del Cuerpo de Bomberos.</p> <p>Adecuado manejo de combustible</p> <p>Mantenimiento general Señalización.</p>

AREA O PROCESO	ASPECTO	EFECTO	MEDIDA DE CONTROL
Área de ubicación de compresores, generador	Funcionamiento de maquinaria	Producción de ruido	<p>Aislar adecuadamente el lugar y poner la señalización pertinente.</p> <p>Las máquinas se instalarán sobre plataformas aisladas y mecanismos de disminución de la vibración, reduciendo la exposición al menor número de trabajadores y durante un tiempo no mayor a 8 horas sin equipo de protección auditiva.</p>
Salida	El área de despacho de producto terminado no posee una estructura de protección.	Caída, golpes, lesiones, fracturas.	Ubicación de una barrera de protección.
Limpieza	Limpieza de la Freidora	Lesiones graves por quemaduras, tanto por productos corrosivos y por temperatura.	<p>Utilización de equipos de protección personal</p> <p>Aplicación de procedimientos adecuados para realizar la limpieza.</p> <p>Utilización de utensilios en perfecto estado y apropiados para este tipo de limpieza.</p> <p>El personal debe estar capacitado en el control y manejo de productos químicos</p>
Reparación.	<p>Daño de maquinaria o equipo.</p> <p>Herramientas dañadas o en mal estado.</p>	<p>Golpes, lesiones, fracturas, cortes, desmembramientos .</p> <p>Golpes, lesiones, fracturas, cortes, desmembramientos</p>	<p>Desconectar el equipo y asegurar que nadie lo opere hasta solucionar el daño. Poner un letrero de precaución.</p> <p>Debe ser cambiada y si no es reparable, debe ser eliminada.</p> <p>Una herramienta defectuosa conduce a un accidente, se considera un potencial peligro y riesgo no calculado.</p>

*Medidas generales de seguridad industrial*

- Realizar inducciones al personal nuevo acerca de Seguridad Industrial, así como también los procedimientos adecuados en la realización de sus actividades, por parte de una persona capacitada.
- Mantener en orden y limpieza el área de trabajo.
- Ejecutar procesos de capacitación y actualización permanentes que contribuyan a minimizar los riesgos laborales.
- Efectuar campañas de prevención de riesgos laborales a través de medios publicitarios dentro de la empresa.
- Asesorar permanentemente al personal involucrado en el área operativa sobre normas y procedimientos para la prevención de riesgos laborales.
- Mantener los equipos de Seguridad Industrial requeridos para cada área en buenas condiciones.
- Instalar letreros o signos de alerta, precaución, peligro en lugares donde todavía hacen falta.
- Atender a todas las señales de aviso, existentes en la empresa.
- Uso permanente de implementos de seguridad o EPP (equipos de protección personal), según el área o actividad, tales como:
  - Vestimenta de labores.
  - Protectores auditivos

- Cascos de seguridad (Personal de mantenimiento).
  - Guantes apropiados para su actividad.
  - Respiradores.
  - Mascarillas.
- 
- Controlar la utilización de equipos de protección personal por parte de los responsables.
  
  - El acceso de visitantes a la planta de producción debe incluir el uso de implementos de protección.
  
  - Las brigadas de atención a contingencias y emergencias ambientales deben contar con capacitación continua para poder atender con eficiencia los casos que se presenten.
  
  - Todo accidente debe ser reportado y evaluado mediante un informe, para establecer las causas y medidas de prevención. Anexo XXVII.

#### *Medidas generales de salud ocupacional*

- Cumplir con los reglamentos, lineamientos y procedimientos internos de la empresa que tengan que ver con Salud Ocupacional según lo establece el Ministerio de Trabajo, Ministerio de Salud Pública e Instituto de Ecuatoriano de Seguridad Social.
  
- Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura.
  
- La empresa al no poseer una enfermería, deberá tener localizado un centro médico cercano y contar con el personal que pueda atender eficazmente una emergencia.

- Debe existir una evaluación del estado de salud de todas las personas que trabajan en la empresa.
- El personal nuevo que ingrese debe cumplir con todos los requisitos de salud exigidos por la empresa.
- Instalación de botiquines con todos los implementos necesarios en caso de emergencias.

#### **3.2.4.6 Plan de capacitación, comunicación y educación**

##### *Objetivos*

- Capacitar al personal en diversos temas que sean de utilidad para el desarrollo de la empresa y el recurso humano.
- Motivar a todos los trabajadores para aplicar los conocimientos obtenidos en las actividades diarias.
- Informar a los trabajadores acerca de las actividades que realiza la empresa tanto interna como externamente.
- Crear un ambiente de colaboración, de todos quienes forman parte de la empresa, para hacer cumplir los lineamientos de los programas establecidos.

##### *Requerimiento legal*

Este programa está basado en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

### *Responsables*

El área de Recursos Humanos se encargará de organizar los programas de capacitación que serán impartidos, utilizando las mejores alternativas de comunicación y motivación.

### *Capacitación*

La capacitación establece una frecuencia determinada, manteniendo los registros de asistencia y evaluación de los participantes (Anexo XXVIII).

La capacitación será impartida por personal profesional adecuado y con experiencia en el tema, mediante seminarios o charlas tipo taller.

### *Cursos de capacitación*

Los cursos deben ser enfocados a los siguientes temas:

#### Medio Ambiente

- Conceptos generales de medio ambiente
- Política de reciclaje y reutilización de materiales dentro de la planta de producción. Ahorro de recursos.
- Buenas prácticas de almacenamiento y disposición de desechos.

#### Seguridad y Salud

- Procedimientos de seguridad industrial y salud.
- Uso apropiado de equipos de protección personal (E.P.P).
- Buenas prácticas de manufactura (BPM).
- Prevención y control de riesgos en el manejo de productos químicos.

## Contingencias

- Prevención, preparación y respuesta ante emergencias.
- Primeros auxilios.

La preparación ante contingencias, incluirá la difusión, entrenamiento y simulacros, que deberá estar a cargo de personal capacitado en respuesta ante eventos mayores.

## *Comunicación*

La comunicación incluye dar a conocer tanto a los empleados como a la comunidad los programas del Plan de Manejo Ambiental que pondrá en marcha, mediante avisos escritos ubicados en los principales lugares de reunión o a través de la difusión por diversos medios.

### **3.2.4.7 Programa de relaciones comunitarias**

#### *Objetivos*

- Lograr una mayor interacción comunidad – empresa, permitiendo adecuados sistemas de comunicación, respetando a las personas y el medio ambiente.

#### *Requerimiento legal*

Este programa está basado en las Ordenanzas N°146 y 213.

### *Responsables*

La Gerencia General será responsable de dirigir este programa, para lo cual trabajará conjuntamente con el área de Recursos Humanos.

Las relaciones comunitarias se encuentran encaminadas correctamente debido al esfuerzo constante de contribuir con la comunidad, de este modo los aportes de la empresa son:

- Utilización de mano de obra de personas con discapacidad, la cual realiza un trabajo eficiente.
- Acogida a las visitas de estudiantes de diverso nivel académico para que puedan aprender acerca de los procesos y actividades de la empresa.
- Donaciones de producto.

Se puede mejorar la relación con la comunidad, permitiendo que se conozcan ampliamente las actividades que realiza y los beneficios que estas aportan al desarrollo del país.

Así también es importante destacar que además del plano social, el cuidado del medio ambiente beneficia el modo de vida de todos los ciudadanos, por lo cual, es menester la corrección de los aspectos negativos, para brindar una mejor calidad de vida a los ciudadanos.

La contribución al barrio en donde se ubica la empresa, puede ser mediante un aporte económico para mejorar la vía de acceso, lo cual se puede lograr por medio de la alianza con las diversas industrias que operan en el sector.

### 3.2.5 ESTIMACION PRESUPUESTARIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS SUGERIDAS EN EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

#### 3.2.5.1 Inversiones

La implementación de las mejoras sugeridas para este proyecto asciende a 34194 USD de acuerdo al desglose que se lista a continuación:

**Tabla 15:** Inversiones del programa de prevención y reducción de la contaminación.

DESCRIPCIÓN	COSTO USD
Monitoreo de emisiones gaseosas (3 veces al año)	467
Monitoreo de ruido en el área de extruidos , área de generador y compresores.( 3 veces al año)	299
Monitoreo de descargas residuales (3 veces al año)	315
Trampa de grasas: volumen 50 gal. , con estructura de soporte.( 1 trampa)	146
Construcción del separador de sólidos de acero galvanizado.(1 separador)	6496
Limpieza de techos (2 veces al año)	1400
<b>TOTAL</b>	<b>9123</b>

**Tabla 16:** Inversiones en adecuaciones de instalaciones

DESCRIPCIÓN	COSTO USD
Diseño, fabricación y montaje de un sistema de extracción de aire.	16234
<u>Almacenamiento de basura:</u>	
Mamposterías con bloque de 15 cm:5mx2.5m =12.50 m <sup>2</sup>	177
Enlucido de mampostería con bloque	168
Puerta de ingreso	157
Masillado de piso	50
Revestimiento con cerámica	134
Adecuación del piso de la planta	5200
Revestimiento tanque de diesel con ladrillo: 4.07mx1.20m	106
Enlucido de mampostería de ladrillo	47
Muro de ladrillo a la salida del área producto terminado	61
Enlucido de mampostería de ladrillo	30
Revestimiento con cerámica del canal de desagüe	80
<b>TOTAL</b>	<b>22444</b>

**Tabla 17:** Inversiones en equipos e insumos

DESCRIPCIÓN	COSTO USD
<u>Equipos de protección personal</u>	
Casco (10 u.)	85
Terno de caucho (5 u.)	154
Guantes proceso de pelado (5 u.)	35
Mascarilla respirador (15 u.)	63
Botas (8 u.)	62
Equipos de protección auditiva (20 u.)	55
Señalizaciones	68
Recipiente contenedor de basura (4 u.)	186
Basureros para planta (4 u.)	79
Basureros para baño (3 u.)	11
Recogedor para extruído (2 u.)	2
Bandeja para recoger griz (2 u.)	8
Válvulas con gasómetro (15 u.)	504
Botiquín metálico de 24 elementos	180
<b>TOTAL</b>	<b>1492</b>

**Tabla 18:** Inversiones en capacitación y educación.

DESCRIPCIÓN	COSTO USD
Cursos	1000
<u>Materiales</u>	
Libretas	60
Esferográficos	35
Alquiler de proyector y pantalla	40
<b>TOTAL</b>	<b>1135</b>

Es importante destacar que en el análisis no se toma en cuenta lo relativo a Buenas Prácticas de Manufactura, ya que el plan se encuentra en estudio.

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 CONCLUSIONES

- La evaluación inicial de la empresa con respecto al Texto Unificado y Reglamento de Seguridad y Salud, evidenció un bajo porcentaje de cumplimiento de apenas 39%, y la evaluación frente a las Normas Técnicas de las Ordenanzas Municipales posee un cumplimiento del 58.3%.
- La matriz multiplicada de Leopold muestra para los dos casos impactos globales negativos y por lo tanto la elaboración de snacks causa afectaciones graves para el personal, ambiente y producto.
- El alto porcentaje de cumplimiento en cuanto a las emisiones gaseosas solo se basa en las caracterizaciones del caldero y no muestra lo mismo en el análisis por matrices, en donde la calidad del aire es afectada negativamente, por la existencia de emisiones de gases y partículas en el área de extruídos.
- Los factores ambientales con mayor impacto global negativo son la seguridad industrial y salud así como la producción de sólidos en toda la planta, la calidad del aire en el área de extruídos y la calidad del agua en el área de fritura; la mayor parte producidas por el mal estado de las instalaciones e inexistencia de tratamientos adecuados.
- Se determinó que en los procesos en los cuales se usa algún tipo de combustible el impacto global por acción cuenta con valores negativos altos, por lo tanto las medidas correctivas en esos casos deben ser inmediatas.

- Las acciones correctivas a implementar, van de la mano con la capacitación de los trabajadores que al sujetarse a las normas de la empresa sin excepción desde el nivel gerencial, hagan cumplir con lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental que realizarse paulatinamente y así evitar altos costos por multas e incluso cese de actividades al existir clausura.
- Para llevar a cabo la implementación del Plan de Manejo Ambiental, se necesita la inversión en adecuaciones de la infraestructura, caracterizaciones, equipos y capacitación, que asciende a un valor aproximado de 34194 USD.

## 4.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un análisis del tiempo empleado en las actividades de los procesos con el objeto de identificar tiempos improductivos y oportunidades de mejoramiento.
- Realizar un análisis económico para cuantificar las pérdidas al existir materia prima en mal estado, desperdicio de recursos y producto dañado o caducado; y de este modo elaborar medidas que eviten tales efectos.
- Se sigue un estudio para el uso de programas informáticos que permitan mayor versatilidad en cuanto al manejo de información de los registros utilizados en los procesos de producción y evitar así el manejo de papel.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) Acuña O., Dávila J., Polit P., 1992, "Memorias del Seminario Taller sobre Extrusión de Alimentos", Primera edición, Programas E.P.N., Quito, Ecuador, pp. 3-12, 23-25, 65-78.
- (2) Aguilera, M.A., 1997, "Temas en Tecnología de Alimentos", Primera edición, Dirección de Publicaciones y Materiales Educativos, México, pp. 187-195.
- (3) Asociación Mexicana de Estudios sobre Canadá, 2006, "Participación Social Creciente", <http://revista.amec.com.mx>, (Marzo, 2008).
- (4) BNP Media, 2007, "La Industria Alimenticia de América Latina", <http://www.meatanddeliretailer.com.>, (Febrero, 2008).
- (5) Brennan, J.G., Butters, J.R., Cowell, N.D., Lilley, A.E., 2003, "Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos", Tercera edición, Editorial Acribia, España, pp. 293, 297.
- (6) Cevallos, J. y Ospina P., 1999, "Programa de Capacitación y Asistencia Técnica en Apoyo a la Gestión Ambiental de los Consejos Provinciales", Primera edición, Editorial Fundación Natura, Ecuador, pp. 42-114.
- (7) Coronel, J. y Graefling, W., 2007, "Evaluación y Manejo Ambiental de una Planta Procesadora de Plomo", <http://sisbib.unmsm.edu.pe>, (Marzo, 2008).
- (8) Corporación Financiera Nacional, 1993, "Manual de Evaluación Ambiental para Proyectos de Inversión", Primera edición, Editorial CFN, Quito, Ecuador, pp. 68,78,174-176.

- (9) Dirección General de Promoción Agraria y Asociación Nacional de Productores Ecológicos, 2006, "Aptitud de Fritura de Cinco Variedades de Papas Nativas", [http:// www.minag.gob.pe.](http://www.minag.gob.pe.),(Diciembre, 2007).
- (10) Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, 2005, "Ordenanza Metropolitana No. 146 ", Quito, Ecuador.
- (11) Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, 2007, "Ordenanza Metropolitana No. 213 ", Quito, Ecuador.
- (12) Echarri, L., 2002, "Declaraciones y Legislación", <http://www.tecnun.es.>, (Marzo, 2008).
- (13) Encalada, M., 1993, "Gestión Ambiental de la Industria en el Ecuador", Tercera edición, Editorial Fundación Natura, Ecuador, pp. 9-14, 20-26, 27-29.
- (14) Encalada, M., 1991, "Potencial Impacto Ambiental de las Industrias en el Ecuador", Editorial Fundación Natura, Ecuador, pp. 30-35, 39-46, 624.
- (15) Espinoza, G., 2002, "Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental", [http:// sprausg.googlepages.com.](http://sprausg.googlepages.com.), (Marzo, 2008).
- (16) Fellows, P., 1994, "Tecnología del Procesado de los Alimentos", Primera edición, Editorial Acribia, Zaragoza, España, pp.343-351.
- (17) Galarraga, E., 1992, "Estudio del Sentido Económico de la Contaminación", EPN, Quito Ecuador.
- (18) Garmendia, A., Salvador A., Crespo, C., Garmendia L., 2005, "Evaluación de Impacto Ambiental", Editorial Pearson - Prentice Hall. España. pp.187-205, 91-95.

