

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

**CICLO OPTATIVO DE ESPECIALIZACIÓN Y
PROFESIONALIZACIÓN EN GESTIÓN DE CALIDAD Y
AUDITORIA AMBIENTAL**



**“APLICACIÓN DEL ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS
EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN UN
CENTRO RECREACIONAL”**

Presentado por:

ELISA BERENZ SANTA CRUZ

PEDRO PABLO CARRASCO WESTON

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

INGENIERO AMBIENTAL

Lima – Perú

2014

ÍNDICE GENERAL

I	RESUMEN.....	1
II	INTRODUCCIÓN	1
III	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1	ASPECTOS NORMATIVOS	3
3.1.1	Constitución Política del Perú	3
3.1.2	Ley General del Ambiente.....	3
3.1.3	Ley General de Residuos Sólidos	4
3.1.4	Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos	4
3.1.5	Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.....	4
3.1.6	Aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las Descargas de Aguas Residuales No Domésticas en el Sistema de Alcantarillado Sanitario.....	5
3.1.7	Establecen Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial.....	5
3.1.8	Ley N° 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo	6
3.2	CENTROS RECREACIONALES.....	6
3.2.1	Definición de recreación.....	6
3.2.2	Tipos de recreación.....	6
3.2.3	Situación de los centros recreacionales en el país	7
3.3	GESTIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA	7
3.3.1	Generalidades	7
3.3.2	Situación actual y retos de cada sector	8
3.4	MAPEO DE PROCESOS	12
3.4.1	Definición de Proceso.....	12
3.4.2	Mapa de Procesos	13
3.5	DIAGRAMAS DE FLUJO.....	13
3.5.1	Definición	13
3.5.2	Propósitos de los Diagramas de Flujo	14
3.5.3	Ventajas de los Diagramas de Flujo	14
3.5.4	Limitaciones de los Diagramas de Flujo	15
3.6	IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.....	15

3.6.1	Definición de Aspectos e Impactos Ambientales	15
3.6.2	Definición de Gestión de Riesgo	15
3.6.3	Criterios para la determinación y evaluación de aspectos e impactos ambientales.....	16
3.7	METODOLOGÍA DE ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (AMFE)	18
3.7.1	Historia del Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE).....	18
3.7.2	Descripción de la Metodología de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE).....	18
3.8	PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	19
3.8.1	Objetivos y Metas Ambientales.....	19
3.8.2	Indicadores Ambientales	20
3.8.3	Medidas Ambientales	20
IV	MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
4.1	LUGAR DE EJECUCIÓN.....	22
4.2	MATERIALES Y EQUIPOS	22
4.2.1	Materiales	22
4.2.2	Equipos	22
4.3	METODOLOGÍA	22
4.3.1	Identificación de los subprocesos del Servicio de Alimentos y Bebidas mediante un Mapa de Procesos	22
4.3.2	Identificación de los aspectos e impactos ambientales mediante el desarrollo de Diagramas de Flujo de los subprocesos del Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas.....	25
4.3.3	Evaluación de los riesgos ambientales del Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas en un Centro Recreacional a través de la metodología de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE).....	29
4.3.4	Elaboración de una Propuesta de Programa de Gestión Ambiental para el Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas en un Centro Recreacional	38
V	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
5.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS SUBPROCESOS DEL SERVICIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS MEDIANTE UN MAPA DE PROCESOS	41

5.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES MEDIANTE EL DESARROLLO DE DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS SUBPROCESOS DEL SERVICIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS	43
5.2.1	Desarrollo de los Diagramas de Flujo	43
5.2.2	Identificación de los aspectos e impactos ambientales.....	61
5.3	EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS AMBIENTALES DEL PROCESO DE SERVICIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS EN UN CENTRO RECREACIONAL A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (AMFE)	67
5.4	ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL PROCESO DE SERVICIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS EN UN CENTRO RECREACIONAL	98
5.4.1	Propuesta de Programa de Gestión Ambiental	98
5.4.2	Estimación de Costos de Implementación del Programa de Gestión Ambiental.....	116
VI	CONCLUSIONES.....	121
VII	RECOMENDACIONES.....	123
VIII	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	124
IX	ANEXOS.....	129

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Simbología del Diagrama de Bloques.	26
Cuadro 2: Simbología del Diagrama ANSI.....	27
Cuadro 3: Formato de Lista de Aspectos e Impactos Ambientales en el Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas.....	28
Cuadro 4: Equivalencia de términos para la aplicación de la metodología AMFE.....	29
Cuadro 5: Criterios de clasificación de la Gravedad o Severidad.....	32
Cuadro 6: Criterios de clasificación de la Ocurrencia.....	33
Cuadro 7: Criterios de clasificación de la Detección.....	34
Cuadro 8: Criterios de clasificación del Alcance.....	35
Cuadro 9: Formato de Matriz AMFE.....	37
Cuadro 10: Formato de Programa de Gestión Ambiental.....	40
Cuadro 11: Lista de Aspectos e Impactos Ambientales en el Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas.....	62
Cuadro 12: Matriz AMFE del Comedor Principal y Fuente de Soda.....	68
Cuadro 13: Matriz AMFE del Almacén de Alimentos y Bebidas.....	83
Cuadro 14: Programa de Gestión Ambiental del Comedor Principal y Fuente de Soda para el Efecto del Fallo Contaminación del Suelo.....	99
Cuadro 15: Programa de Gestión Ambiental del Comedor Principal y Fuente de Soda para el Efecto del Fallo Agotamiento de Recursos Naturales.....	101
Cuadro 16: Programa de Gestión Ambiental del Comedor Principal y Fuente de Soda para el Efecto del Fallo Contaminación del Agua.....	103
Cuadro 17: Programa de Gestión Ambiental del Almacén de Alimentos y Bebidas para el Efecto del Fallo Contaminación del Suelo.....	107