- (19) Gobierno de Chile, 2001, "Tratados Internacionales Ambientales", <http://www.conaf.cl.>, (Enero, 2008).
- (20) Guy, R., 2001, "Extrusión de Alimentos. Tecnología y Aplicaciones", Primera edición, Editorial Acribia, Zaragoza, España, pp. 6-28, 30-49, 161-170.
- (21) Harper, J., Linko, P., Mercier, C., 1989, "Extrusion Cooking". Primera edición. American Association of Cereal Chemists. Inc., Estados Unidos, pp.1-14, 399-415.
- (22) Industrias Argentinas Incalfer, 2005, "Máquinas para Industria Alimenticia.- Líneas para Snacks", <http://www.incalfer.com/>, (Diciembre 2007).
- (23) Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2000, "Transporte y Almacenamiento de Productos Químicos", Norma NTE- INEN 278.
- (24) López, S., Corona L., Ángeles S, 2005, "El Proceso de Elaboración de Alimento", <http://usuarios.lycos.es/larces/index.htm.>, (Febrero, 2008).
- (25) McFarlene, I., 1997, "La Automatización de la Fabricación de Alimentos y Bebidas". Primera edición. AMV Ediciones, Madrid, España, pp.145-155.
- (26) Ministerio del Ambiente, 2006, "Normativa Ambiental.- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria", <http://www.ambiente.gov.ec.>, (Diciembre, 2007).
- (27) Ministerio de Trabajo y Empleo, 2000, "Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo", <http://www.mintrab.gov.ec.>, (Enero, 2008).
- (28) O`Connor, C., 1986, "Extrusion Technology for the Food Industry", Editorial Elsevier Applied Science, Inglaterra y Estados Unidos, pp. 1-13,133-149.

- (29) Presidencia de la República del Ecuador, 2006, "Constitución Política de la República del Ecuador", <http://www.presidencia.gov.ec>., (Febrero, 2008).
- (30) Promar International, 2001,"The Future of Snack Markets in Latin America", <http://www.promarinternational.com>, (Julio, 2007).
- (31) Samconet, 2002, "Papa\_Industrial", <http://www.samconet.com>., (Diciembre, 2007).
- (32) Sánchez M., 2003, "Procesos de Elaboración de Alimentos y Bebidas", Primera edición, AMV.Ediciones, Mundi Prensa, Madrid, España, pp. 172-185, 493-519.
- (33) Taiwan Turnkey Project Association, 2004,"Planta Procesadora de Papas Fritas", <http://turnkey.taiwantrade.com.tw>. (Diciembre, 2007).
- (34) Wikipedia, 2007, "Snack Food", [http://en.wikipedia.org/wiki/Snack\\_food](http://en.wikipedia.org/wiki/Snack_food), (Febrero, 2008).

# **ANEXOS**

## ANEXO I

### VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES

**Valores máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión (mg/Nm<sup>3</sup>).**

CONTAMINANTE EMITIDO	COMBUSTIBLE UTILIZADO	VALORES MAXIMOS
Partículas	Sólido*	200
	Bunker	200
	Diesel	150
	Gaseoso	No aplicable
Óxidos de Nitrógeno	Sólido*	900
	Bunker	700
	Diesel	500
	Gaseoso	140
Dióxido de Azufre	Sólido*	No aplicable
	Bunker	1650
	Diesel	1650
	Gaseoso	No aplicable
Monóxido de Carbono	Sólido*	1800
	Bunker	300
	Diesel	250
	Gaseoso	100

Fuente: Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, 2005

Notas: [1] mg/Nm<sup>3</sup>: miligramos por metro cúbico de gas, a condiciones normales, mil trece milibares de presión (1 013 mbar) y temperatura de 0° C, en base seca y corregidos a 7% de oxígeno.

\* Sólidos sin contenido de azufre

### Niveles máximos permitidos de ruido para fuentes fijas.

Tipo de Zona Según el Uso del Suelo	Nivel de Presión Sonora Equivalente: NPS eq [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona Equipamientos y Protección (1)	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial Múltiple (2)	55	45
Zona Industrial 1	60	50
Zona Industrial 2 (3)	65	55
Zona Industrial 3 y 4 (4)	70	60

Fuente: Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, 2005

Nota:

(1) Equipamiento de Servicios Sociales

(2) Incluye uso comercial y de servicios, uso agrícola residencial, y equipamiento de servicios públicos.

(3) Incluye uso de aprovechamiento de recursos renovables

(4) Incluye uso de aprovechamiento de recursos no renovables

### Límites máximos permitidos para las descargas líquidas para todos los sectores productivos, exceptuando al sector textil y al sector de bebidas gaseosas, embotelladoras y cervecería.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR MÁXIMO PERMISIBLE Junio 2006 a Mayo 2008	
		Alcantarilla pública	Cauce de agua
Potencial Hidrógeno	-	5 - 9	5 - 9
Temperatura	°C	<40	<35
Sólidos Sedimentables	ml/l	10	1,0
Materia Flotante	-	Ausencia	Ausencia
Grasas y Aceites	mg/l	50	30
Demanda Bioquímica de Oxígeno*	mg/l	172	122
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	344	214
Sólidos Suspendidos	mg/l	137	92
Caudal *	l/s	4,5	4,5

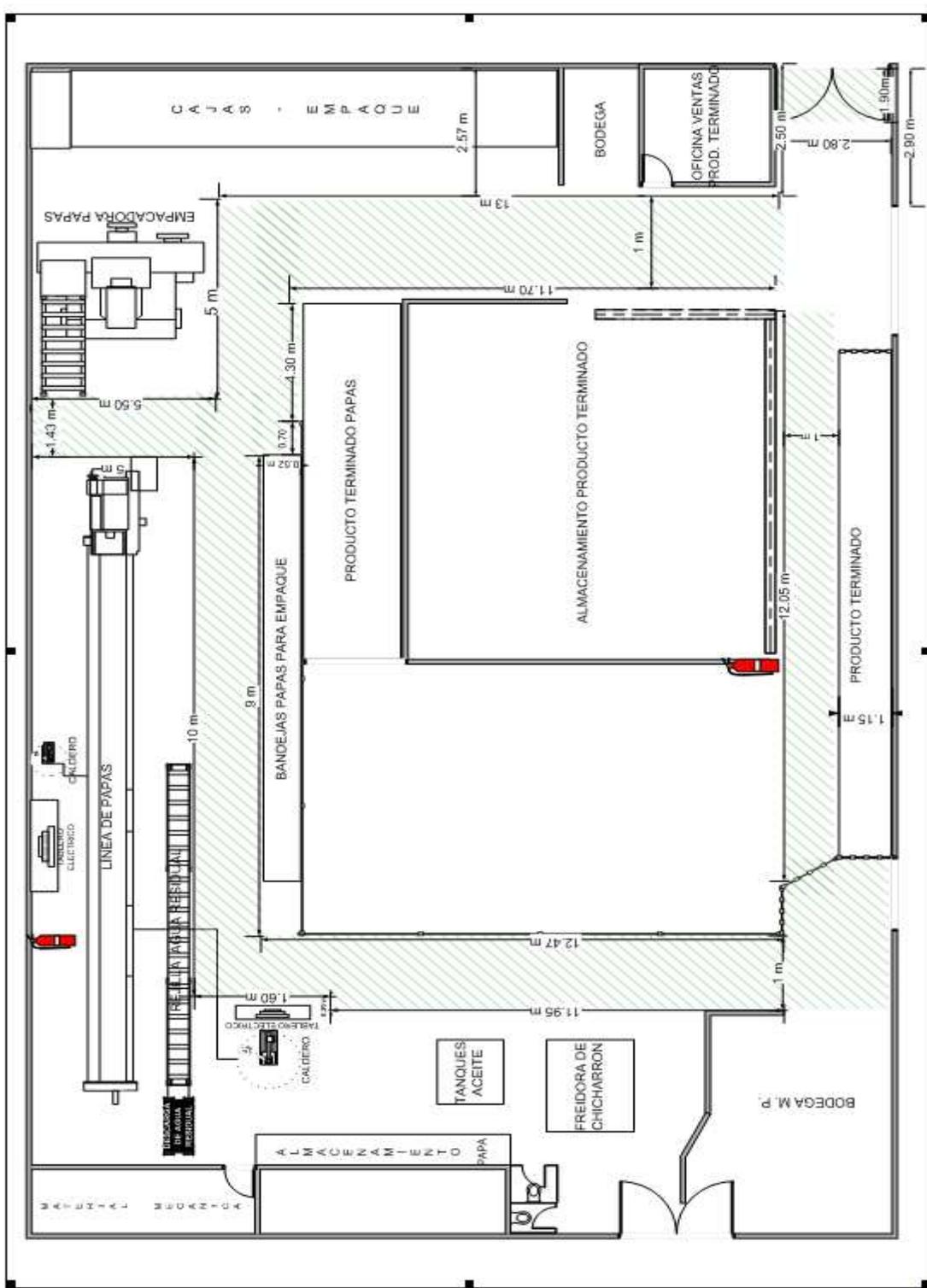
Fuente: Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, 2005

## ANEXO II

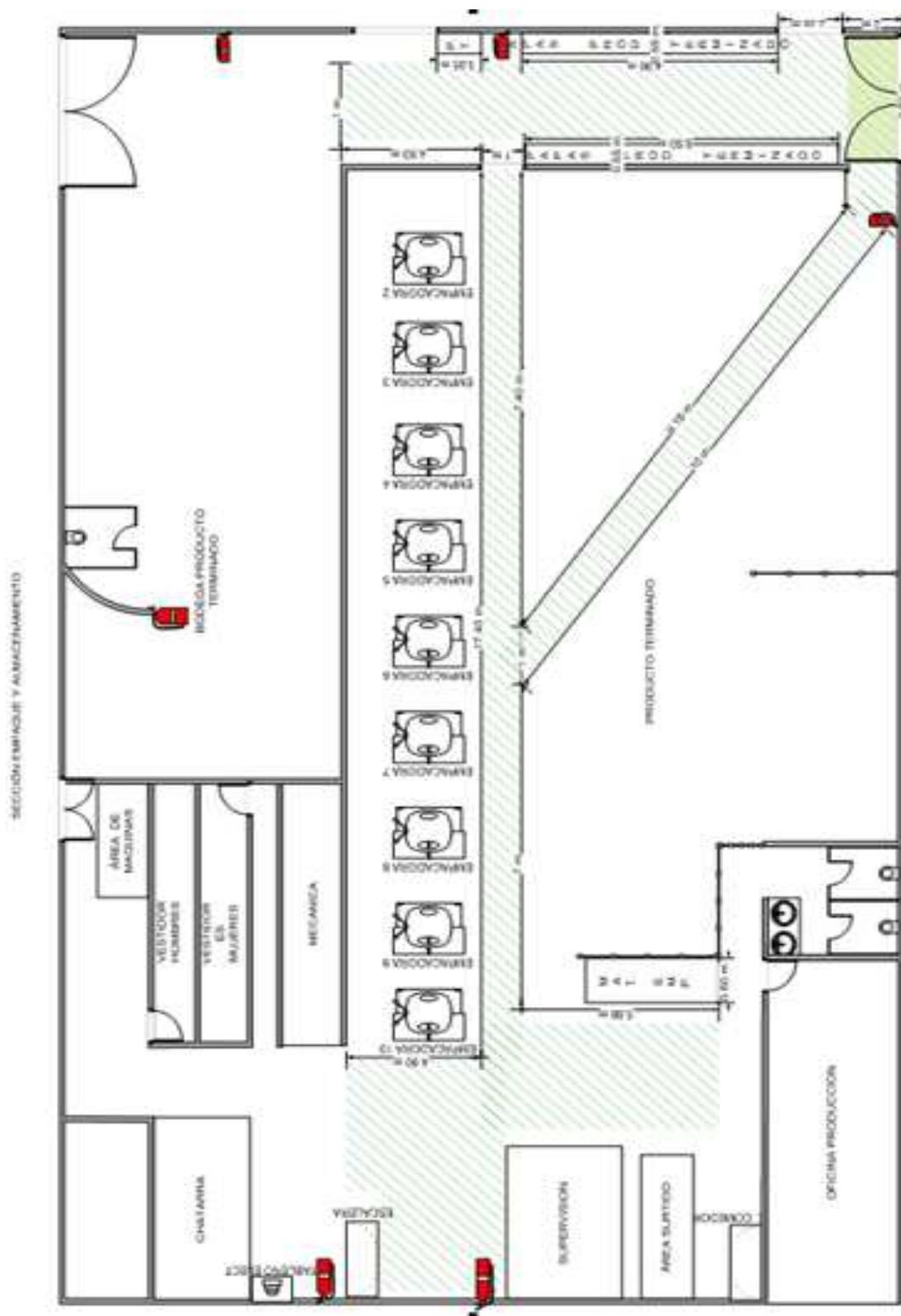
## INFORME DE REGULACIÓN METROPOLITANA

		<b>MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO</b> <b>DIRECCION METROPOLITANA DE PLANIFICACION TERRITORIAL</b>	
<b>INFORME DE REGULACION METROPOLITANA</b>			
Fecha: Viernes 17 de Marzo del 2006 (8:52)		Número : 106948	
1.- Identificación del Propietario *		3.- Esquema de Ubicación del Predio	
Número del predio: 612407 Clave Catastral: 1310706002000001005 Cédula de identidad: 01791712765001 Nombre del propietario:			
2.- Identificación del Predio *			
Parroquia Com_del Pueblo Barrio / Sector STA.LUCIA BAJA			
Área del terreno: 405.84m2	Área de construcción: 504.9m2	Frete: 0.0m	PH: 1 DA: 0
Calle	Ancho	Referencia	Retiro mts
- AV. ELOY ALFARO	30.0	A 15.00 MT DEL EJE	5.0
- FERNANDO DE VERA	12.0	A 6.00 MT. DEL EJE	5.0
4.- Regulaciones			
<b>Zona</b> Zonificación: A19 (A606-50) Lote mínimo: 600 m2 Frente mínimo: 15 m COS-TOTAL: 300 % COS-PB: 50.0 %	<b>Pisos</b> Altura: 18 m Número de pisos: 6	<b>Retiros</b> Frontal: 5 m Lateral: 3 m Posterior: 3 m Entre Bloques: 6 m	
Forma de Ocupación del Suelo: (A) Aislada Clasificación del suelo: (SU) Suelo Urbano Etapa de incorporación: Etapa 1 (2003 hasta 2005) Uso Principal: (RM) Residencial Múltiple			
5.- Afectaciones:			
6.- Observaciones:			
- *RETIRO FRONTAL 5.00 MT A LAS VIAS - *DATOS DE ZONIFICACION VALIDOS PARA TODO EL LOTE QUE CONFORMA EL CONDOMINIO. PREDIO EN PROPIEDAD HORIZONTAL			
.- Notas			
- (1) Predio en propiedad horizontal - Para urbanizar y/o subdividir deberá solicitar a la EMAAP-Q la provisión de servicios y/o parámetros de diseño - Este informe no representa título legal alguno que perjudique a terceros - Este informe tiene una validez de 2 años - Este informe no autoriza ningún trabajo de construcción o división de lotes - Este informe tiene validez únicamente con sello y firma de responsabilidad - Cualquier alteración lo anulará * Estas áreas de información son responsabilidad de la Dirección de Avalúos y Catastros. Si existe algún error en los datos de identificación del propietario y/o del predio acercarse a la Dirección de Avalúos y Catastros para actualizarlos.			
			