Cuadro 18: Programa de Gestión Ambiental del Almacén de Alimentos y Bebidas para el Efecto del Fallo Agotamiento de Recursos Naturales.	109
Cuadro 19: Programa de Gestión Ambiental del Almacén de Alimentos y Bebidas para el Efecto del Fallo Contaminación del Agua.....	111
Cuadro 20: Programa de Gestión Ambiental del Almacén de Alimentos y Bebidas para el Efecto del Fallo Contaminación Atmosférica.	114
Cuadro 21: Estimación de costos de implementación de las medidas ambientales del Programa de Gestión Ambiental del Servicio de Alimentos y Bebidas.....	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de entradas y salidas en un proceso.....	17
Figura 2: Modelo de agrupación de procesos en el Mapa de Procesos.	24
Figura 3: Mapa de Procesos del Servicio de Alimentos y Bebidas.	41
Figura 4: Diagrama ANSI del Subproceso de Atención de Orden del Cliente.	44
Figura 5: Diagrama ANSI del Subproceso de Producción de Comidas.	45
Figura 6: Diagrama ANSI del Subproceso de Producción de Bebidas.	46
Figura 7: Diagrama ANSI del Subproceso de Saneamiento de Menaje, Vajilla, Equipos y Superficies.	47
Figura 8: Diagrama ANSI del Subproceso de Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos.	48
Figura 9: Diagrama ANSI del Subproceso de Almacenamiento de Materias Primas e Insumos.....	49
Figura 10: Diagrama ANSI del Subproceso de Almacenamiento Primario y Secundario de Residuos Sólidos.	50
Figura 11: Diagrama de Bloque del Subproceso de Atención de Orden del Cliente.	52
Figura 12: Diagrama de Bloque del Subproceso de Producción de Comidas.	53
Figura 13: Diagrama de Bloque del Subproceso de Producción de Bebidas.	54
Figura 14: Diagrama de Bloque del Subproceso de Saneamiento de Menaje y Vajilla.....	55
Figura 15: Diagrama de Bloque del Subproceso de Saneamiento de Equipos.....	56
Figura 16: Diagrama de Bloque del Subproceso de Saneamiento de Superficies.....	57
Figura 17: Diagrama de Bloque del Subproceso de Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos.	58

Figura 18: Diagrama de Bloque del Subproceso de Almacenamiento de Materias Primas e Insumos..... 59

Figura 19: Diagrama de Bloque del Subproceso de Almacenamiento Primario y Secundario de Residuos Sólidos..... 60

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Consolidado de Criterios de Clasificación.....	129
Anexo 2: Organigrama del Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas del Centro Recreacional.	132
Anexo 3: Matriz AMFE completa de Fuente de Soda y Comedor Principal.	133
Anexo 4: Matriz AMFE completa del Almacén de Alimentos y Bebidas.	164

I. RESUMEN

El presente Trabajo de Titulación consiste en la evaluación y propuesta de gestión de los riesgos ambientales del Servicio de Alimentos y Bebidas en un Centro Recreacional. Para ello, primero se identificaron los subprocesos del servicio mediante un Mapa de Procesos y luego, los aspectos e impactos ambientales a través de Diagramas de Flujo de los subprocesos operativos y de apoyo. Finalmente, se empleó la metodología del Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) para evaluar los riesgos ambientales y para aquellos que resultaron críticos, se elaboró una Propuesta de Programa de Gestión Ambiental (PGA).

Se obtuvo que el Servicio de Alimentos y Bebidas está constituido por 10 subprocesos y que tiene por objetivo principal la satisfacción del cliente. Con los Diagramas de Flujo se identificaron 37 aspectos e impactos ambientales reales y potenciales que luego fueron evaluados en la Matriz AMFE. Los modos de fallo que resultaron críticos; es decir, aquellos que representan riesgos ambientales, corresponden principalmente al agotamiento del recurso hídrico y a la contaminación del agua, atmósfera y suelo, siendo el último el más crítico con un Número Probable de Riesgo (NPR) de 7000. A éstos se les propuso objetivos, metas, indicadores y medidas ambientales en el PGA, cuyo costo estimado de implementación fue de S/. 28726.00 Nuevos Soles, lo que permite su factibilidad económica ya que el monto se encuentra dentro del presupuesto aprobado por el Centro Recreacional.

Palabras clave: riesgo ambiental, Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), alimentos y bebidas, centro recreacional

ABSTRACT

The present dissertation consists in the assessment and proposal of environmental risks management in a Food and Beverage Service at a Recreation Center. Firstly, the subprocesses were identified through a Process Map, and then the environmental aspects and impacts were identified through Flow Diagrams of the operative and supportive ones. Finally, the method of Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) was used to evaluate environmental risks and to those who were critical, a draft Environmental Management Program (EMP) was developed.

As a result, it was found that the Food and Beverage Service consists of 10 subprocesses, whose main objective is customer satisfaction. Through the analysis of Flow Diagrams, 37 environmental aspects and impacts were found and then assessed in the FMEA Matrix. The failure modes that were critical, the ones that represent environmental risks, were mainly the depletion of water resources and water, air and soil pollution, being the last one the most critical with a Probable Number of Risk (NPR) of 7000. Objectives, targets, indicators and environmental measures were proposed to these failure modes in the EMP, with an estimated implementation cost of S/. 28726.00 Nuevos Soles, allowing economic feasibility as the amount is within the approved budget for the Recreation Center.

Key Words: environmental risk, Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), food and beverage, recreation center.

II. INTRODUCCIÓN

Los estudios de investigación han puesto de manifiesto que la mayoría de las organizaciones buscan obtener ventajas competitivas de mercado, la mejora de las relaciones con los clientes y los beneficios de la adopción de procesos de trabajo que satisfacen los requisitos de una política ambiental (Puvanasvaran *et al.*, 2012). Es por este motivo que para el sector turismo, incluidos los centros recreacionales, es importante contar con una imagen positiva al ofrecer un establecimiento cuyo ambiente natural se encuentre preservado y sus procesos de trabajo estén asociados con su protección.