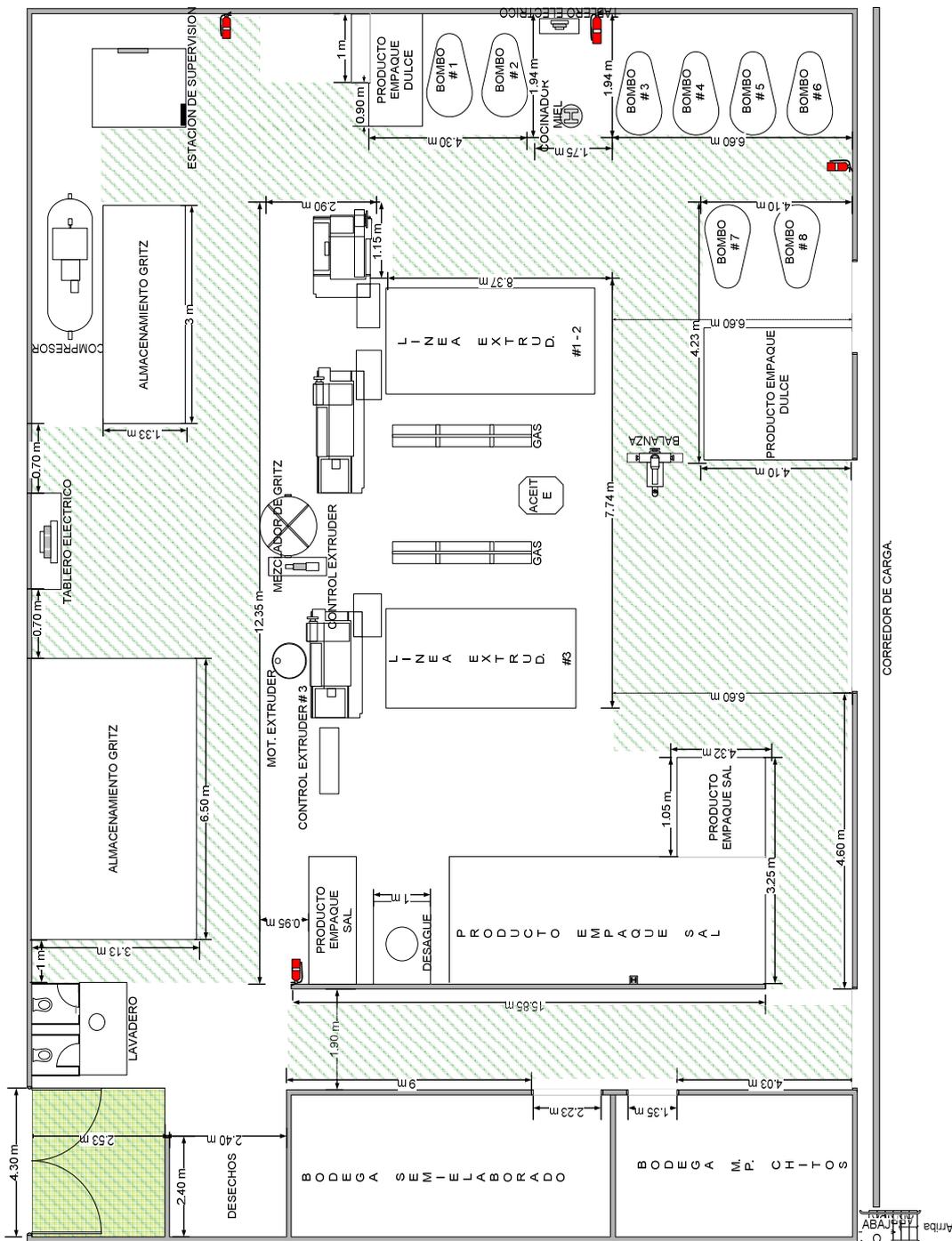
**ANEXO III**  
**DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN**  
**Distribución del área de papa frita**



### Distribución del área de empaque



### Distribución del área de extrusión



## ANEXO IV

**LISTA DE VERIFICACIÓN CON RESPECTO AL TEXTO UNIFICADO DE  
LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA Y EL REGLAMENTO DE  
SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES**

Ref.	Ítems	Cumplimiento	Observaciones
<b>NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN</b>			
4.1	<b>De los límites permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión</b>		
4.1.1	<b>De las fuentes fijas no significativas de emisiones al aire</b>		
4.1.1.5	Las fuentes fijas no significativas, aceptadas como tal por parte de la Entidad Ambiental de Control, demuestran cumplimiento con la normativa según los resultados de análisis de características físicas y químicas del combustible utilizado, en particular del contenido de azufre y nitrógeno en el mismo	SI	
4.1.1.6	Para la verificación de cumplimiento por parte de una fuente fija no significativa el propietario de la fuente mantiene los debidos registros o certificados, a fin de reportar a la Entidad Ambiental de Control con una frecuencia de una vez por año	SI	
4.1.1.7	Las fuentes fijas no significativas podrán ser requeridas, por parte de la Entidad Ambiental de Control, de efectuar evaluaciones adicionales de sus emisiones, en el caso de que estas emisiones excedan o comprometan las concentraciones máximas permitidas, a nivel del suelo, de contaminantes del aire.	SI	

4.1.1.8	Las fuentes fijas no significativas deberán someter, a consideración de la Entidad Ambiental de Control, los planos y especificaciones técnicas de sus sistemas de combustión, esto como parte de los procedimientos normales de permiso de funcionamiento.	SI	
4.1.2	<b>Valores máximos permisibles de emisión</b>		
	Los valores de emisión máxima permitida, son los establecidos en la el Anexo I	SI	Las caracterizaciones de la fuente fija de combustión (caldero) se encuentra en niveles aceptados.
4.1.5	<b>Disposiciones generales</b>		
4.1.5.1	Se prohíbe expresamente la dilución de las emisiones al aire desde una fuente fija con el fin de alcanzar cumplimiento a la normativa.	SI	
4.1.5.2	Se prohíbe el uso de aceites lubricantes usados como combustible en calderas, hornos u otros equipos de combustión, con excepción de que la fuente fija de combustión demuestre, mediante el respectivo estudio técnico, que cuenta con equipos y procesos de control de emisiones producidas por esta combustión	SI	
4.1.5.4	Toda fuente fija, sea significativa o no, deberá comunicar a la Entidad Ambiental de Control cualquier situación anómala, no típica, que se presente en la operación normal de la fuente, y en la que se verificaron emisiones de contaminantes superiores a los valores máximos establecidos.	SI	
4.2	<b>Métodos y equipos de medición de emisiones desde fuentes fijas de combustión</b>		
4.2.2	<b>Requisitos y métodos de medición</b>		
	A fin de permitir la medición de emisiones de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión, estas deberán contar con los siguientes requisitos técnicos mínimos: a. plataforma de trabajo, con las características específicas.	NO	Ausencia de una plataforma metálica adecuada.

	b. escalera de acceso a la plataforma de trabajo.	N/A	
	c. suministro de energía eléctrica cercano a los puertos de muestreo.	SI	
<b>NORMA TÉCNICA DE LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y DE VIBRACIÓN</b>			
<b>4.1</b>	<b>Limites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas</b>		
<b>4.1.1</b>	<b>Niveles máximos permisibles de ruido</b>		
4.1.1.1	Los niveles de presión sonora equivalente, $NPS_{eq}$ , expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no exceden los valores que se fijan en el Anexol.	NO	Los valores sobrepasan los límites en el área de papas, área de empaque y en la bodega de producto terminado. No se hace una medición en el área de extruídos.
4.1.1.8	Los procesos industriales y máquinas, que produzcan niveles de ruido de 85 decibeles A o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, son aislados adecuadamente, a fin de prevenir la transmisión de vibraciones hacia el exterior del local.	NO	Las máquinas que producen ruido no están aisladas.
<b>4.1.2</b>	<b>De la medición de niveles de ruido producidos por una fuente fija</b>		
4.1.2.1	La medición de los ruidos en ambiente exterior se efectuará mediante un decibelímetro (sonómetro) normalizado, previamente calibrado	SI	
<b>4.1.3</b>	<b>Consideraciones para generadores de electricidad de emergencia</b>		
4.1.3.1	Las instalaciones que posean generadores de electricidad de emergencia, deberán evaluar la operación de dichos equipos a fin de determinar si los niveles de ruido cumplen con la normativa y/o causan molestias en predios adyacentes o cercanos a la instalación. La Entidad Ambiental de Control podrá solicitar la implementación de medidas técnicas destinadas a la reducción y/o mitigación de los niveles de ruido provenientes de la operación de dichos equipos.	NO	El área de máquinas donde están los generadores no ha sido medida para evaluar el nivel de ruido.

<b>NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES</b>			
<b>4.2</b>	<b>Criterios generales para la descarga de efluentes</b>		
<b>4.2.1</b>	<b>Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado, como a los cuerpos de agua</b>		
4.2.1.1	El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor	NO	No existen registros de los efluentes generados en el proceso de producción, así como de la frecuencia de descarga.
4.2.1.2	El Anexo I establece los parámetros de descarga hacia el sistema de alcantarillado y cuerpos de agua (los valores de los límites máximos permitidos, corresponden a promedios diarios).	NO	La demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, sólidos suspendidos y sólidos sedimentables sobrepasan los límites máximos permitidos.
4.2.1.3	Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de agua, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados.	SI	
4.2.1.5	Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas	SI	
4.2.1.6	Las aguas residuales que no cumplan previamente a su descarga, con los parámetros establecidos de descarga en esta Norma, deberán ser tratadas mediante tratamiento convencional. Por lo tanto, los sistemas de tratamiento deben ser modulares para evitar la falta absoluta de tratamiento de las aguas residuales.	NO	No existe un sistema de tratamiento de agua, por lo tanto los parámetros sobrepasan los niveles requeridos en la norma.
4.2.1.8	Los laboratorios que realicen los análisis deberán haber implantado buenas prácticas de laboratorio, seguir métodos normalizados de análisis y estar certificados por alguna norma internacional de laboratorios.	SI	

4.2.1.9	Los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen en una industria, deberán encontrarse separadas en sus respectivos sistemas o colectores.	NO	No existe separación por colectores.
4.2.1.10	Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos-semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.	N/A	
4.2.1.12	Se prohíbe la infiltración al suelo, de efluentes industriales tratados y no tratados, sin permiso de la Entidad Ambiental de Control.	SI	
4.2.1.14	El regulado deberá disponer de sitios adecuados para caracterización y aforo de sus efluentes y proporcionarán todas las facilidades para que el personal técnico encargado del control pueda efectuar su trabajo de la mejor manera posible.	NO	El lugar para la toma de muestras de los efluentes no es apropiado.
4.2.1.18	Los regulados que amplíen o modifiquen su producción, actualizarán la información entregada a la Entidad de Control de manera inmediata, y serán considerados como regulados nuevos con respecto al control de las descargas	N/A	
<b>4.2.2</b>	<b>Normas de descarga de efluentes al sistema de alcantarillado público</b>		
4.2.2.1	Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado, cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudiera deteriorar los materiales de construcción en forma significativa.	NO	Lodo y materia orgánica del proceso de elaboración de papa, no es tratado y se deposita en el canal de eliminación de efluentes.  Los efluentes producto del recubrimiento de collectos de dulce, y limpieza general tampoco se tratan.

<b>NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS</b>			
<b>4.4</b>	<b>Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos</b>		
4.4.2	Los recipientes para almacenamiento de desechos sólidos en el servicio ordinario deben ser de tal forma que se evite el contacto de éstos con el medio	NO	No existe un área de almacenamiento totalmente cerrada para los desechos generados.
4.4.4	Los recipientes retornables para almacenamiento de desechos sólidos en el servicio ordinario deben contar con: a. Peso y construcción que faciliten el manejo durante la recolección.	NO	Muchos de los recipientes que contienen desechos no son contruidos para tal uso.
	b. Contruidos en material impermeable, de fácil limpieza, con protección al moho y a la corrosión, como plástico, caucho o metal.	NO	Algunos recipientes no son de fácil limpieza debido a su estructura.
	c. Dotados de tapa con buen ajuste, que no dificulte el proceso de vaciado durante la recolección.	NO	Los recipientes no cuentan con tapa.
	d. Contruidos en forma tal que estando cerrados o tapados no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.	SI	
4.4.8	Dispone de un espacio de dimensiones adecuadas para la acumulación y almacenamiento de los desechos sólidos que se producen diariamente.	NO	El espacio de almacenamiento no es suficiente para el almacenamiento de desechos.
4.4.10	El espacio y los contenedores destinados al almacenamiento de los desechos sólidos deben mantenerse en perfectas condiciones de higiene y limpieza.	NO	El área de almacenamiento de desechos no cuenta con limpieza adecuada.

<b>REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO</b>			
	<b>Condiciones generales de los centros de trabajo</b> <b>Cap. II: Edificio y locales</b>		
<b>Art. 21</b>	<b>Seguridad Estructural</b>		
1.	Todos los edificios, tanto permanentes como provisionales, son de construcción sólida, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.	SI	
2.	Los cimientos, pisos y demás elementos de los edificios ofrecen resistencia suficiente para sostener con seguridad las cargas a que serán sometidos.	NO	La estructura superior de la bodega de materiales no cuenta con la debida seguridad para sostener todo lo que ahí se deposita y existe resquebrajamiento del piso que sostiene el área de extruidos, llegando incluso a existir filtración de aceite por las aberturas.
<b>Art. 22</b>	<b>Superficie y cubicación en los locales y puestos de trabajo</b>		
1.	Los locales de trabajo tienen 3 metros de altura del piso al techo como mínimo.	SI	
2.	Los puestos de trabajo en dichos locales tienen: a) Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador; y, b) Seis metros cúbicos de volumen para cada trabajador.	SI	
3.	En las oficinas y despachos, en general, la altura podrá ser de 2,30 metros, pero respetando la cubicación por trabajador y siempre que se garantice un sistema suficiente de renovación del aire.	SI	
<b>Art. 23</b>	<b>Suelos, techos y paredes</b>		
1.	El pavimento constituye un conjunto homogéneo, liso y continuo. Será de material consistente, no deslizante e impermeable, con una pendiente de hasta el 1,5% con desagües.	NO	Los pisos no son lisos, continuos y tampoco homogéneos, la limpieza de los mismos es difícil, además su pendiente no permite el drenaje de agua. Existe filtración de aceite del área de extruidos.
2.	Los techos y tumbados deben reunir las condiciones suficientes para resguardar a las personas.	NO	No existen buenas condiciones de los techos, al no ser lisos, además desprenden partículas, por no existir un sistema de ventilación.
3.	Las paredes son lisas, pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y desinfectadas.	NO	Las paredes de algunas áreas no son lavables ni lisas.

4.	Tanto los tumbados como las paredes tienen su enlucido firmemente adherido a fin de evitar los desprendimientos de materiales.	SI	
<b>Art. 24</b>	<b>Pasillos</b>		
1.	Los corredores, galerías y pasillos tienen un ancho adecuado a su utilización.	NO	El pasillo que se encuentra en el área de extruidos es angosto y no permite una fácil circulación.
2.	La separación entre máquinas u otros aparatos no será menor a 80 cm contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de las partes móviles de cada máquina.	NO	En el área de extruidos las máquinas no se encuentran a una distancia apropiada.
3a.	Alrededor de los hornos, calderos o cualquier otra máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, hay espacio libre de trabajo dependiendo de la intensidad de la radiación, que como mínimo será de 1,50 metros.	NO	Existe producto semielaborado muy cerca de los hornos en el área de extruidos. El espacio para transitar cerca al caldero no es el requerido.
3b.	El suelo, paredes y techos, dentro de dicha área son de material incombustible.	NO	Cerca de los hornos existe una plataforma de descarga de madera.
4.	Los pasillos, galerías y corredores se mantienen en todo momento libre de obstáculos y objetos almacenados.	NO	Existe materia prima almacenada en el corredor del área de extruidos.
<b>Art. 26</b>	<b>Escaleras fijas y de servicio</b>		
5.	Toda escalera de cuatro o más escalones está provista de su correspondiente barandilla y pasamanos sobre cada lado libre.	SI	
<b>Art. 27</b>	<b>Escaleras fijas de servicio de máquinas e instalaciones</b>		
1.	Las partes metálicas de las escaleras son de acero, hierro forjado, fundición maleable u otro material equivalente y estarán adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, máquinas o elementos que las precisen.	NO	No existen adecuadas escaleras para disponer la materia prima en la tolva de los extrusores.
<b>Art. 28</b>	<b>Escaleras de mano</b>		
1.	Las escaleras de mano ofrecerán siempre las garantías de solidez, estabilidad, seguridad y de aislamiento o incombustión en caso de riesgo de incendio.	SI	

<b>Art. 33 Puertas y salidas</b>			
1.	Las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo son visibles, señalizadas y suficientes en número y anchura.	SI	
2.	Las puertas de comunicación en el interior de los centros de trabajo reúnen las condiciones suficientes para una rápida salida en caso de emergencia.	SI	
3.	En los accesos a las puertas no existen obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.	SI	
4.	El ancho mínimo de las puertas exteriores es de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 200.	SI	
5.	Las puertas abren hacia el exterior.	NO	Dos de las puertas de los accesos principales se abren hacia el interior.
6.	La puerta de acceso a los centros de trabajo o a sus plantas, permanecen abiertas durante los períodos de trabajo, son fáciles y rápidas de apertura.	SI	
8.	Existen dos salidas, al menos, al exterior, situadas en dos lados distintos del local, que permanecen abiertas o son de fácil y rápida apertura.	SI	
9.	Ningún puesto de trabajo dista de 50 metros de una escalera que conduzca a la planta de acceso donde están situadas las puertas de salida.	SI	
<b>Art. 34 Limpieza de locales</b>			
1.	Los locales de trabajo y dependencias anexas se mantienen siempre en buen estado de limpieza.	NO	Los pisos no cuentan con una limpieza adecuada diaria.
2.	En los locales susceptibles de que se produzca polvo, la limpieza se efectúa por medios húmedos o mediante aspiración en seco.	NO	El modo de limpieza en el almacenamiento de griz y extrusión se lo realiza con aire comprimido.