En el Perú, las empresas del sector turismo que toman medidas para identificar y prevenir sus impactos ambientales son básicamente aquellas que cuentan con una certificación ISO 14001. Esta favorece la construcción de un recurso intangible difícilmente replicable: la reputación. Aun así, actualmente sólo existen tres hoteles que cuentan con un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en la Norma ISO 14001 (CDI, 2012). La totalidad de hospedajes asciende a 2552 establecimientos (MINCETUR, 2012); es decir, sólo el 0.1% posee un SGA certificado. Probablemente, porque requiere una mayor capacidad de inversión, lo cual es una desventaja para las pequeñas empresas.

El Centro Recreacional Country Club El Bosque, fue fundado con la consigna de proveer un lugar de esparcimiento donde las familias pudieran escapar de la ciudad y tener un mayor contacto con la naturaleza. Es en este sentido que sus actividades están estrechamente relacionadas con el ambiente y su preservación, por lo que surge la necesidad de la reducción y mitigación de los posibles impactos ambientales de sus servicios, como una forma de reafirmar su compromiso con la protección ambiental.

Sin embargo, en el Servicio de Alimentos y Bebidas se generan aspectos e impactos ambientales, los cuales no son identificados y su consecuente riesgo ambiental no cuenta con la evaluación ni gestión respectiva. Una manera de lograrlo es con la certificación de un Sistema de Gestión de Ambiental (SGA) basado en la Norma ISO

14001, que si bien posee indudables ventajas, como el acceso a nuevos mercados, afianzamiento de la posición de la empresa en el mercado, aumento del número de clientes (FIAB, 2008); su implementación posee dificultades como el alto costo de auditorías de certificación y de contratación de consultores (Fernandes y Martins, 2007).

Por ello, el presente Trabajo de Titulación propone otra forma de gestionar los aspectos e impactos ambientales, la cual es la aplicación de la metodología de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE). Esta ofrece ventajas como el requerimiento de pocos analistas; es económica; proporciona una base para detectar sistemas, elementos y fallas; su documentación es sencilla; es aplicable a las distintas etapas de un proyecto y a la operación de plantas existentes (Fernandes y Martins, 2007).

Además, es importante mencionar las siguientes ventajas que fueron decisivas para la elección de la metodología AMFE: (a) tiene como objetivo una evaluación integral de aspectos e impactos ambientales ya que exige realizar un análisis de causas, lo que implica un análisis exhaustivo de los procesos, (b) incluye la *probabilidad de detección* como criterio nuevo y (c) exige la gestión de los aspectos e impactos ambientales pues requiere acciones correctivas. A partir de estas últimas, se propuso un Programa de Gestión Ambiental, en el cual se describieron detalladamente para asegurar un mayor control y gestión. Esto es conveniente para el Centro Recreacional desde el punto de vista económico puesto que le permitirá rentabilizar recursos.

Por lo tanto, el objetivo principal del Trabajo de Titulación es la evaluación y propuesta de gestión de los riesgos ambientales del Servicio de Alimentos y Bebidas en un Centro Recreacional. Los objetivos específicos son:

- Identificar los subprocesos del Servicio de Alimentos y Bebidas mediante un Mapa de Procesos.
- Identificar los aspectos e impactos ambientales mediante el desarrollo de Diagramas de Flujo de los subprocesos operativos y de apoyo del Servicio de Alimentos y Bebidas.
- Evaluar los riesgos ambientales del Servicio de Alimentos y Bebidas a través de la metodología de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE).
- Elaborar una Propuesta de Programa de Gestión Ambiental para el Servicio de Alimentos y Bebidas.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Aspectos Normativos

En un sentido amplio, la normativa ambiental en el Perú comprende todas las normas vigentes emitidas por los diversos organismos del estado en sus diferentes niveles, que directa o indirectamente influyen en el ambiente sobre su desarrollo.

3.1.1 Constitución Política del Perú

En el Artículo 2° inciso 22, establece que toda persona tiene derecho “a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida”.

3.1.2 Ley General del Ambiente

La Ley General del Ambiente incluye principios de protección y conservación del ambiente, los recursos naturales, el daño ambiental, etc. Asimismo, posee un carácter transectorial en la gestión ambiental a través del Ministerio del Ambiente.

En el Artículo IX, se indica que “El causante de la degradación del ambiente y de sus componentes, sea una persona natural o jurídica, pública o privada, está obligado a adoptar inexcusablemente las medidas para su restauración, rehabilitación o reparación según corresponda o, cuando lo anterior no fuera posible, a compensar en términos ambientales los daños generados, sin perjuicio de otras responsabilidades administrativas, civiles o penales a que hubiera lugar”.

Se busca promover la adopción de sistemas de gestión ambiental, como lo indica en el Artículo 76° el cual indica que “los titulares de operaciones adopten sistemas de gestión ambiental acordes con la naturaleza y magnitud de sus operaciones, con la finalidad de impulsar la mejora continua de sus niveles de desempeño ambiental”.

El Artículo 81° promueve el turismo sostenible indicando que “las entidades públicas en coordinación con el sector privado adoptan medidas efectivas para prevenir, controlar y mitigar el deterioro del ambiente y de sus componentes, en particular, los

recursos naturales y los bienes del Patrimonio Cultural de la Nación asociado a ellos, como consecuencia del desarrollo de infraestructuras y de las actividades turísticas y recreativas, susceptibles de generar impactos negativos sobre ellos”.

3.1.3 Ley General de Residuos Sólidos

El Artículo 13° señala que “El manejo de residuos sólidos realizado por toda persona natural o jurídica deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado, con sujeción a los principios de prevención de impactos negativos y protección de la salud...”.

La definición de residuo sólido está aclarada en el Artículo 14° el cual señala que los residuos sólidos son “aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer”.

3.1.4 Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos

El Artículo 9° señala que “el manejo de los residuos que realiza toda persona deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado de manera tal de prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud”.

Además el Artículo 10° establece que “todo generador está obligado a acondicionar y almacenar en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada los residuos, previo a su entrega a la EPS-RS o a la EC-RS o municipalidad, para continuar con su manejo hasta su destino final.

3.1.5 Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos

El Artículo 54° indica que dentro de las obligaciones del remitente se encuentran:

- Proporcionar al transportista la guía de remisión – remitente, elaborada conforme a las normas emitidas por la SUNAT, asumiendo responsabilidad por lo declarado.
- Proporcionar al transportista la correspondiente hoja resumen de seguridad en idioma español.
- Proporcionar al transportista información relativa sobre los cuidados a tomar en el transporte terrestre del contenedor o bulto que contiene el material y/o residuo peligroso.

- Proporcionar al transportista las especificaciones para la descontaminación de vehículos, unidades de carga y de los equipos utilizados.
- Brindar el apoyo técnico y la información complementaria que le fueran solicitadas por el transportista.
- Entregar los bultos y/o contenedores que contienen los materiales y/o residuos peligrosos, embalados/envasas, etiquetados o rotulados.
- En caso de transportar directamente sus materiales y/o residuos peligrosos, deberá contar con la autorización respectiva.
- Contratar para el transporte terrestre de materiales y/ residuos peligrosos, exclusivamente empresas prestadoras de servicios de transporte autorizadas conforme a reglamento.
- Realizar las maniobras de carga y estiva, exclusivamente con personal capacitado para tales acciones.
- Permitir la realización de las acciones de control que realice la autoridad competente brindando las facilidades que el caso requiera.

3.1.6 Aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las Descargas de Aguas Residuales No Domésticas en el Sistema de Alcantarillado Sanitario

El Artículo 9° del Decreto Supremo, prohíbe totalmente “la descarga directa o indirecta a los sistemas de alcantarillado de aguas residuales o cualquier otro tipo de residuos sólidos, líquidos o gaseosos que en razón de su naturaleza, propiedades y cantidad causen por sí solos o por interacción con otras descargas algún tipo de daño, peligro e inconveniente en las instalaciones de los sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales”.

3.1.7 Establecen Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial

Según el Artículo 5°, los vehículos automotores cuyas emisiones superen los Límites Máximos Permisibles (LMP's), serán sancionados conforme lo establece el Reglamento Nacional de Tránsito.

Además, el Artículo 6° establece que: los vehículos que tengan el tubo de escape deteriorado no podrán ser sometidos al control de emisiones, considerándose que no cumplen con los Límites Máximos Permisibles (LMP's) y se procederá a aplicar la sanción correspondiente por emisión de contaminantes, según lo dispuesto en la norma vigente.

3.1.8 Ley N° 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo

De acuerdo al Principio IX, “Principio de Protección”, los trabajadores tienen derecho a que el Estado y los empleadores aseguren condiciones de trabajo dignas que les garanticen un estado de vida saludable, física, mental y socialmente, en forma continua. Dichas condiciones deben proponer a:

- Que el trabajo se desarrolle en un ambiente seguro y saludable.
- Que las condiciones de trabajo sean compatibles con el bienestar y la dignidad de los trabajadores y ofrezcan posibilidades reales para el logro de los objetivos personales de los trabajadores.

3.2 Centros Recreacionales

3.2.1 Definición de recreación

La recreación es el desenvolvimiento placentero y espontáneo del hombre en el tiempo libre, con tendencia a satisfacer ansias psico-espirituales de descanso, entretenimiento, expresión aventura y socialización. El ser humano feliz es aquél que une a las satisfacciones diarias de su producción laboral, las formas gustosas de desarrollo individual que le permiten disfrutar a plenitud su existencia en la comunidad (Cutrera, 1985).

Actualmente, se reconoce en el hombre de todas las edades y condiciones a la recreación como una necesidad básica, que a través de sus funciones proporciona al ser humano la posibilidad de lograr un mayor desarrollo personal y, en general, alcanzar junto a otros miembros de su comunidad un adecuado desarrollo social (Porrás, 2002).

3.2.2 Tipos de recreación

Cuando se realizan actividades turísticas existen dos posibles tipos de recreación: una recreación activa de utilización del medio donde la misma se realiza y una recreación pasiva de simple contemplación del medio (Barbieri y Papis, 1997).

a. Recreación activa

El concepto de recreación activa corresponde a la interacción física entre el “visitante” y el “medio” y es una modalidad reiterativa de presencia de la demanda en el destino (Barbieri y Papis, 1997).

b. Recreación pasiva

El concepto de recreación pasiva corresponde a la interacción entre el “visitante” que actúa como un simple observador sobre el “medio”. Esta modalidad recreativa cuenta con los inconvenientes que el activo agota rápidamente la motivación del visitante y se denota una tendencia de no reiterar la visita al mismo. En caso que la misma ocurra nuevamente, se produce con grandes intervalos de tiempo (Barbieri y Papis, 1997).

3.2.3 Situación de los centros recreacionales en el país

En la actualidad no existe una fuente de información acerca de la cantidad de clubes recreacionales que existen en el país. En setiembre de 2013, con la denominación de “Asociación Nacional de Clubes Deportivos y Culturales del Perú” se constituyó una asociación civil sin fines de lucro, que tiene la finalidad de representar, gestionar y defender los intereses económicos, deportivos y culturales de sus afiliados (ACCEB, 2013).