4.	Cuando el trabajo es continuo, se extreman las precauciones para evitar los efectos desagradables o nocivos del polvo o residuos, así como los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.	NO	No se toman precauciones para evitar el efecto nocivo del polvo , ya que se usa aire comprimido para limpiar el piso.
5a.	Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos, cuya utilización ofrezca mayor peligro.	NO	Hay malas prácticas de limpieza y no existe un plan maestro de limpieza y desinfección. Resbaladizo Se utilizan los mismos utensilios de limpieza tanto para pisos y equipos.
5b.	El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasa y otras materias resbaladizas.	NO	Tanto en el área de recubrimiento de extruidos de sal como el área de papas, el piso es resbaloso por el aceite regado y por las condiciones del piso al contacto con agua.
6.	Los aparatos, máquinas, instalaciones, herramientas e instrumentos, deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.	NO	Los equipos no cuentan con utensilios apropiados para su limpieza y a su vez no existe un plan maestro de limpieza y desinfección.
7.	Se evacuan los residuos de materias primas o de fabricación, bien directamente por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados que serán incombustibles y cerrados con tapa si los residuos resultan molestos o fácilmente combustibles.	NO	Los recipientes de evacuación de residuos no son adecuados.
8.	Se eliminan las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces.	NO	Inexistencia de un sistema de tratamiento de agua.
9.	Como líquido de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes.	SI	
10.	La limpieza de ventanas y tragaluces se efectuará, con la regularidad e intensidad necesaria.	NO	No existen planes e instructivos de limpieza y desinfección.
11.	Para las operaciones de limpieza se dotará al personal de herramientas y ropa de trabajo adecuadas y, en su caso, equipo de protección personal.	NO	Los utensilios de limpieza no son adecuados ya que se usan tanto para limpieza de pisos como para equipos.

<b>Cap. III Servicios permanentes</b>			
<b>Art. 37</b>	<b>Comedores</b>		
1a.	No están alejados de los lugares de trabajo y se ubican independientemente y aisladamente de focos insalubres.	NO	El comedor aunque no conecta directamente con los servicios higiénicos está muy cerca de los mismos.
1b.	Tienen iluminación, ventilación y temperatura adecuadas.	SI	
2.	Los pisos, paredes y techos son lisos y susceptibles de fácil limpieza; teniendo estos últimos a una altura mínima de 2,30 metros.	NO	
3.	Están provistos de mesas y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador.	NO	No existen suficientes mesas y vajilla para cada trabajador.
4.	Disponen de agua corriente potable para la limpieza de utensilios y vajillas, con sus respectivos medios de desinfección.	NO	El lugar donde se realiza la limpieza no es adecuado y no existen medios de desinfección ni condiciones apropiadas de limpieza.
<b>Art. 39</b>	<b>Abastecimiento de agua</b>		
1.	El agua es fresca y potable y se provee en forma suficiente.	SI	
8.	El agua potable no procedente de una red ordinaria de abastecimiento, es controlada adecuadamente mediante análisis periódicos, cada tres meses.	N/A	
<b>Art. 40</b>	<b>Vestuarios</b>		
1.	Dispone de vestidores para uso del personal debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo de acuerdo a los reglamentos de seguridad e higiene laboral.	NO	En el área de vestuarios para hombres no existen servicios sanitarios y no cumplen con los requerimientos necesarios en cuanto a infraestructura.
2.	Están provistos de asientos y de anuarios individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.	NO	En él área de vestuarios para mujeres hacen falta cancelas y adecuadas instalaciones sanitarias.

<b>Art.41</b>	<b>Normas comunes a los servicios sanitarios</b>		
1.	Los suelos, paredes y techos de los cuartos de aseo, vestuarios, duchas, lavabos y excusados, serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan su limpieza con líquidos desinfectantes.	NO	El piso de muchas áreas que corresponden a los servicios sanitarios no es apropiado, así como las condiciones en las que se encuentran.
2.	Los grifos, desagües y regaderas de las duchas, están siempre en perfecto estado de funcionamiento y los asientos aptos para su utilización.	NO	Existen fugas de agua y en algunos casos no se encuentran en funcionamiento.
<b>Art. 46</b>	<b>Servicios de primeros auxilios</b>		
1a.	Dispone de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo.	NO	No existe un botiquín con todos los implementos necesarios para una emergencia.
	Si el centro tiene 25 o más trabajadores simultáneos, dispone además, de un local destinado a enfermería	NO	No existe enfermería.
1b.	Existe por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.	NO	
	<b>Cap. V Medio ambiente y riesgos laborales por factores químicos, físicos y biológicos</b>		
<b>Art. 53</b>	<b>Condiciones generales ambientales: Ventilación, temperatura y humedad</b>		
1.	En los locales de trabajo y sus anexos se procura mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.	NO	El área de extruidos no cuenta con suficiente ventilación por lo cual la temperatura es alta.
2.	La circulación de aire en locales cerrados se acondiciona de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas.	NO	Inexistencia de un sistema de ventilación para toda la planta.

6.	Se procura evitar las variaciones bruscas de temperatura por exposición a altas y bajas temperaturas.	NO	
<b>Art.54</b>	<b>Calor</b>		
1.	Las áreas cuentan con un confort térmico que indiquen una sensación confortable.	NO	Hay excesivo calor en el área de extruidos.
<b>Art.55</b>	<b>Ruidos y vibraciones</b>		
3.	Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubican en recintos aislados y son objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.	NO	No existe un mantenimiento adecuado de los generadores y compresores que producen ruido o vibración. No hay mantenimiento que aminore el ruido en extrusores y empacadoras.
4.	Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.	SI	
<b>Art.56</b>	<b>Iluminación. Niveles mínimos</b>		
1.	Todos los lugares de trabajo y tránsito deben estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos.	SI	
<b>Art.57</b>	<b>Iluminación artificial</b>		
1.	Se emplea la iluminación artificial adecuada que ofrece garantías de seguridad sin viciar la atmósfera del local ni presentar peligro de incendio o explosión.	SI	
<b>Art. 63</b>	<b>Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas.- Precauciones generales.</b>		
2.	Se protegen y vigilan las instalaciones y equipos contra el efecto de sustancias y vapores corrosivos, de tal forma que no se derive ningún riesgo para la salud de los trabajadores.	SI	

4.	Donde exista riesgo derivado de sustancias irritantes, tóxicas o corrosivas, está prohibida la introducción, preparación o consumo de alimentos, bebidas o tabaco.	SI	
6.	Para los trabajadores expuestos a dichos riesgos, se extremen las medidas de protección personal.	NO	No se toman las medidas necesarias para su manipulación.
<b>Art.66</b>	<b>De los riesgos biológicos</b>		
	Se aplican medidas de higiene personal y desinfección de los puestos de trabajo, dotándose al personal de los medios de protección necesarios.	NO	No existe un plan maestro de limpieza.
<b>Cap. V Manipulación y almacenamiento</b>			
<b>Art.128</b>	<b>Manipulación de materiales</b>		
1.	El transporte o manejo de materiales en lo posible deberá ser mecanizado, utilizando para el efecto elementos como carretillas, vagonetas, elevadores, transportadores de bandas, grúas, montacargas y similares.	NO	La colocación de griz de maíz en la tolva de los extrusores es manual y conlleva a un riesgo físico y ergonómico.
5.	Los operarios destinados a trabajos de manipulación irán provistos de las prendas de protección personal apropiadas a los riesgos que estén expuestos.	NO	En la fritura de pellet de cerdo la prenda de protección personal no cumple con toda la seguridad requerida.
<b>Art.129</b>	<b>Almacenamiento de materiales</b>		
1.	Los materiales se almacenan de forma que no se interfiere con el funcionamiento adecuado de las máquinas u otros equipos, el paso libre en los pasillos y lugares de tránsito y el funcionamiento eficiente de los equipos contra incendios y la accesibilidad a los mismos.	NO	Existe producto semielaborado que obstaculiza el tránsito dentro del área de extruídos Existe apilamiento de materiales en el área de papa tales como pallets, tanques vacíos, maquinaria y equipo, tanto nueva como en desuso. En el área de mantenimiento existe apilamiento de chatarra
2.	El apilado y desapilado se realiza con las debidas condiciones de seguridad, prestándose especial atención a la estabilidad de la ruma y a la resistencia del terreno sobre el que se encuentra.	SI	
<b>Cap VII : Manipulación, almacenamiento y transporte de mercancías peligrosas.</b>			
<b>Art.136</b>	<b>Almacenamiento , manipulación y trabajos en depósitos de materiales inflamables</b>		
1.	Los productos y materiales inflamables se almacenan en locales distintos a los de trabajo o en recintos completamente aislados y se depositará la cantidad estrictamente necesaria.	NO	Los tanques de GLP no tienen un área específica de almacenamiento ya que se encuentran tanto en el área de extruídos como en el área de fritura.

5.	Los recipientes de líquidos o sustancias inflamables se rotulan indicando su contenido, peligrosidad y precauciones necesarias para su empleo.	NO	No existen instrucciones que puedan informar acerca del riesgo de usar este tipo de productos.
7.	El envasado y embalaje de sustancias inflamables se efectúa siempre con las precauciones y equipo personal de protección adecuado en cada caso.	NO	No se toman las medidas necesarias para su manipulación.
8.	En los locales cerrados, en los que se almacenan o manipulan materias inflamables, está prohibido fumar, así como llevar cualquier objeto o prenda que pudiera producir chispa o llama.	SI	
10.	Se informan las precauciones que se deben adoptar al limpiar o reparar un tanque de combustible, sobre los riesgos existentes a los operarios de los lugares de trabajo cercanos.	NO	
11.	Las cubiertas de los tanques se abren con las precauciones necesarias, utilizando herramientas que no producen chispas.	NO	No se toman las medidas necesarias para realizar este tipo de acción.
<b>Art.138</b>	<b>Productos corrosivos</b>		
1.	Los recipientes que contengan productos corrosivos son colocados cada uno de ellos dentro de cajas o cestos acolchonados con material absorbente y no combustible.	NO	Se encuentran detrás de la bodega de materiales y no se los ubica correctamente.
2.	Los bidones, baldes, barriles, garrafas, tanques y en general cualquier otro recipiente que tiene productos corrosivos o cáusticos, son rotulados con indicación de tal peligro y precauciones para su empleo.	NO	No poseen rotulación indicando peligro y en algunos casos hay inexistencia de los mismos.
4.	Los recipientes contienen repetidamente un mismo producto, son cuidadosamente revisados para comprobar que no tengan fugas.	N/A	
7.	Todos los recipientes con líquidos corrosivos se conservan cerrados, excepto en el momento de extraer su contenido o proceder a su limpieza. Nunca se hace un almacenaje por apilamiento.	SI	
9.	La manipulación de los líquidos corrosivos solo se efectúa por trabajadores dotados del e.p.p.	NO	Las personas encargadas no usan los equipos de protección personal de manera integra.

<b>CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO</b>			
<b>Cap. I: Prevención de incendios: Normas Generales</b>			
<b>Art.153</b>	<b>Adiestramiento y equipo</b>		
1a.	Todos los trabajadores conocen las medidas de actuación en caso de incendio, para lo cual: a) Son instruidos de modo conveniente.	SI	
1b.	b) Disponen de los medios y elementos de protección necesarios.	SI	
2.	El material destinado al control de incendios no es utilizado para otros fines y su emplazamiento, libre de obstáculos, es conocido por las personas que deban emplearlo, y existe una señalización adecuada de todos los elementos de control, con indicación clara de normas y operaciones a realizar.	SI	
4.	Todo el personal en caso de incendio puede actuar según las instrucciones y dar alarma en petición de ayuda.	SI	
<b>Cap. II: Instalación de detección de incendios</b>			
<b>Art.153</b>	<b>Instalación de detección de incendios</b>		
1.	En los locales de alta concurrencia o peligrosidad existen sistemas de detección de incendios, cuya instalación mínima estará compuesta por los siguientes elementos: equipo de control y señalización, detectores y fuente de suministro.	NO	Inexistencia de sistema integro de detección de incendios.
<b>Art.159</b>	<b>Extintores móviles</b>		
2.	Existe el tipo de extinguidor adecuado en función de las distintas clases de fuego y de las especificaciones del fabricante.	SI	
4a.	Los extintores se sitúan donde existe mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales, en lugares de fácil visibilidad y acceso y a altura no superior a 1.70 metros contados desde la base del extintor.	SI	
4b.	Existen extintores adecuados junto a equipos o aparatos con especial riesgo de incendio, como transformadores, calderos, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control.	SI	

<b>Cap. IV: Incendios.- Evacuación de locales</b>			
<b>Art.160 Evacuación de locales</b>			
4.	Todo operario conoce las salidas existentes.	SI	
6.	La empresa formula y entrena a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hace conocer a todos los usuarios.	SI	
<b>Art.161 Salidas de emergencia</b>			
2.	Las puertas o dispositivos de cierre de las salidas de emergencia, se abren hacia el exterior y en ningún son corredizas o enrollables.	NO	Algunas puertas se abren hacia el interior.
4.	Las salidas de emergencia tienen un ancho mínimo de 1,20 metros, y están siempre libres de obstáculos y debidamente señalizadas.	SI	
<b>Cap. VI Señalización de seguridad.- Normas Generales</b>			
<b>Art.164 Objeto</b>			
1.	La señalización de seguridad indica la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos.	SI	
3.	La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.	SI	
4.	Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantienen en buen estado de utilización y conservación.	SI	
5.	Todo el personal es instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada	SI	
<b>Art.175 Protección personal : Disposiciones Generales</b>			
4a.	Los trabajadores hacen uso obligatorio de protección personal cuando es necesario.	NO	En el área de extruidos no existe el uso de e.p.p. tanto auditiva como de vías respiratorias.
4c.	Se renueva oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades.	NO	Implementos de protección como botas de caucho se encuentran en mal estado y no se renuevan oportunamente.
5a.	Se utilizan los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa.	NO	Muchos trabajadores hacen caso omiso del uso apropiado de epp.