Esta agrupación se dio como resultado de foros previos que contaron con la asistencia de presidentes de los clubes más importantes del país, como: Rinconada Country Club, Club Tenis Las Terrazas de Miraflores, Club Regatas Lima, Club Social Miraflores, Country Club El Bosque, Lima Cricket & Football Club, La Alameda & Hacienda Club, Circolo Sportivo Italiano, Club Lawn Tennis de la Exposición, Club Asociación Estadio La Unión – AELU, Club Internacional Arequipa, Club Grau Piura y Jockey Club Chiclayo. El 16 de setiembre se aprobó la constitución y estatutos de Asociación Civil Sin Fines de Lucro que registró dicha institución y se eligió el primer Consejo Directivo (ACCEB, 2013).

3.3 Gestión Ambiental en la Industria Alimentaria

3.3.1 Generalidades

A diferencia de lo que ocurre en otros sectores industriales mucho más homogéneos, la industria alimentaria engloba a sectores con características bastante diferenciadas, definidas fundamentalmente por la diversidad de materias primas procesadas y/o de productos elaborados. Esta diversidad sectorial y elevada atomización que caracteriza el sector motiva que no se disponga de una base de información suficiente y homogénea que permita describir de forma integrada la gestión ambiental en la industria alimentaria en su conjunto (FIAB, 2008).

Desde el punto de vista del impacto ambiental potencial, las industrias alimentarias se caracterizan porque la mayor parte de sus emisiones son de naturaleza orgánica biodegradable y no peligrosa, generadas durante la transformación de la materia prima (vegetales, carne, leche, pescado, etc.). Aunque existen grandes diferencias entre los sectores que conforman la industria alimentaria, los aspectos ambientales más relevantes que la caracterizan son el consumo de agua y energía, la generación de aguas residuales y la producción de subproductos orgánicos. De menor relevancia respecto a las anteriores se pueden considerar otras emisiones como las atmosféricas, el ruido o los olores. En la mayoría de sectores, las emisiones atmosféricas corresponden a los gases de combustión emitidos por las calderas de la producción de calor, y en algunos sectores específicos, partículas u olores (FIAB, 2008).

3.3.2 Situación actual y retos de cada sector

a. Agua y vertidos

El agua es un elemento clave para la industria alimentaria, tanto en cantidad como en calidad donde (FIAB, 2008):

- En la producción alimentaria, el agua es tanto un producto como un ingrediente principal para determinadas bebidas.
- El agua es también un elemento indispensable en muchas etapas del procesado de alimentos, como lavado, cocción, evaporación, refrigeración y limpieza.
- En todos los subsectores de alimentación, el agua tiene un papel crucial para garantizar las estrictas normas de higiene.

El reto para la industria alimentaria en cuanto al uso del agua es triple (FIAB, 2008):

- Reducir de forma continua los niveles de consumo de agua en sus procesos, mejorando la eficiencia del agua sin comprometer los estrictos requisitos de higiene.
- Considerar la reutilización del agua residual en procesos de limpieza, riego de zonas verdes, etc.

- Proteger y conservar las zonas de suministro a través de un uso responsable del agua, manteniendo un abastecimiento sostenible en toda la cadena alimentaria, incluida la agricultura.

b. Residuos

El compromiso de la industria de la alimentación y bebidas en lo que a la gestión de residuos se refiere pasa por el máximo aprovechamiento posible de las materias primas empleadas y, por ende, generación “cero” de residuos. En este sentido, la situación actual del sector se traduce en (FIAB, 2008):

- Las empresas del sector están trabajando en la maximización de los recursos agrícolas empleados, dado que prácticamente cada parte de una cosecha agrícola tiene una aplicación útil.
- Los productores alimentarios están actuando cada vez más como biorefinerías, en las que los recursos agrícolas se separan en diferentes componentes.

Por tanto, se puede resumir que el reto para la industria alimentaria en cuanto a la gestión de residuos se traduce en (FIAB, 2008):

- Emplear las materias primas agrícolas de la manera más eficiente posible.
- Utilizar el 100% de los recursos agrícolas donde sea posible, reduciendo la generación de residuos al mínimo posible, a través de su empleo como coproductos y subproductos.
- Reutilización, reciclaje y valorización, donde la generación de residuos no sea posible, evitando al máximo la eliminación de los mismos (vertedero y/o incineración).

c. Energía y cambio climático

Aunque la incidencia energética del sector alimentario es relativamente baja comparada con otros sectores industriales, los distintos subsectores han hecho una apuesta por reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a través de la eficiencia energética y las energías renovables. En este sentido, es importante resaltar algunos datos de interés (FIAB, 2008):

- Dentro de la cadena alimentaria, la agricultura supone el 49% de las emisiones de los GEI, seguida por los consumidores con el 18%, y la producción con el 11%.

La producción alimentaria requiere consumos energéticos debido a procesos de alta temperatura, los cuales suponen la parte principal de las necesidades energéticas de todo el sector (cocción, secado, pasterización y evaporación); procesos de baja temperatura (congelación y refrigeración), los cuales también son importantes en muchos subsectores; consumos eléctricos para el funcionamiento de la maquinaria de proceso (ventiladores, bombas, mezclado, aire comprimido, etc.) (FIAB, 2008).

En este sentido, el reto para la industria alimentaria en lo que respecta a la energía y el cambio climático pasa por (FIAB, 2008):

- Incrementar la competitividad industrial y la sostenibilidad ambiental a través de la eficiencia energética, las energías renovables y la gestión de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Empleo de refrigerantes alternativos cuando estos sean técnica y económicamente viables, así como seguros y energéticamente eficientes.
- Calcular la huella de carbono de las organizaciones y productos mediante una metodología armonizada, lo cual permita poder establecer planes de mitigación y reducción de las emisiones GEI.

d. Distribución y transporte

Se estima que entre el 15% al 30% de la huella de carbono de la industria de alimentación y bebidas se debe a las actividades de transporte y, teniendo en cuenta que en la mayoría de los casos este es un servicio prestado por proveedores externos, el transporte es un aspecto de la cadena alimentaria a tener en especial consideración por la industria. En este sentido, es importante resaltar algunos datos de interés (FIAB, 2008):

- Las operaciones de transporte dentro de la industria alimentaria se han incrementado notablemente en las últimas décadas, tanto en volumen como en distancia.
- La industria alimentaria es un importante usuario del transporte por carretera, en particular de los vehículos pesados de mercancías (VPM), medio de transporte más contaminante que otros tales como, el ferrocarril o el barco.

La industria alimentaria ha modificado sus sistemas de distribución, moviéndose hacia centros de producción menores y hacia centros de distribución regionales, los cuales aumentan las necesidades de transporte. Datos (FIAB, 2008):

- Las entregas bajo demanda comprometen la eficiencia en el transporte.
- Los cambios en los estilos de vida y en la dieta, así como la globalización del abastecimiento de alimentos de base, han derivado en la disponibilidad de productos a lo largo del año lo cual aumenta en muchos casos, las importaciones de los mismos y por tanto, las necesidades de transporte a larga distancia.

Por tanto, se puede concluir que la industria alimentaria en lo que respecta al transporte, tanto de sus materias primas como de sus productos, debe tener en cuenta que (FIAB, 2008):

- La sostenibilidad del transporte de alimentos depende de manera crítica de un enfoque integrado, basado en la idea del ciclo de vida ambiental
- Es necesario alcanzar una solución de compromiso entre distancia de transporte, tamaño del vehículo y eficiencia del transporte, sin comprometer las políticas de la UE en términos de sostenibilidad social y económica.
- Es necesario alcanzar un equilibrio entre la eficiencia en la agricultura, la eficiencia en la producción y la eficiencia en el transporte.
- La necesidad de usar tecnología avanzada tiene un papel clave en las flotas de transporte propias de las compañías alimentarias y en la elección de proveedores de logística externos de transporte.

e. Envases

La industria de la alimentación y bebidas es un importante usuario de envases y, por tanto, su implicancia a la hora de reducir el impacto resultante de los mismos sobre el medio ambiente, debe ser y es, proactiva. En este sentido, es importante resaltar algunos datos de interés (FIAB, 2008):

- El envasado de los productos de alimentación y bebidas es esencial para garantizar la calidad, seguridad e higiene del alimento.
- El envase maximiza el tiempo de caducidad de los alimentos, evitando de este modo una mayor generación de desperdicios alimenticios en las etapas de venta y

consumo. Según un estudio del WRAP (Understanding Food Waste); de la comida que se compra se llega a tirar cerca de un tercio, y la mitad de ésta podría a ver sido utilizada si los sistemas de envasado y manejo hubieran sido los adecuados.

- Tendencias sociológicas actuales tales como, un mayor número de viviendas unipersonales, conllevan cambios significativos en la demanda de envases, lo que a menudo, se contrapone con las mejoras tecnológicas en la prevención de residuos de envase.
- Los residuos de envase representan en la actualidad un 17% de los residuos sólidos urbanos en peso, y entre un 20-30% en volumen.
- La industria alimentaria colabora activamente con proveedores y transformadores de material de envasado, para desarrollar envases innovadores con reducido impacto ambiental.

Por tanto, se puede concluir que el reto para la industria alimentaria en lo que respecta a los envases ha de centrarse en (FIAB, 2008):

- Reducir los materiales de envasado sin comprometer la seguridad y necesidades de los consumidores.
- Minimizar su producción en todas las fases de la cadena: diseño del envase, diseño de las líneas de llenado, optimización de los materiales, bobinas, valorización, etc.
- Mejorar el desempeño ambiental de los envases durante su ciclo de vida a través de la reducción del consumo de recursos, la reutilización, el reciclaje y la valorización.
- Tener en cuenta el ciclo de vida de los productos envasados a la hora de mejorar el desempeño ambiental de los envases.

3.4 Mapeo de Procesos

3.4.1 Definición de Proceso

Los procesos se consideran actualmente como la base operativa de las organizaciones. La definición dependerá de quién es el usuario del proceso y del propósito que se tenga para su identificación (Ardaya, 2003).

Un proceso es una secuencia ordenada de actividades cuyo producto tiene valor intrínseco para su usuario o cliente. Donde se entiende como valor a todo aquello que se aprecia o estima el cual no es un concepto absoluto sino relativo (Pérez Fernández, 2010).

3.4.2 Mapa de Procesos

El mapa de procesos es la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión (Beltrán *et al.*, 2003). Permite la identificación del ciclo de actividades principales que desarrolla una organización y que puedan ser identificadas como procesos, desde la identificación o diagnóstico de sus necesidades hasta la evaluación de si estas son satisfechas. Además establece vínculos entre los diversos tipos de procesos que contiene una organización (Medina, 2005).

Para construir un mapa de procesos, es necesario identificar a los procesos representativos en la gestión empresarial, clasificándolos en tres grupos o categorías: procesos estratégicos o de gestión, procesos clave u operativos y procesos de apoyo o de soporte (Ardaya, 2003). Se describen a continuación (Zariátegui, 1999):

- **Estratégicos:** procesos destinados a definir y controlar las metas de la empresa, sus políticas y estrategias. Estos procesos son gestionados directamente por la alta dirección en conjunto.
- **Operativos:** procesos destinados a llevar a cabo las acciones que permiten desarrollar las políticas y estrategias definidas para la empresa para dar servicio a los clientes. De estos procesos se encargan los directores funcionales, que deben contar con la cooperación de los otros directores y de sus equipos humanos.
- **De apoyo:** procesos no directamente ligados a las acciones de desarrollo de las políticas, pero cuyo rendimiento influye directamente en el nivel de los procesos operativos.