	<b>Reglamento de Seguridad del Trabajo Contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica</b>		
	<b>Cap. I: Disposiciones que deben observarse en el montaje de instalaciones eléctricas</b>		
<b>Art. 8.-</b>	<b>Instalaciones eléctricas en locales de características especiales.-</b>		
	En lugares húmedos, mojados, con riesgos de corrosión, sometidos a altas o bajas temperaturas y en cualquier otro lugar sometido a condiciones especiales, las instalaciones y equipos eléctricos se acomodarán a las condiciones particulares del medio, extremando las medidas de protección para el personal que opera y mantiene dichas instalaciones y equipo.	NO	Existencia de cables que cuelgan sobre la maquinaria tanto en el área de extruídos y papas fritas. Las instalaciones eléctricas no cuentan mantenimiento y limpieza.
<b>PRÁCTICAS DE OPERACIÓN</b>			
<b>A.</b>	<b>Control de procesos</b>		
1.	Tiene personal capacitado para el control de los procesos	NO	
2.	Se controlan las condiciones de operación	NO	No cuentan con medidores de presión en extrusores, sensores de temperatura en los hornos y en el fusionador de aceite.
3.	Existen controles automáticos de las operaciones	SI	
4.	Existen manuales de procedimientos para los procesos y se utilizan frecuentemente	NO	Ningún proceso cuenta con manuales de procedimientos.
5.	Existen métodos/sistemas de información y registro de procedimientos y medidas para situaciones anormales	NO	
<b>B.</b>	<b>Control de equipos o maquinaria</b>		
1.	Hay personal encargado del control y mantenimiento de equipos	SI	
2.	Existen procedimientos documentados para el mantenimiento de equipos y maquinaria	NO	No existe un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos.
3.	Se hace mantenimiento preventivo	NO	
4.	Se registran por escrito las actividades de mantenimiento	SI	

<b>C.</b>	<b>Control de materia prima/materiales</b>		
1.	Existe un departamento de suministros y compras.	SI	
2.	Existe control de calidad materia prima e insumos	NO	
3.	Se tienen y se aplican normas para el control de calidad de los proveedores	NO	
4.	Se almacenan las materias primas de modo adecuado	NO	Algunas materias primas no están sobre pallets.
5.	Se verifican las fechas de expiración de las materias primas e insumos	SI	
6.	Se mide con exactitud el consumo de materias primas en cada etapa del proceso	NO	
<b>D.</b>	<b>Control de calidad de los productos</b>		
1.	Se hace control de calidad de productos en proceso y terminados	NO	
2.	Existe un sistema de aseguramiento de la calidad	NO	
3.	Existen procedimientos de control de calidad de los productos finales e intermedios	NO	
<b>E.</b>	<b>Gestión ambiental</b>		
1.	La organización ha definido y documentado procedimientos para evaluar y registrar los aspectos ambientales más importantes	NO	
2.	La organización monitorea los impactos ambientales relevantes que resultan de sus actividades	NO	No se realizan todos los monitoreos requeridos.
3.	El personal conoce los riesgos ambientales asociados con el trabajo que desempeña	NO	
4.	Se cuenta con procedimientos para identificar situaciones potenciales de emergencia ambiental	NO	
	<b>PERSONAL</b>		
<b>F.</b>	<b>Educación y Capacitación</b>		
1.	Tiene definidos los requisitos que debe cumplir el personal para cada área de trabajo.	NO	

2.	Existe un programa o procedimiento específico para el personal nuevo en relación a las labores, tareas y responsabilidades que habrá	NO	
3.	Existen programas de capacitación enfocados a diversos temas.	NO	Hace falta una capacitación al personal en lo referente a temas ambientales, calidad, seguridad industrial y manejo de productos peligrosos.
4.	La capacitación inicial es reforzada y actualizada periódicamente	NO	
<b>G.</b>	<b>Estado de salud</b>		
1.	Todo el personal se somete a un reconocimiento médico.	NO	Una parte del personal antiguo no cuenta con el carnet de salud. El personal nuevo no tiene como requisito la presentación del carnet de salud.
2.	Tiene un registro de accidentes	NO	
3.	Existen grupos específicos para atender situaciones de emergencia	SI	
<b>H.</b>	<b>Higiene y medidas de protección</b>		
1.	Posee normas escritas de limpieza e higiene para el personal	NO	
2.	Todo el personal se lava las manos antes y después de utilizar los servicios sanitarios, comenzar el trabajo, al salir y regresar al área de trabajo y después de manipular material contaminante.	NO	Los servicios higiénicos no cuentan con los implementos de limpieza requeridos.
	<b>EMPRESA Y ENTORNO</b>		
1.	La empresa hace algún tipo de gestión social en la comunidad	SI	
2.	La empresa realiza aportes educativos, culturales o económicos.	SI	

## ANEXO V

## RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS



LABORATORIO AIRE-EMISIÓN  
Resp. Ing. Margoth Cifuentes Campos  
INF-AG(LabCC02)-2007-062

LABORATORIO DE AIRE (EMISIONES)

## INFORME DE ANÁLISIS DE GASES DE COMBUSTIÓN

INFORME : INF-AG(LabCC02)-2007-062

ACEPTACIÓN DE TRABAJO: Lab-CC-MCF-AT.07-037

## EMPRESA :

Dirección: Calle Sebastián Moreno y Av. Eloy Alfaro

Tlfno: 2800437

## DATOS FUENTE FIJA DE COMBUSTIÓN:

NOMBRE FUENTE:	CALDERO 1 (S/N: 8737)	NÚMERO CHIMENEAS:	1
CAPACIDAD (HP o kW):	400 KW	ALTURA DE CHIMENEA:	8.4 m
DIÁMETRO DE CHIMENEA (m):	0.30 m	ALTURA PUERTO MUESTREO:	4.8 m
COMBUSTIBLE:	DIESEL	Nº PUERTOS MUESTREO:	1
CONSUMO DE COMBUSTIBLE:	3.7 gal/h	Nº PUNTOS DE MEDICIÓN:	8

## RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS (A condiciones de campo):

FECHA DE MUESTREO:		10/26/2007	11/13/2007	11/21/2007	11/26/2007
PARÁMETRO	UNIDAD	M1	M2	M3	M4
OXÍGENO	%	8.81	7.95	8.54	9.15
DIÓXIDO DE CARBONO	%	9.10	9.74	9.29	8.84
MONÓXIDO DE CARBONO *	ppm	1	11	14	1
DIÓXIDO DE AZUFRE *	ppm	101	124	123	97
ÓXIDOS DE NITRÓGENO	ppm	39	38	36	38
MONÓXIDO DE NITRÓGENO *	ppm	39	38	36	38
DIÓXIDO DE NITRÓGENO	ppm	0	0	0	0
EXCESO AIRE	%	66.7	56.3	63.3	71.3
EFICIENCIA	%	84.6	88.6	88.9	84.6
NÚMERO HUMO		1	1	0	1
MATERIAL PARTICULADO	g/m3	0.0033	0.0024	0.0025	0.0012



ENSAYOS  
No. OAE LE C 07-  
065

(\*) Parámetros dentro del alcance de acreditación.

## RESULTADOS MUESTREO ISOCINÉTICO DE MATERIAL PARTICULADO (A Condiciones Normales)

CONDICIONES DE REFERENCIA: 1 Atm. y 0 °C		10/26/2007	11/13/2007	11/21/2007	11/26/2007
PARÁMETRO	UNIDAD	M1	M2	M3	M4
FLUJO DE GAS SECO	m3/h	484.4	487.6	452.7	411.9
TEMPERATURA CHIMENEA	°C	187.1	189.3	187.6	187.2
VELOCIDAD DE LOS GASES	m/sg	2.01	2.00	1.85	1.70
HUMEDAD GAS %	%	5.31	4.13	4.09	4.64
VOLUMEN GAS DEL MUESTREO	m3	0.35	0.45	0.45	0.40
TIEMPO MUESTREO	min	24	32	32	32
DIÁMETRO INTERIOR BOQUILLA	mm	12.7	12.7	12.7	12.7
PRESIÓN BAROMÉTRICA	mm Hg	547.62	547.62	547.62	547.62
PRESIÓN ESTÁTICA EN EL INTERIOR CHIMENEA	mm Hg	1.78	1.78	1.52	1.78
PRESIÓN DINÁMICA EN EL INTERIOR CHIMENEA	mm Hg	0.89	0.89	0.76	0.64
PESO MATERIAL PARTICULADO	grs	0.0010	0.0010	0.0010	0.0004



LABORATORIO AIRE-EMISIÓN  
Resp. Ing. Margoth Cifuentes Campos  
INF-TERMOPICHINCHA Parcial 1-4 (Feb2008)

LABORATORIO DE AIRE (EMISIONES)

### INFORME DE ANÁLISIS DE GASES DE COMBUSTIÓN

INFORME : INF-CARLISNACKS Parcial 1-4 (Feb2008)  
ACEPTACIÓN DE TRABAJO: ND

#### EMPRESA :

Dirección: Calle Sebastián Moreno y Av. Eloy Alfaro

Tfno: 2800437

#### FUENTE FIJA DE COMBUSTIÓN:

NUMERO FUENTE:	CALDERO	NUMERO CHIMENEAS:	1
COMBUSTIBLE:	DIESEL	NUMEROS MUESTREO:	1

#### RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS (A condiciones de campo):

FECHA DE MUESTREO	12 de Febrero 2008							
Time	15:42:29 PM	15:42:41 PM	15:42:55 PM	15:43:08 PM	15:43:23 P	15:43:35 PM	15:43:46 PM	15:43:56 F
°C FT	208.5	209.3	209.9	210.7	211	211.6	211.6	211.9
% O2	7.26	7.18	7.12	7.2	7.19	7.14	7.16	7.18
%CO2	10.26	10.31	10.36	10.3	10.31	10.34	10.33	10.31
ppm CO	8	10	8	9	9	9	8	8
ppm SO2	53	53	54	54	54	55	56	55
ppm NOx	39	39	39	39	39	39	40	40
ppm NO	39	39	39	39	39	39	40	40
ppm NO2	0	0	0	0	0	0	0	0
m/s	3.59	3.04	3.12	3.34	3.3	3.23	3.41	3.22
%	48.8	48.1	47.4	48.2	48.1	47.7	47.8	48.1
%	84.9	84.9	84.9	84.8	84.8	84.9	84.8	84.8
l/min	0.66	0.66	0.66	0.65	0.66	0.64	0.65	0.65
°C AT	24	23.8	23.8	23.7	23.8	24	24	24
ppm	4	2	2	4	4	3	3	4

#### RESULTADOS:

En base al promedio de las mediciones, los resultados para CALDERO son:

RESULTADOS	RESULTADOS CONTAMINANTES DMA DIESEL (mg/m3) a CN a 7%O2	NORMA DMA DIESEL (mg/m3) a CN a 7%O2
CO	10.9	250
SO2	157.0	1650
NOx	81.7	500
Partículas	8.092	150
# humo *	1	2*

CUMPLE  
CUMPLE  
CUMPLE  
CUMPLE

\* No existe norma para número de humo, pero el valor que se indica es una recomendación técnica -EPA.

#### OBSERVACIONES:

Las mediciones se hicieron con la fuente fija funcionando en régimen estacionario y en condiciones de operación normales, a carga alta.

COPIA CONTROLADA:

Ing. Pablo Camacho H.  
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

#### NOTA:

- Los resultados presentados en este informe afectan únicamente a la fuente fija de estudio y a las fechas en que se realizó el monitoreo.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización escrita del laboratorio.

F.R.Lab

Ing. Margoth Cifuentes C.  
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

## ANEXO VI

### RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS**  
**OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS**



**LABORATORIO DE QUIMICA AMBIENTAL**  
**INFORME DE RESULTADOS**

INF-L AB- QAM-9821  
 ORDEN DE TRABAJO No 016067

SOLICITADO POR:  
 DIRECCIÓN: FERNANDO DE VERA LOTE 42  
 FECHA DE RECEPCION: 2007-08-08  
 HORA DE RECEPCION: 11:30  
 MUESTRA DE: RUIDO  
 DESCRIPCION: MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL  
 FECHA DE ANALISIS: 2007-08-08  
 FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA: 2007-08-10  
 CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: FUENTE FIJA  
 ESTADO: CONTINUA / ACTIVA  
 MUESTREADO POR: Q. LANDER PEREZ, FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS (Fecha de muestreo: 2007-08-08)

OBSERVACIONES: Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el OSP.

#### INFORME

Nº	UBICACIÓN DEL PUNTO DE MEDICION	2007-08-08 NPS eq corregido dB(A)
Punto 1	Interior: Área de papas	80,2
Punto 2	Interior: Bodega producto terminado	76,6
Punto 3	Exterior: (Av. Eloy Alfaro)	64,9
Punto 4	Interior: Empacadora	75,7
Punto 5	Exterior: (Av. Fernando de Vera)	60,4



Dra. Jenny Murillo  
 LABORATORIO DE QUIMICA AMBIENTAL

IMPORTANTE PARA EL USUARIO: Exija el original. La Facultad no se responsabiliza por documentos fotocopiados.

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gato Subral  
 E - mail info-osp@ucquimuce.edu.ec

Telefax Directo: 3216-740 Troncal 502-262 Ext. 31  
 Quito - Ecuador

RAM-4.1-05



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS**



**LABORATORIO DE QUIMICA AMBIENTAL  
INFORME DE RESULTADOS**

INF-LAB-QAM-10106  
ORDEN DE TRABAJO No 016530

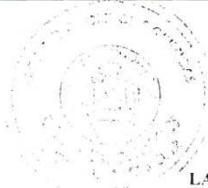
SOLICITADO POR:  
DIRECCIÓN: FERNANDO DE VERA LOTE 42  
FECHA DE RECEPCION: 2007-09-11  
HORA DE RECEPCION: 11:30  
MUESTRA DE: RUIDO  
DESCRIPCION: MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL  
FECHA DE ANALISIS: 2007-09-11  
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA: 2007-09-20  
CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: FUENTE FIJA  
ESTADO: CONTINUA / ACTIVA

MUESTREADO POR: Quím. LANDER PEREZ, FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS (Fecha de muestreo: 2007-09-11)

OBSERVACIONES: Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el OSP.

**INFORME**

Nº	UBICACIÓN DEL PUNTO DE MEDICION	2007-09-11 NPS eq corregido dB(A)
Punto 1	Interior: Área de papas	77.9
Punto 2	Interior: Bodega producto terminado	74.5
Punto 3	Exterior: (Av. Eloy Alfaro)	75.3
Punto 4	Interior: Empacadora	78.7
Punto 5	Exterior: (Av. Fernando de Vera)	61.3



Dra. Jenny Murillo  
LABORATORIO DE QUIMICA AMBIENTAL

**IMPORTANTE PARA EL USUARIO: Exija el original. La Facultad no se responsabiliza por documentos fotocopiados.**

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gato Sobral  
E-mail: info-osp@facquimuce.edu.ec

Telefax Directo: 5216-740 Troncal 502-262 Ext. 31  
Quito - Ecuador

RAM-4.1-05



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS**



**LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL  
INFORME DE RESULTADOS**

**INF-LAB-QAM-10745  
ORDEN DE TRABAJO No 17342**

SOLICITADO POR: FERNANDO DE VERA LOTE 42  
 DIRECCIÓN: FERNANDO DE VERA LOTE 42  
 FECHA DE RECEPCION: 09/11/2007  
 HORA DE RECEPCION: 14H00  
 MUESTRA DE: RUIDO  
 DESCRIPCION: MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL  
 FECHA DE ANALISIS: 2007-11-09  
 FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA: 2007-11-20  
 CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: FUENTE FIJA  
 ESTADO: CONTINUA / ACTIVA

MUESTREADO POR: Quím. LANDER PEREZ, FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS (Fecha de muestreo: 2007-11-09, 14H00)

OBSERVACIONES: Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el OSP.

**INFORME**

Nº	UBICACIÓN DEL PUNTO DE MEDICION	2007-11-13 NPS eq corregido dB(A)
Punto 1	Interior: Área de papas	64,7
Punto 2	Interior: Bodega producto terminado	65,5
Punto 3	Exterior: (Av. Eloy Alfaro)	70,0
Punto 4	Interior: Empacadora	72,8
Punto 5	Exterior: (Av. Fernando de Vera)	64,4



*Jenny Murillo*

Dra. Jenny Murillo  
LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL

**IMPORTANTE PARA EL USUARIO: Exija el original. La Facultad no se responsabiliza por documentos fotocopiados**

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gato Sobral    Teléfonos FAX: 3216-740    502-262 502-456    E - mail: [secretariaosp@facquimuce.edu.ec](mailto:secretariaosp@facquimuce.edu.ec)



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS**



**LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL  
INFORME DE RESULTADOS**

**INF-LAB-QAM-10747  
ORDEN DE TRABAJO No 17372**

SOLICITADO POR:  
DIRECCIÓN: FERNANDO DE VERA LOTE 42  
FECHA DE RECEPCION: 13/11/2007  
HORA DE RECEPCION: 14H00  
MUESTRA DE: RUIDO  
DESCRIPCION: MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL  
FECHA DE ANALISIS: 2007-11-13  
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA: 2007-11-20  
CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: FUENTE FIJA  
ESTADO: CONTINUA / ACTIVA

MUESTREADO POR: Quím. LANDER PEREZ, FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS (Fecha de muestreo: 2007-11-13, 13H00)

OBSERVACIONES: Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el OSP.

**INFORME**

Nº	UBICACIÓN DEL PUNTO DE MEDICION	2007-11-09 NPS eq corregido dB(A)
Punto 1	Interior: Área de papas	74,1
Punto 2	Interior: Bodega producto terminado	73,9
Punto 3	Exterior: (Av. Eloy Alfaro)	68,3
Punto 4	Interior: Empacadora	75,0
Punto 5	Exterior: (Av. Fernando de Vera)	56,9

NOTA: El NPS eq corregido dB(A) del punto 3, se debe más que a la afectación de la empresa al ruido generado por fuentes móviles como son los autos que transitan por la Av. Eloy Alfaro.