3.5 Diagramas de Flujo

3.5.1 Definición

Un diagrama de flujo es una imagen de la secuencia de pasos de un proceso. Los diferentes pasos o acciones están representados por cajas u otros símbolos. Los diagramas de flujo pueden mostrar: el proceso en su conjunto, la secuencia de pasos, la relación entre los pasos, los pasos iniciales y finales que identifican los límites del proceso (*Oriel Incorporated*, 2002).

Al ser una herramienta más visual, permite a los usuarios obtener un flujo más visible de las actividades que deben seguir para el correcto funcionamiento de un proceso.

La simbología que se utiliza es variable, pero debe ser la misma a lo largo de un proyecto a fin de no confundir a los usuarios (Fernandini, 2007).

3.5.2 Propósitos de los Diagramas de Flujo

Según *Oriel Incorporated* (2002), los diagramas de flujo exigen identificar la secuencia y las relaciones entre los pasos necesarios para realizar un trabajo. De esta manera, los diagramas de flujo ayudan a:

- Desarrollar la comprensión común de todo un proceso. Este efecto es mayor cuando un grupo trabaja en conjunto para crear el gráfico.
- Desarrollar el pensamiento del proceso. Mientras más gente vea los diagramas de flujo, más se dan cuenta de cómo se hace el trabajo que les rodea de muchos procesos que interactúan entre sí.
- Estandarizar un proceso. Permitir que las personas se pongan de acuerdo en un único conjunto de pasos para hacer el trabajo, puede ayudar a mejorar la consistencia del proceso.

3.5.3 Ventajas de los Diagramas de Flujo

Según Talavera Pleguezuelos (1999), las ventajas de los diagramas de flujo son las que se indican a continuación:

- Facilitan la obtención de una visión transparente del proceso, mejorando su comprensión. La diagramación hace posible entender ese conjunto e ir más allá, centrándose en aspectos específicos del mismo, apreciando las interrelaciones que forman parte del proceso así como las que se dan con otros procesos y subprocesos.
- Permiten definir los límites de un proceso. A veces estos límites no son tan evidentes, no estando definidos los distintos proveedores y clientes (internos y externos) involucrados.
- Facilita la identificación de los clientes, es más sencillo determinar sus necesidades y ajustar el proceso hacia la satisfacción de sus necesidades y expectativas.
- Estimula el pensamiento analítico en el momento de estudiar un proceso, haciendo más factible generar alternativas útiles.
- Proporciona un método de comunicación más eficaz, al introducir un lenguaje común.

- Un diagrama de flujo ayuda a establecer el valor agregado de cada una de las actividades que componen el proceso.
- Constituye una excelente referencia para establecer mecanismos de control y medición de los procesos, así como de los objetivos concretos para las distintas operaciones llevadas a cabo.
- Facilita el estudio y aplicación de acciones que redunden en la mejora de las variables tiempo y costes de actividad e incidir, por consiguiente, en la mejora de la eficacia y la eficiencia.
- Constituyen el punto de comienzo indispensable para acciones de mejora o reingeniería.

3.5.4 Limitaciones de los Diagramas de Flujo

Los diagramas de flujo son herramientas útiles para la exposición de los problemas en un proceso, pero no pueden llevar a una mejora a menos que se trabaje en la solución de esos problemas. A menudo se trata de recopilar datos sobre el alcance, el impacto y las causas de los problemas (*Oriel Incorporated, 2002*).

3.6 Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales

3.6.1 Definición de Aspectos e Impactos Ambientales

De acuerdo a la NTP ISO 14001:2008, un aspecto ambiental es un elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente. Este concepto está estrechamente ligado a los impactos ambientales, que se definen como cualquier cambio en el ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

3.6.2 Definición de Gestión de Riesgo

Según la OMS/FAO (2010), la gestión de riesgos es el proceso de ponderación de las distintas opciones normativas a la luz de los resultados de la evaluación de riesgos y, de ser necesario, de la selección y aplicación de las posibles medidas de control apropiadas, incluidas las medidas reglamentarias.

3.6.3 Criterios para la determinación y evaluación de aspectos e impactos ambientales

Los aspectos ambientales hacen referencia a los elementos de las actividades, productos o servicios. Así pues, atendiendo a la posibilidad de su materialización se distinguen dos situaciones generadoras de aspectos ambientales: las previstas y las potenciales (Carretero, 2007).

Habitualmente la identificación de los aspectos ambientales en una organización se realiza dentro del marco de un diagnóstico inicial. No obstante, en cualquier caso, la identificación y posterior evaluación de los aspectos ambientales debe basarse en estudios previos que presupongan la evaluación de la situación actual de la organización con respecto al ambiente, lo cual incluye la caracterización del entorno y de la organización; así como un levantamiento que identifique y la situación los procesos y de los materiales, recursos naturales y residuos que utiliza y genera, además de los requisitos legales aplicables y su cumplimiento (CIGET, 2010).

Los criterios empleados para determinar la importancia de los aspectos ambientales deben por tanto permitir reflejar la problemática ambiental de la organización. En este sentido, son aplicables criterios técnicos ambientales y valorables relacionados con el medio natural aplicados a los aspectos provenientes de los distintos grandes grupos de componentes ambientales de una organización: emisiones, vertidos, residuos, ruido, consumos, suelos afectados u otros (IMPIVA, 2003).

Los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología de identificación y valoración de aspectos ambientales repercutirán en: la selección de los objetivos de mejora en el programa de gestión ambiental, el desarrollo de buenas prácticas ambientales, seguimiento y medición de los aspectos identificados y desarrollo de procedimientos de emergencia para su remediación (Fernández, 2006).

a. Condiciones de funcionamiento y circunstancias en las que se identifican los procesos

Se deben establecer las diferentes condiciones de funcionamiento a tener en cuenta (IHOBE, 2009):

- Condiciones normales.

- Condiciones anormales (paradas, mantenimientos, etc.).
- Situaciones de incidentes, accidentes o situaciones de emergencia (vertidos accidentales, fugas, incendios, etc.).