*Jenny Murillo*

**Dra. Jenny Murillo  
LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL**

**IMPORTANTE PARA EL USUARIO: Exija el original. La Facultad no se responsabiliza por documentos fotocopiados**

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gato Sobral    Teléfonos FAX: 3216-740    502-262 502-456    E - mail:  
secretaria@facquimica.edu.ec

## ANEXO VII

## RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA DESCARGA DE EFLUENTES



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS



LABORATORIO DE QUIMICA AMBIENTAL  
INFORME DE RESULTADOS

INF-L AB- QAM-9820  
ORDEN DE TRABAJO No016067

SOLICITADO POR:  
DIRECCIÓN: FERNANDO DE VERA LOTE 42  
FECHA DE RECEPCION: 2007-08-08  
HORA DE RECEPCION: 10H41  
MUESTRA DE: AGUA  
DESCRIPCION: AGUA RESIDUAL M#1  
FECHA DE ANALISIS: 2007/08/08-17  
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA: 2007-08-20  
CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: POCO TURBIA  
ESTADO: LIQUIDO  
CONTENIDO: 1 GALON  
MUESTREO POR: Q. LANDER PEREZ, FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS (Fecha de muestreo: 08-08-2007)  
OBSERVACIONES: Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el OSP.

## INFORME

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODO
*ACEITES Y GRASAS	mg/l	7	APHA 5520 B.
CAUDAL DE DESCARGA	l/s	0.11	AFORO VOLUMETRICO
CARGA CONTAMINANTE	Kg/día	3.27	POR CALCULO
*DBO <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	532.32	APHA 5210 B
*DQO	mgO <sub>2</sub> /l	891	APHA 5220 B
*pH		7.2	APHA 4500-H <sup>+</sup> -B
*SÓLIDOS SEDIMENTABLES	ml/l	4.0	APHA 2540 F
*SÓLIDOS SUSPENDIDOS	mg/l	380	APHA 2540 D
*TEMPERATURA	°C	17.0	APHA 2550 B



(\*) PARAMETROS ACREDITADOS BAJO LA NORMA NTE INEN-ISO/IEC 17025:2002  
ENSAYOS  
No OAE LEI C 04-00

*Jenny Murillo*  
Dra. Jenny Murillo

LABORATORIO DE QUIMICA AMBIENTAL

IMPORTANTE PARA EL USUARIO: Exija el original. La Facultad no se responsabiliza por documentos fotocopiados.

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gato Sobral  
E - mail info-osp@facquimuce.edu.ec.

Telefax Directo: 3216-740 Troncal 502-262 Ext. 31  
Quito - Ecuador

RAM-4.1-05



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS**



**LABORATORIO DE QUIMICA AMBIENTAL  
INFORME DE RESULTADOS**

INF-LAB- QAM-10105  
ORDEN DE TRABAJO No016530

SOLICITADO POR: FERNANDO DE VERA LOTE 42  
DIRECCIÓN: 2007-09-11  
FECHA DE RECEPCION: 09H48  
HORA DE RECEPCION: AGUA  
MUESTRA DE: AGUA RESIDUAL M#2  
DESCRIPCION: 11 A 19-09-07  
FECHA DE ANALISIS: 2007-09-20  
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA  
CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS. TURBIA  
ESTADO: LIQUIDO  
CONTENIDO: 1 GALON  
MUESTREO POR: Q. LANDER PEREZ, FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS (Fecha de muestreo: 11-09-2007)

OBSERVACIONES: Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el OSP.

**INFORME**

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODO
*ACEITES Y GRASAS	mg/l	<1	APHA 5520 B.
CAUDAL DE DESCARGA	l/s	0.10	AFORO VOLUMETRICO
CARGA CONTAMINANTE	Kg/día	3.45	POR CALCULO
*DBO <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	2771.18	APHA 5210 B
*DQO	mgO <sub>2</sub> /l	5229	APHA 5220 B
*pH		7.9	APHA 4500-H <sup>-</sup> -B
*SÓLIDOS SEDIMENTABLES	ml/l	17.0	APHA 2540 F
*SOLIDOS SUSPENDIDOS	mg/l	400	APHA 2540 D
*TEMPERATURA	°C	13.2	APHA 2550 B



ENSAYOS  
No OAE LEI C-04-00

(\*) PARAMETROS ACREDITADOS BAJO LA NORMA NTE INEN-ISO/IEC 17025:2002

*Jenny Murillo*  
Dra. Jenny Murillo

LABORATORIO DE QUIMICA AMBIENTAL

*IMPORTANTE PARA EL USUARIO: Exija el original. La Facultad no se responsabiliza por documentos fotocopiados.*

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gato Sobral  
E-mail: info-osp@facquimuce.edu.ec

Telefax Directo: 3216-740 Troncal 502-262 Ext. 31  
Quito - Ecuador

RAM-4.1-05



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS**



**LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL  
INFORME DE RESULTADOS**

**INF-LAB-QAM-10744  
ORDEN DE TRABAJO No017342**

SOLICITADO POR:	FERNANDO DE VERA LOTE 42
DIRECCIÓN:	
FECHA DE RECEPCION:	2007-11-09
HORA DE RECEPCION:	10H02
MUESTRA DE:	AGUA.
DESCRIPCION:	AGUA RESIDUAL M#3
FECHA DE ANALISIS:	2007/11/09-19
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA	2007-11-20
CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS.	TURBIA
ESTADO:	LIQUIDO
CONTENIDO:	1 GALON
MUESTREADO POR:	Q. LANDER PEREZ, FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS (Fecha de muestreo: 09-11-2007)
OBSERVACIONES:	Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el OSP.

**INFORME**

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODO
*ACEITES Y GRASAS	mg/l	11	APHA 5520 B.
CAUDAL DE DESCARGA	l/s	0.10	AFORO VOLUMETRICO
CARGA CONTAMINANTE	Kg/día	0.505	POR CALCULO
*DBO <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	37.34	APHA 5210 B
*DQO	mgO <sub>2</sub> /l	85	APHA 5220 B
*pH		7.0	APHA 4500-H <sup>+</sup> -B
*SÓLIDOS SEDIMENTABLES	ml/l	11.0	APHA 2540 F
*SÓLIDOS SUSPENDIDOS	mg/l	122	APHA 2540 D
*TEMPERATURA	°C	17.9	APHA 2550 B



(\*) PARAMETROS ACREDITADOS BAJO LA NORMA NTE INEN-ISO/IEC 17025:2005

ENSAYOS  
No OAE LET C-04-00



*Jenny Murillo*  
**Dra. Jenny Murillo**  
**LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL**

**IMPORTANTE PARA EL USUARIO: Exija el original. La Facultad no se responsabiliza por documentos fotocopiados**

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gato Sobral    Teléfonos FAX: 3216-740    502-262    502-456    E - mail: [secretariosa@facuquimuce.edu.ec](mailto:secretariosa@facuquimuce.edu.ec)



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS**  
**OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS**



**LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL**  
**INFORME DE RESULTADOS**

**INF-LAB-QAM-10746**  
**ORDEN DE TRABAJO No017372**

SOLICITADO POR: FERNANDO DE VERA LOTE 42  
 DIRECCIÓN: FERNANDO DE VERA LOTE 42  
 FECHA DE RECEPCION: 2007-11-13  
 HORA DE RECEPCION: 09H23  
 MUESTRA DE: AGUA  
 DESCRIPCION: AGUA RESIDUAL M#4  
 FECHA DE ANALISIS: 2007/11/13-19  
 FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA: 2007-11-20  
 CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: TURBIA  
 ESTADO: LIQUIDO  
 CONTENIDO: 1 GALON  
 MUESTREO POR: Q. LANDER PEREZ, FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS (Fecha de muestreo: 13-11-2007)

OBSERVACIONES: Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el OSP.

**INFORME**

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODO
*ACEITES Y GRASAS	mg/l	10	APHA 5520 B.
CAUDAL DE DESCARGA	l/s	0.10	AFORO VOLUMETRICO
CARGA CONTAMINANTE	Kg/día	0.306	POR CALCULO
*DBO <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	64.26	APHA 5210 B
*DQO	mgO <sub>2</sub> /l	127	APHA 5220 B
*pH		7.0	APHA 4500-H <sup>-</sup> -B
*SÓLIDOS SEDIMENTABLES	ml/l	<0.1	APHA 2540 F
*SOLIDOS SUSPENDIDOS	mg/l	17.8	APHA 2540 D
*TEMPERATURA	°C	21	APHA 2550 B



ENSAYOS  
 No OAE/1004-00

(\*) PARÁMETROS ACREDITADOS BAJO LA NORMA NTE INEN-ISO/IEC 17025:2005



*Jenny Murillo*  
 Dra. Jenny Murillo

**LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL**

**IMPORTANTE PARA EL USUARIO: Exija el original. La Facultad no se responsabiliza por documentos fotocopiados**

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gato Sobral Teléfonos FAX: 3216-740 502-262 502-456 E-mail: [casadelaquimica@facquimica.uc.edu.ec](mailto:casadelaquimica@facquimica.uc.edu.ec)

## ANEXO VIII

**IMPACTOS AMBIENTALES ORIGINADOS POR LA INFRAESTRUCTURA Y  
LOS PROCESOS PRODUCTIVOS**

**Impactos ambientales originados por la infraestructura**

INFRAESTRUCTURA	FACTORES ABIOTICOS			FACTORES SOCIOECONÓMICOS			
	SEGMENTOS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD	MANO DE OBRA	PODER ADQUISITIVO
1. PISOS	Efluentes contaminados con carga orgánica, agentes tensoactivos producto de la limpieza y otros.				Riesgo físico Riesgo químico Riesgo biológico Riesgo ergonómico Riesgo locativo	Empleo	
2. TECHOS			Partículas adheridas de polvo y/o extruído.		Riesgo físico Riesgo químico Riesgo biológico Riesgo ergonómico Riesgo eléctrico Riesgo locativo	Empleo	

## Impactos ambientales en el proceso de elaboración de extruidos de sal

ENTRADAS			PROCESO PRODUCTIVO		FACTORES ABIÓTICOS			FACTORES SOCIOECONÓMICOS		
MATERIA PRIMA, INSUMOS Y AUXILIARES	AGUA	ENERGÍA	ETAPAS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD	MANO DE OBRA	PODER ADQUISITIVO	
Sacos de griz, tanques de aceite normal y/o saborizado, fundas de colorante, sacos de sal, recipiente de mejorador de sabor, recipiente plástico de salsa, fundas de sazonador BBQ picante, material de empaque			<b>1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA E INSUMOS</b> Griz de maíz, aceite, colorante 1, sal, mejorador de sabor, salsa, sazonador BBQ picante, material de empaque.				Riesgo ergonómico	Empleo		
Sacos de griz, tanques de aceite normal y/o saborizado, fundas de colorante, sacos de sal, recipiente de mejorador de sabor, recipiente plástico de salsa, fundas de sazonador BBQ picante, material de empaque			<b>2. ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS</b> Sacos de griz, tanques de aceite, funda de colorante, sacos de sal, recipiente de mejorador de sabor, recipiente plástico de salsa, fundas de sazonador BBQ picante, material de empaque.		Sacos de plástico (costales), fundas de plástico, tanque plástico de aceite.		Riesgo ergonómico Riesgo locativo	Empleo		
Griz de maíz, colorante 1, aceite.	Agua	Energía	<b>3. MEZCLADO</b> Griz de maíz, aceite, colorante 1.		Griz de maíz (regado) * Colorante (regado)	Ruido	Riesgo físico Riesgo químico Riesgo ergonómico Riesgo mecánico Riesgo locativo	Empleo		
Griz de maíz, colorante 1, aceite.	Agua	Energía	<b>4. EXTRUSIÓN</b> Mezcla		Residuo de extruido y extruido regado * extruido quemado	Dióxido de carbono, vapor de agua, polvo del extruido, Ruido, Altas temperaturas	Riesgo físico Riesgo químico Riesgo mecánico Riesgo locativo	Empleo		
Collect de maíz húmedo		Energía y GLP	<b>5. HORNEADO</b> Collect de maíz seco		Residuos de extruido	Dióxido de carbono, vapor de agua, polvo del extruido, Ruido, Altas temperaturas	Riesgo físico Riesgo químico Riesgo mecánico Riesgo fisicoquímico Riesgo locativo	Empleo		

ENTRADAS			PROCESO PRODUCTIVO		FACTORES ABIÓTICOS			FACTORES SOCIOECONÓMICOS		
MATERIA PRIMA, INSUMOS Y AUXILIARES	AGUA	ENERGÍA	ETAPAS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD	MANO DE OBRA	PODER ADQUISITIVO	
Collect de maíz seco, aceite normal y/o saborizado, mejorador de sabor, salsa, sal y/o sazónador BBQ picante y/o queso en polvo		Energía	<b>6. RECUBRIMIENTO</b> Collect de maíz recubierto.			Polvo del sazónador BBQ picante	Riesgo químico	Empleo		
Collect de maíz recubierto, fundas grandes de polietileno.			<b>7. RECEPCIÓN DE PRODUCTO</b> Collect de maíz de sal al granel		Collect de maíz (regado), fundas dañadas de polietileno			Empleo		
Collect de maíz de sal al granel			<b>8. SELECCIÓN DE PRODUCTO</b> Collect de maíz de sal al granel seleccionado		Collect de maíz en mal estado			Empleo		
Collect de maíz, rollos de polipropileno, fundas grandes y pequeñas de polietileno		Energía	<b>9. EMPACADO</b> Collect empacado		* Collect de maíz (regado) y residuo. Fundas dañadas de polipropileno y polietileno, corte de rollos.	Ruido	Riesgo físico Riesgo biológico Riesgo ergonómico Riesgo locativo	Empleo		
Collect empacado, fundas de polietileno			<b>10. EMBALADO</b> Producto embalado		Fundas dañadas de polietileno			Empleo		
Producto embalado			<b>11. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO</b> Producto terminado					Empleo		
Producto terminado			<b>12. DISTRIBUCIÓN Y VENTA</b> Producto terminado					Empleo	Beneficio en el factor económico	

## Impactos ambientales en el proceso de elaboración de extruídos de dulce

ENTRADAS			PROCESO PRODUCTIVO		FACTORES ABIÓTICOS			FACTORES SOCIOECONÓMICOS		
MATERIA PRIMA, INSUMOS Y AUXILIARES	AGUA	ENERGÍA	ETAPAS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD	MANO DE OBRA	PODER ADQUISITIVO	
Sacos de griza, tanques de aceite, fundas de colorantes 1,2 y 3, sacos de sal, sacos de azúcar, funda de papel y plástico de ácido cítrico, material de empaque.			<b>1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA E INSUMOS</b> Griza de maíz, aceite, colorantes 1, 2, y 3, sal, azúcar y ácido cítrico, material de empaque.				Riesgo ergonómico	Empleo		
Sacos de griza, tanques de aceite, fundas de colorantes 1,2 y 3, sacos de sal, sacos de azúcar, funda de papel y plástico de ácido cítrico, material de empaque.			<b>2. ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS</b> Sacos de griza, tanques de aceite, fundas de colorante 1,2 y 3, sacos de sal, sacos de papel de azúcar, funda de papel y plástico de ácido cítrico, material de empaque.		Sacos de plástico (coatales), fundas de plástico, sacos de papel, tanque plástico de aceite.		Riesgo ergonómico Riesgo locativo	Empleo		
Griza de maíz, aceite, colorantes 1, 2 o 3	Agua	Energía	<b>3. MEZCLADO</b> Griza de maíz, aceite, colorantes 1,2 y 3		Griza de maíz (regado) * Colorante (regado)	Ruido	Riesgo físico Riesgo químico Riesgo ergonómico Riesgo mecánico Riesgo locativo	Empleo		
Griza de maíz, aceite, colorantes 1,2 o 3.	Agua	Energía	<b>4. EXTRUSIÓN</b> Mezcla		Residuo de extruido y extruido regado * extruido quemado	Dióxido de carbono, vapor de agua, polvo del extruido, Ruido, Altas temperaturas	Riesgo físico Riesgo químico Riesgo mecánico Riesgo locativo	Empleo		
Collect de maíz, fundas de polietileno			<b>5. EMPAQUE A GRANEL Y ALMACENAMIENTO</b> Collect de maíz				Riesgo biológico Riesgo ergonómico Riesgo fisicoquímico Riesgo locativo	Empleo		

ENTRADAS			PROCESO PRODUCTIVO		FACTORES ABIÓTICOS			FACTORES SOCIOECONÓMICOS		
MATERIA PRIMA, INSUMOS Y AUXILIARES	AGUA	ENERGÍA	ETAPAS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD	MANO DE OBRA	PODER ADQUISITIVO	
Collect de maíz, azúcar, sal y ácido cítrico.	Agua	Energía y GLP	<b>6. RECUBRIMIENTO</b> Collect de maíz recubierto.	* Miel regada	* Collect de maíz (regado), fundas de papel y plástico.	Dioxido de carbono, vapor de agua, Ruido, Altas temperaturas	Riesgo físico Riesgo químico Riesgo ergonómico Riesgo fisicoquímico Riesgo locativo	Empleo		
Collect de maíz recubierto, fundas grandes de polietileno.			<b>7. RECEPCIÓN DE PRODUCTO RECUBIERTO</b> Collect de maíz rde dulce al granel		Collect de maíz (regado), fundas dañadas de polietileno			Empleo		
Collect de maíz de dulce al granel			<b>8. SELECCIÓN DE PRODUCTO</b> Collect de maíz de dulce al granel seleccionado		Collect de maíz en malestado			Empleo		
Collect de maíz, rollos de polipropileno, fundas grandes y pequeñas de polietileno		Energía	<b>9. EMPACADO</b> Collect empacado		* Collect de maíz (regado) y residuo. Fundas dañadas de polipropileno y polietileno, corte de rollos.	Ruido	Riesgo físico Riesgo biológico Riesgo ergonómico Riesgo locativo	Empleo		
Collect empacado, Fundas de polietileno			<b>10. EMBALADO</b> Producto embalado		Fundas dañadas de polietileno			Empleo		
Producto embalado			<b>11. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO</b> Producto terminado					Empleo		
Producto terminado			<b>12. DISTRIBUCIÓN Y VENTA</b> Producto terminado					Empleo	Beneficio en el factor económico	

## Impactos ambientales en el proceso de elaboración de papa frita

ENTRADAS			PROCESO PRODUCTIVO			FACTORES ABIÓTICOS			FACTORES SOCIOECONÓMICOS		
MATERIA PRIMA, INSUMOS Y AUXILIARES	AGUA	ENERGÍA	ETAPAS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD	MANO DE OBRA	PODER ADQUISITIVO		
Quintales de papa, sacos de sal, cajas con sachetes de tomate, cebolla y mayonesa, material de empaque.			<b>1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA E INSUMOS</b> Quintales de papa, sacos de sal, cajas con sachetes de tomate, cebolla y mayonesa, material de empaque.				Riesgo ergonómico	Empleo			
Quintales de papa, sacos de sal, cajas con sachetes de tomate, cebolla y mayonesa, material de empaque.			<b>2. ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS</b> Quintales de papa, sacos de sal, cajas con sachetes de tomate, cebolla y mayonesa, material de empaque.		Sacos de plástico (costales), fundas de plástico		Riesgo ergonómico Riesgo locativo	Empleo			
Papa	Agua	Energía	<b>3. PELADO</b> Papa pelada	Efluentes con carga orgánica (Sólidos sedimentables, D.B.O y D.Q.O)	Cáscara de papa, * tierra, papa pequeña y con defectos		Riesgo físico Riesgo biológico Riesgo eléctrico Riesgo locativo	Empleo			
Papa pelada.	Agua	Energía	<b>4. CORTADO</b> Papa tajada	Efluentes con carga orgánica (Sólidos sedimentables, D.B.O y D.Q.O)	Residuo de papa cruda, miga de papa cruda y almidón		Riesgo físico Riesgo biológico Riesgo ergonómico Riesgo mecánico Riesgo eléctrico Riesgo locativo	Empleo			
Papa tajada	Agua	Energía	<b>5. LAVADO</b> Papa tajada	Efluentes con carga orgánica	* Papa tajada que cae, residuo de papa cruda, miga de papa cruda y almidón	Ruido	Riesgo físico Riesgo biológico Riesgo locativo	Empleo			
Papa tajada	* Agua	Energía	<b>6. TAMIZADO - SECADO</b> Papa tajada	Efluentes con carga orgánica	Residuo de papa cruda y miga de papa cruda	Ruido	Riesgo físico Riesgo biológico Riesgo mecánico Riesgo eléctrico Riesgo locativo	Empleo			

ENTRADAS			PROCESO PRODUCTIVO			FACTORES ABIÓTICOS			FACTORES SOCIOECONÓMICOS		
MATERIA PRIMA, INSUMOS Y AUXILIARES	AGUA	ENERGÍA	ETAPAS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD	MANO DE OBRA	PODER ADQUISITIVO		
Papa tajada y aceite		Energía y diesel	<b>7. FRITURA</b> Papa frita	Aceite usado y "aceite" que se riega	Miga de papa frita	Dióxido de carbono, monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, material particulado, vapor de agua. Ruido. Altas temperaturas.	Riesgo físico Riesgo químico Riesgo ergonómico Riesgo mecánico Riesgo eléctrico Riesgo fisicoquímico Riesgo locativo	Empleo			
Papa frita		Energía	<b>8. TAMIZADO - ESCURRIDO</b> Papa frita		Miga de papa frita			Empleo			
Papa frita		Energía	<b>9. SELECCIÓN</b> Papa frita seleccionada		Papa frita quemada, con defectos o frita parcialmente			Empleo			
Papa frita seleccionada y sal		Energía	<b>10. SABORIZADO</b> Papa frita salada			Ruido		Empleo			
Papa frita salada		Energía	<b>11. RECEPCIÓN</b> Papa frita salada		* Papa frita (regado) y residuo.		Riesgo biológico Riesgo ergonómico Riesgo locativo	Empleo			
Papa frita salada, fundas de polietileno, rollos de polipropileno y cajas con sachets de crema de cebolla, salsa de tomate o mayonesa.		Energía	<b>12. EMPACADO</b> Papa frita empacada		* Papa frita (regado) y residuo. Fundas dañadas de polipropileno y polietileno, core de rollos y cajas de cartón	Ruido	Riesgo físico Riesgo biológico Riesgo ergonómico Riesgo locativo	Empleo			
Cajas de cartón y fundas de polietileno			<b>13. EMBALADO</b> Producto embutido y embalado		Fundas dañadas y "cartón" dañado			Empleo			
Producto embutido y embalado			<b>14. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO</b> Producto terminado					Empleo			
Producto terminado			<b>15. DISTRIBUCIÓN Y VENTA</b> Producto terminado					Empleo	Beneficio en el factor económico		

## Impactos ambientales en el proceso de elaboración de chicharrón

ENTRADAS			PROCESO PRODUCTIVO		FACTORES ABIÓTICOS			FACTORES SOCIOECONÓMICOS		
MATERIA PRIMA, INSUMOS Y AUXILIARES	AGUA	ENERGÍA	ETAPAS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD	MANO DE OBRA	PODER ADQUISITIVO	
Fundas de papel o cajas de cartón con pellet de cerdo, material de empaque			<b>1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA E INSUMOS</b> Fundas de papel o cajas de cartón con pellet de cerdo, material de empaque				Riesgo ergonómico	Empleo		
Fundas de papel o cajas de cartón con pellet de cerdo			<b>2. ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS</b> Fundas de papel o cajas de cartón con pellet de cerdo, material de empaque		Cajas de cartón, fundas de papel y fundas de polietileno		Riesgo ergonómico Riesgo locativo	Empleo		
Pellet, aceite		GLP	<b>3. FRITURA</b> Cuero reventado	Acetate quemado	* Miga de pellet de cerdo	Dióxido de carbono, Vapor de agua, Altas temperaturas	Riesgo físico Riesgo químico Riesgo ergonómico Riesgo mecánico Riesgo físico-químico Riesgo locativo	Empleo		
Cuero reventado con aceite			<b>4. AGITADO Y ENFRIADO</b> Cuero reventado	Acetate que se niega	Residuos de cuero reventado	Altas temperaturas	Riesgo físico Riesgo ergonómico Riesgo locativo	Empleo		
Cuero reventado, fundas grandes de polietileno.			<b>5. EMPACADO, PESADO Y ALMACENAMIENTO</b> Cuero reventado al granel					Empleo		

ENTRADAS			PROCESO PRODUCTIVO		FACTORES ABIÓTICOS			FACTORES SOCIOECONÓMICOS		
MATERIA PRIMA, INSUMOS Y AUXILIARES	AGUA	ENERGÍA	ETAPAS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD	MANO DE OBRA	PODER ADQUISITIVO	
Cuero reventado, rollos de polipropileno, fundas grandes y pequeñas de polietileno		Energía	<b>6. EMPACADO</b> Cuero empacado por unidades		* Cuero reventado (regado) y residuo. Fundas dañadas de polipropileno y polietileno, core de rollos.	Ruido	Riesgo físico Riesgo biológico Riesgo ergonómico Riesgo locativo	Empleo		
Cuero empacado, fundas de polietileno			<b>7. EMBALADO</b> Producto embalado		Fundas dañadas de polietileno			Empleo		
Producto embalado			<b>8. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO</b> Producto embalado					Empleo		
Producto terminado			<b>9. DISTRIBUCIÓN Y VENTA</b> Producto terminado					Empleo	Beneficio en el factor económico	

## ANEXO IX

### IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE EXTRUÍDOS.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	ACCIONES DEL PROCESO																TOTAL		
	INFRAESTRUCTURA	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15		A16	
<b>F</b> 1. ABIÓTICOS																			
<b>A</b> 1.1. Agua																			
<b>C</b> Calidad del agua																		2	
<b>T</b> 1.2. Aire																			
<b>D</b> Calidad del aire																		5	
<b>R</b> Ruido																		5	
<b>E</b> Temperatura																		4	
<b>S</b> 1.3. Suelo																			
<b>A</b> Producción de sólidos																		9	
<b>M</b> 2. SOCIOECONÓMICOS																			
<b>B</b> 2.1. Sociales																			
<b>I</b> Seguridad Industrial y Salud																		11	
<b>E</b> Mano de obra																		14	
<b>N</b> 2.2. Económicos																			
<b>T</b> Poder Adquisitivo																		1	
<b>A</b> 3. RIESGOS																			
<b>L</b> Incendios y explosiones																		3	
<b>E</b> Derrames y fugas																			
<b>S TOTAL</b>	2	2	2	2	3	4	4	6	7	3	3	8	2	2	4	2	1	2	53

ACCIONES	DESIGNACIÓN
Fisos	A1
Techos	A2
Recepción de materia prima	A3
Almacenamiento de materia prima	A4
Mezclado	A5
Extrusión	A6
Horneado	A7
Recubrimiento (Extruido de sal)	A8
Empaque a granel y almacenamiento	A9
Recubrimiento (Extruido de dulce)	A10
Recepción de producto	A11
Selección de producto	A12
Empacado	A13
Embalado	A14
Almacenamiento de producto terminado	A15
Distribución y venta	A16

## ANEXO X

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE  
PAPA FRITA Y CHICHARRÓN.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	INFRAESTRUCTURA		ACCIONES DEL PROCESO																		
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11										
<b>F 1. ABIOTICOS</b>																					
A 1.1. Agua																					
C Calidad del agua																					
T 1.2. Aire																					
O Calidad del aire																					
R Ruido																					
E Temperatura																					
S 1.3. Suelo																					
A Producción de sólidos																					
<b>M 2. SOCIECONOMICOS</b>																					
B 2.1. Sociales																					
I Seguridad Industrial y Salud																					
E Mano de obra																					
N 2.2. Económicos																					
T Poder Adquisitivo																					
<b>A 3. RIESGOS</b>																					
L Incendios y explosiones																					
E Derrames y fugas																					
<b>S TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>							

ACCIONES	DESIGNACIÓN
Pisos	A1
Techos	A2
Recepción de materia prima	A3
Almacenamiento de materia prima	A4
Pelado	A5
Cortado	A6
Lavado	A7
Tamizado - Secado	A8
Fritura	A9
Tamizado - Escurrido	A10
Selección	A11

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	ACCIONES DEL PROCESO										TOTAL	
	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20			
<b>F 1. ABIOTICOS</b>												
A 1.1. Agua												
C Calidad del agua												8
T 1.2. Aire												
O Calidad del aire												3
R Ruido												5
E Temperatura												3
S 1.3. Suelo												
A Producción de sólidos												13
<b>M 2. SOCIECONOMICOS</b>												
B 2.1. Sociales												
I Seguridad Industrial y Salud												13
E Mano de obra												18
N 2.2. Económicos												
T Poder Adquisitivo												1
<b>A 3. RIESGOS</b>												
L Incendios y explosiones												2
E Derrames y fugas												2
<b>S TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>68</b>

ACCIONES	DESIGNACION
Pisos	A1
Techos	A2
Recepción de materia prima	A3
Almacenamiento de materia prima	A4
Felado	A5
Cortado	A6
Lavado	A7
Tamizado - Secado	A8
Fritura	A9
Tamizado - Escurecido	A10
Selección	A11

**ANEXO XI**  
**CALIFICACIÓN DE LAS IMPORTANCIAS PARA CADA FACTOR AMBIENTAL**  
**(MÉTODO DELPHI)**

MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES	CALIFICACIÓN										SUMATORIA	PROMEDIO	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
<b>F FACTORES AMBIENTALES</b>													
<b>A 1. ABIÓTICOS</b>													
C 1.1 Agua													
T Calidad del agua	10	10	7	9	10	5	10	10	10	10	91	9,1	
<b>O 1.2 Aire</b>													
R Calidad del aire	10	10	8	9	10	7	10	10	10	10	94	9,4	
E Ruido	9	10	6	8	10	5	10	8	7	9	82	8,2	
S Temperatura	9	6	7	9	8	5	10	7	6	9	76	7,6	
A 1.3 Suelo													
M Producción de sólidos	9	10	5	8	9	5	10	7	7	9	79	7,9	
<b>B 2. SOCIOECONÓMICOS</b>													
I 2.1 Sociales													
E Seguridad Ind. Y Salud	10	10	8	10	10	7	10	10	9	10	94	9,4	
N Mano Obra	10	10	9	9	9	8	10	7	6	10	88	8,8	
T 2.2 Económicos													
A Poder adquisitivo	9	10	10	10	8	6	10	7	7	9	86	8,6	
<b>L 3. RIESGOS</b>													
E 3.1 Incendios y explosiones	10	10	10	7	10	7	10	10	10	10	94	9,4	
S 3.2 Derrames/fugas	9	10	8	8	10	6	10	10	10	9	90	9,0	





MATRIZ DE LEOPOLD	ACCIONES DEL PROCESO										NUMERO DE AFECTACIONES POSITIVAS	NUMERO DE AFECTACIONES NEGATIVAS
	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20			
<b>F 1. ABIOTICOS</b>												
A 1.1. Agua												
C Calidad del agua		(-8/9,1)	(-7/9,1)									8
T 1.2. Aire												
O Calidad del aire		(-8/9,4)										3
R Ruido	(-6/8,2)					(-8/8,2)						5
E Temperatura		(-7,5/7,6)										3
S 1.3. Suelo												
A Producción de sólidos		(-6,5/7,9)	(-7/7,9)	(-7/7,9)		(-8,5/7,9)	(-7/7,9)					13
<b>M 2. SOCIECONOMICOS</b>												
B 2.1. Sociales												
I Seguridad Industrial y Salud		(-6/9,4)	(-6,5/9,4)	(-7/9,4)		(-7/9,4)						13
E Mano de obra	(8/8,8)	(8/8,8)	(8/8,8)	(8,5/8,8)	(8/8,8)	(8,5/8,8)	(8,5/8,8)	(8,5/8,8)	(8,5/8,8)		18	
N 2.2 Económicos												
T Poder Adquisitivo									(9,5/8,6)		1	
<b>A 3. RIEGOS</b>												
L Incendios y explosiones		(-7,5/9,4)										2
E Derrames y fugas		(-7,5/9)										2
<b>S</b>											<b>19</b>	<b>49</b>

**ANEXO XIV**  
**LISTA DE VERIFICACIÓN CON RESPECTO A LAS**  
**ORDENANZAS N°146 / 213.**

Ref.	Ítems	Cumplimiento	Observaciones	Implementaciones
Art.7	<b>NORMA TECNICA EMISIONES GASEOSAS DE FUENTES FIJAS DE COMBUSTION Y DE PROCESOS.</b>			
3.1	Se prohíbe expresamente la dilución de las emisiones al aire desde una fuente fija con el fin de alcanzar cumplimiento con la normativa aquí descrita	<b>SI</b>		
3.2	Se prohíbe el uso de aceites lubricantes usados como combustible en calderas, hornos u otros equipos de combustión.	<b>SI</b>		
3.5	Las fuentes fijas, cuentan, por lo menos, con equipos básicos de control de emisiones de partículas, esto a fin de mitigar aquellas emisiones que se registren durante períodos de arranque o de soplado de hollín en la fuente.	<b>NO</b>		

3.6	Todos los regulados que dispongan de fuente fija están obligados a presentar anualmente en el mes de noviembre los resultados de las caracterizaciones físico – químicas de las emisiones a la atmósfera ante las Entidades de Seguimiento. Para lo cual emplearan los formularios establecidos por la Entidad de Control.	SI		
3.8	Control Interno.- Todas las personas obligadas deberán realizar programas propios de control de emisiones al aire de fuente fija de combustión. Con la siguiente frecuencia: combustibles líquidos al menos 4 veces al año.	SI		
5.1	Las fuentes fijas de combustión deberán cumplir con los requisitos técnicos mínimos que permitan la ejecución de las mediciones los cuales son: Plataforma de trabajo, escalera de acceso a la plataforma de trabajo, suministro de energía eléctrica.	NO		No cuenta con una plataforma adecuada para realizar la medición.
Art.8	<b>NORMA TÉCNICA DE LÍMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO PARA FUENTES FIJAS Y PARA VIBRACIÓN.</b>			
3.2	En los sitios de reunión donde se considere que el ruido que ahí se emita pueda causar daño a la salud, y en este caso el responsable de tal sitio deberá colocar un letrero en lugar visible, donde se indique la peligrosidad del lugar.	SI		
3.3	Aquellas instalaciones que posean generadores de electricidad de emergencia, deberán evaluar la operación de dichos equipos.	NO		

3.4	Los procesos industriales y máquinas, que produzcan niveles de ruido mayores de 85 dB (A), determinados en el ambiente interno de trabajo, deberán ser aislados adecuadamente, a fin de prevenir la transmisión de ruido y de vibraciones hacia el exterior del local.	NO		No se realiza una evaluación del nivel de ruido en el área de ubicación de compresores.
Art.9	<b>NORMA TÉCNICA QUE REGULA LOS CONTAMINANTES ASOCIADOS A DESCARGAS LÍQUIDAS INDUSTRIALES.</b>			
3.2	Toda descarga líquida proveniente de actividades en plantas o bodegas industriales, deberá ser vertida en la red pública de alcantarillado o cauce de agua, cuando se haya verificado el cumplimiento de los valores máximos permisibles de los parámetros aplicables a cada tipo de actividad,	NO		Algunos parámetros de límites máximos sobrepasan los estipulados por la norma.
3.3	Se prohíbe la infiltración en el suelo y la dilución de descargas líquidas no depuradas.	SI		
3.4	Los laboratorios que realicen los ensayos analíticos para la determinación del grado de contaminación de las descargas líquidas deberán contar con el certificado de acreditación otorgado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE).	SI		

## ANEXO XV

### DESECHOS GENERADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO

AREA O PROCESO	TIPO DE DESECHO	ACCIÓN	RESPONSABLE
<b>BODEGAS DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS</b>	Cartones	Clasificación /Reciclaje/Reutilización dentro de la empresa /Gestor	Supervisores. Personal de la bodega de materia prima e insumos.
	Sacos de papel	Clasificación / Reciclaje, Gestor. Deben ser manejados de tal forma que no se contaminen y puedan ser recicladas.	
	Sacos de Polipropileno	Clasificación/Reutilización / Reciclaje	
	Frascos plásticos	Reciclaje, Gestor	
	Tanques de plástico con tapa y seguro de metal	Devolución al proveedor, reciclaje o reutilización.	
	Fundas de polietileno	Reciclaje o Gestor	
	Cordón plástico	Segregación	
	Recipiente de plástico (caneca)	Reciclaje o reutilización.	
Recipiente de plástico pequeños	Gestor		
<b>ELABORACIÓN DE EXTRUIDOS MEZCLADO EXTRUSIÓN HORNEO</b>	Gritz de maíz regado, colorante regado	Minimización en la fuente utilizando materiales adecuados para la manipulación de materia prima, producto semielaborado y producto terminado, tales como recogedores de plástico, bandejas. Segregación.	Supervisores. Respaldado por los operadores de la línea de procesamiento de extruidos, personal de limpieza.

AREA O PROCESO	TIPO DE DESECHO	ACCIÓN	RESPONSABLE
	Residuo de extruido regado , extruido regado extruido quemado y residuo de extruido	<p>Usos con fines agrícolas/ Minimización en la fuente, segregación adecuada.</p> <p>Ubicar elementos diseñados específicamente en los lugares necesarios en que los residuos de materia prima, producto semielaborado o producto terminado se depositen.</p> <p>Realizar un mantenimiento continuo de las máquinas de la línea de elaboración de extruido, para evitar fallos en los equipos que resultan en producto en mal estado o desperdicio del mismo.</p>	
RECUBRIMIENTO/ RECEPCIÓN DE PRODUCTO EXTRUÍDO/ SELECCIÓN DE PRODUCTO EXTRUIDO	<p>Fundas de polietileno</p> <p>Sacos de papel</p> <p>Recipiente de plástico</p> <p>Saco de polipropileno</p> <p>Collect de maíz regado</p> <p>Collect de maíz en mal estado</p>	<p>Gestor</p> <p>Reciclaje y clasificación ,</p> <p>Gestor</p> <p>Clasificación /Reutilización /Reciclaje</p> <p>Minimización en la fuente/ Clasificación / Usos con fines agrícolas. Gestor</p>	Supervisores. Respaldado por los operadores de la línea de procesamiento de extruidos, personal de limpieza.
ELABORACIÓN DE PAPAS FRITAS PELADO CORTADO LAVADO TAMIZADO - SECADO	<p>Tierra</p> <p>Cáscara de papa cruda, papa pequeña y con defectos, residuo de papa cruda, miga de papa cruda.</p> <p>Papa tajada que cae,</p> <p>Almidón</p>	<p>Minimización en la fuente por medio del control de calidad de la papa ya que se relaciona directamente con la calidad interna y el rendimiento evitando desperdicios ya sean por tamaño, defectos, etc.</p> <p>Usos con fines agrícolas.</p> <p>Cambio continuo de la cuchilla de la cortadora.</p> <p>Adecuado mantenimiento de la línea continua de papa</p> <p>Minimización por medio de adición de productos.</p>	Jefe de planta, supervisores. Respaldado por el operador encargado de la línea continua de papa frita, personal que realiza el proceso personal de limpieza.

AREA O PROCESO	TIPO DE DESECHO	ACCIÓN	RESPONSABLE
FRITURA TAMIZADO – ESCURRIDO SELECCIÓN DE PRODUCTO FRITO.	Miga de papa frita  Papa frita quemada, con defectos o frita parcialmente  Pallets defectuosos	Control de calidad , Usos con fines agrícolas  Minimización en la fuente por control de calidad. Usos con fines agrícolas .Cambio adecuado del aceite de fritura de papa.  Serán separados y ubicados en el área adecuada para su almacenamiento y venta posterior.	Jefe de planta, supervisores, respaldado por los operadores de la línea continua de papa frita, personal de limpieza.
<b>ELABORACIÓN DE CHICHARRÓN</b> FRITURA AGITADO ENFRIADO RECEPCIÓN DE PRODUCTO	Residuos de pellet de cerdo  Chicharrón (regado)  Residuos de chicharrón(regado)	Segregación adecuada/ Gestor.  Minimización en la fuente/ segregación adecuada/Gestor.  Minimización en la fuente/segregación adecuada/Gestor.	Jefe de planta y supervisores, respaldado por el personal que realiza el proceso y personal de limpieza
<b>EMPACADO</b>	Extruido, papa frita, chicharrón y chifle que se riega o residuo de estos productos.(miga)  Fundas de polietileno, polipropileno dañado, roto o con defectos.  Core de rollos de polipropileno  Core de cinta de embalaje	Segregación adecuada/usos con fines agrícolas    Los análisis de calidad de materiales garantizan menor desperdicio. Segregación adecuada y gestor  Reciclaje , gestor  Segregación adecuada/Gestor	Jefe de planta, supervisores, respaldado por el personal que realiza el proceso y personal de limpieza.
<b>BODEGA PRODUCTO TERMINADO</b>	Cartones      Fundas de polietileno	Clasificación /Reciclaje/Reutilización dentro de la empresa /Gestor Las cajas de cartón deben ser manejados de tal forma que no se contaminen y puedan ser recicladas.  Segregación adecuada/Gestor	Supervisores, personal de limpieza.

<b>AREA O PROCESO</b>	<b>TIPO DE DESECHO</b>	<b>ACCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>
<b>PRODUCTO CADUCADO Y DEVOLUCIONES</b>	Material de empaque	Segregación adecuada/ Gestor	Supervisores, respaldado por el personal que realiza el proceso y personal de limpieza.
	Cartones	Clasificación /Reciclaje/Reutilización dentro de la empresa /Gestor	
	Producto devuelto y producto caducado	Gestor, usos con fines agrícolas	
<b>OFICINAS DE ADMINISTRACIÓN Y DE PRODUCCIÓN</b>	Papel	Reciclado / reutilización/Gestor	Personal de limpieza
	Fundas plásticas	Reutilización/Segregación adecuada/ Gestor	
<b>ÁREA DE MANTENIMIENTO</b>	Chatarra, metales y residuos que incluyen, equipos en mal estado, repuestos o cualquier otro residuo metálico.	Deben ser separados y ubicados en el recipiente adecuado para este fin.  Disposición en su recipiente respectivo para su posterior traslado.  Los equipos que ya no serán utilizados pueden ser vendidos para otros fines.	Jefe de mantenimiento, personal de limpieza.
<b>COMEDOR</b>	Desechos orgánicos	Segregación adecuada/ Gestor	Supervisores y personal de limpieza.
	Sacos de papel	Reciclaje, Gestor	
	Fundas plásticas	Reciclaje, Gestor	
<b>OBRAS CIVILES O RESTAURACIONES</b>	Los residuos, materiales de desecho o escombros generados por los mantenimientos y obras civiles	En el caso de materiales de construcción que se almacenen dentro de los predios de las instalaciones de la planta, se deben cubrir con lonas o plásticos para evitar el arrastre de sedimentos al ambiente e impedir la dispersión del material, además de acordonar el sitio, colocando la señalización respectiva y confinar el material mediante la implementación de: cercos y/o con plásticos o lona de polipropileno.	Jefe de planta, supervisores

AREA O PROCESO	TIPO DE DESECHO	ACCIÓN	RESPONSABLE
		Deben ser manejados por el contratista, el cual está obligado mediante el contrato a cumplir con las normativas ambientales internas de la empresa y a cumplir con las disposiciones de las Ordenanzas N 146 y 213.	

## ANEXO XVI

CERTIFICADO PROVISIONAL DE GESTOR ARTESANAL  
DE RESIDUOS

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO  
DIRECCION METROPOLITANA DE MEDIO AMBIENTE

*Otorga el presente*

**CERTIFICADO PROVISIONAL DE GESTOR  
ARTESANAL DE RESIDUOS**

Acorde a la Resolución N° A-065 de Calificación de Gestores Ambientales de Residuos

La Dirección Metropolitana de Medio Ambiente faculta al gestor artesanal  
a la recolección y entrega de residuos de cartón, papel, plásticos y cáscara de papa

**Certificado N° 119-GAR**

**Jaime Rogelio Guamán Romero**

Válido hasta: 5 de noviembre de 2009



*[Handwritten signature]*  
**Quim. Oswaldo Yáñez**

Director Metropolitano de Medio Ambiente (e)

Quito, 21 de noviembre de 2007

**CERTIFICADO**



## ANEXO XVIII

### AUTORIZACIÓN DE GESTOR TECNIFICADO DE RESIDUOS

# MOLSANDO S.A.

Km. 37 Vía Santo Domingo de los Colorados - Quinindé

Telf.: 3770-042



Doctora  
Patricia Echenique  
**Directora Metropolitana de Medio Ambiente**  
Municipio del Distrito Metropolitano de Quito  
Presente.-

**DIRECCION METROPOLITANA AMBIENTAL**  
**SECRETARIA GENERAL**

RECIBIDO POR: \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_  
HORA: \_\_\_\_\_  
No. DE INGRESO: 4402  
No. FOJAS: \_\_\_\_\_  
OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

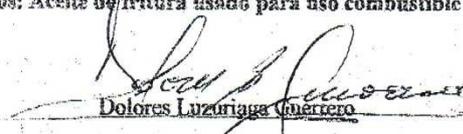
De mi consideración:

Yo Dolores Luzuriaga Guerrero en mi calidad de representante legal de la empresa MOLSANDO S.A, en atención a la convocatoria realizada el día 3 de Julio del 2005, solicito la revisión y aprobación de los requisitos solicitados para la Autorización de Gestor Tecnificado de residuos (o Artesanal), para operar en el Distrito Metropolitano de Quito. La información que se adjunta ha sido preparada en su totalidad de conformidad con los Términos de Referencias de la presente convocatoria.

Afirmo y doy fe:

1. Que se ha examinado, estudiado y utilizado los términos de referencia para gestores Ambientales de Residuos, entregados por la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente para la representación de requisitos. Declaramos expresamente nuestra conformidad con dicha documentación.
2. Que se garantiza la veracidad y exactitud de toda la información que contiene esta propuesta.
3. Que autorizamos a la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente efectuar las averiguaciones necesarias para comprobar la veracidad de las declaraciones y documentos presentados.
4. Que declaramos que el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito no asume ninguna responsabilidad por cualquier error u omisión en la documentación del proponente ni por los compromisos que éste hubiera adquirido en la preparación de la propuesta.
5. Que asumimos las obligaciones que nos corresponde como proponentes al presentar esta propuesta técnica.
6. Que renunciamos expresamente a utilizar la vía diplomática para cualquier asunto o reclamo relacionado con este proceso (para proponentes extranjeros).
7. Conocemos y aceptamos los parámetros de evaluación para la calificación de las propuestas, así como los sistemas de control y fiscalización establecidos.

Tipo de residuos: Aceite de fritura usado para uso combustible

  
Dolores Luzuriaga Guerrero

Dirección Domiciliaria: Urb. Mutualista Benalcázar. Calle los Naranjos, número 116  
Teléfono: 2762 810



## ANEXO XX

## REGISTRO DE DESPERDICIOS INORGÁNICOS

	Fecha: Pag:
<b>REGISTRO DE DESPERDICIOS INORGANICOS</b>	

MES: \_\_\_\_\_

FECHA DE CONTROL	TURNO	DESPERDICIOS DE POLIETILENO (Kg)	DESPERDICIOS DE POLIPROPILENO (Kg)	DESPERDICIOS DE CARTÓN, FUNDAS DE PAPEL (Kg)	DESPERDICIOS DE CORE DE ROLLOS (Kg)	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
<b>TOTAL:</b>							







## ANEXO XXIV

## REGISTRO DE CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE FIJA DE COMBUSTIÓN

		REGISTRO DE CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE FIJA DE COMBUSTIÓN					Nombre del Laboratorio:
							Nombre del equipo:
PARAMETRO	NORMA DMA DIESEL (mg/m <sup>3</sup> ) a CN a 7% O <sub>2</sub>	PERÍODO: FECHA: RESPONSABLE:	PERÍODO: FECHA: RESPONSABLE:	PERÍODO: FECHA: RESPONSABLE:	PERÍODO: FECHA: RESPONSABLE:	PERÍODO: FECHA: RESPONSABLE:	OBSERVACIONES
Monóxido de Carbono	250	M1 CUMPLE	M2 CUMPLE	M3 CUMPLE	M4 CUMPLE		
Dióxido de Azufre	1650						
Óxidos de Nitrógeno	500						
Partículas	150						





## ANEXO XXVII

<b>FORMATO PARA LA ELABORACIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES</b>
Fecha
Datos del accidentado: Nombre: Área: Edad: Sexo : F__ M__
Datos del incidente Fecha Lugar: Primeros auxilios: SI__ NO__
Análisis de Causas del Accidente: a. Condiciones desarrolladas ( Técnico)  b. Actividades desarrolladas (Conducta de la persona)
Fuente o Actividad durante el Accidente:
Consecuencias o pérdidas por el accidente:  a. Tipo de lesión personal : SI__ NO__ Descripción: ..... ..... ..... ..... b. Daños a la propiedad: SI__ NO__ Descripción: ..... ..... ..... ..... c. Disminución del porcentaje de producción: SI__ NO__ Descripción: ..... ..... ..... ..... d. Pérdidas para el ambiente: SI__ NO__ Descripción: ..... ..... ..... .....