Además debe contemplarse la dimensión temporal, es decir deben incluirse tanto los aspectos ambientales generados como consecuencia del desarrollo actual de la actividad, como los posibles aspectos derivados de actividades pasadas y futuras (IHOBE, 2009).

b. Identificación de entradas y salidas de los procesos

Se identifican las entradas y salidas de los procesos y actividades. Se debe recopilar siempre que sea posible información cuantitativa que luego será de utilidad en la fase de evaluación (CIGET, 2010). Es recomendable utilizar un esquema o tabla como los que se muestran en la Figura 1.

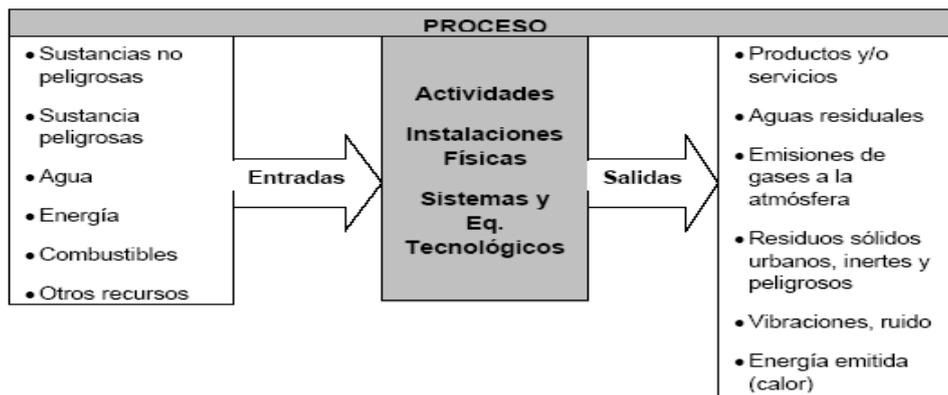


Figura 1: Diagrama de entradas y salidas en un proceso.

FUENTE: CIGET (2010).

c. Identificación de los aspectos e impactos ambientales

Cuando la organización ya ha desglosado las distintas operaciones y situaciones en las que se genera un impacto ambiental, el siguiente paso consiste en definir de forma concisa cada uno de los aspectos ambientales identificados para poder obtener los datos necesarios de cada aspecto. Para realizar esta identificación de los aspectos ambientales se recomienda clasificar en categorías todos los aspectos que se han definido: emisiones atmosféricas, residuos peligrosos, residuos inertes, vertidos de agua, consumo de energía, consumo de agua, etc. (IHOBE, 2009).

3.7 Metodología de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

3.7.1 Historia del Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

El primer Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) formal se llevó a cabo en la industria aeroespacial en la década de los sesentas, centrándose específicamente en el ámbito de la seguridad. En poco tiempo, se convirtió en una herramienta clave para la mejora de la seguridad, sobre todo en la industria química (McDermont *et al.*, 1996).

El AMFE es una técnica que ha sido aplicada alrededor de más de 40 años. Sólo recientemente, ha ganado una gran aceptación fuera del campo de la seguridad, gracias en gran parte a la industria automotriz de EE.UU., pues el método también permite su uso como una herramienta de calidad, con la diferencia de que no requiere estadísticas complicadas. Sin embargo, se puede producir un ahorro significativo para la empresa, así como reducir los costos potenciales de que un proceso/producto no cumpla con los requisitos (McDermont *et al.*, 1996).

La prevención de problemas de proceso/producto antes que ocurran es el propósito del AMFE. Se utiliza tanto en el diseño y proceso de fabricación, que reducen sustancialmente el costo mediante la identificación de mejoras al principio del proceso de desarrollo cuando los cambios son relativamente fáciles y baratos. El resultado es un proceso más robusto y la reducción o eliminación de acciones correctivas (McDermont *et al.*, 1996).

3.7.2 Descripción de la Metodología de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

El Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) es un método de análisis de productos o procesos utilizado para identificar las posibles fallas y determinar los efectos que cada una de ellas pueda tener sobre el desempeño del producto o proceso, a través de un razonamiento deductivo (Helman y Andery, 1995). Se define comúnmente como un proceso sistemático para la identificación del diseño potencial y fallos del proceso antes de que se produzcan, con la intención de eliminarlos o minimizar el riesgo asociado con ellos (IMCA, 2002).

El AMFE permite identificar las posibles fallas de un proceso o producto, establecer prioridades para el tratamiento de las fallas e implementar las acciones recomendadas. Adicionalmente, se deben examinar si las medidas recomendadas disminuyen la probabilidad de ocurrencia de una falla identificada. Es así, como la

aplicación constante y continua del AMFE resulta en una herramienta para la mejora continua del proceso o producto (Fernandes y Martins, 2007).

a. Modo de Fallo y Efectos

Se considera que un proceso falla cuando no se lleva a cabo de forma satisfactoria. El modo de fallo es la forma en que un proceso falla y puede estar originado por una o más causas que pueden o no ser independientes entre sí. La consecuencia que puede traer consigo el modo de fallo, se llama efecto, el cual es lo que experimenta el cliente al tener un producto o servicio no adecuado (Diputación Foral de Bizkaia, 1996).

3.8 Programa de Gestión Ambiental

Un Programa de Gestión Ambiental (PGA) consiste en programas de acción que son necesarios para lograr objetivos y metas ambientales (EPA, 2003), los cuales al estar en función de los aspectos e impactos de cada proceso, facilita la posibilidad de obtener una plantilla predeterminada para tal fin (DIPNR, 2004).

Los PGA constituyen una descripción documentada de los medios que la empresa destina a lograr los objetivos y metas ambientales definidas. Los programas de gestión han de ser dinámicos y deben revisarse periódicamente para integrar los cambios de los objetivos y metas ambientales establecidos por la empresa (IHOBE, 2009).

3.8.1 Objetivos y Metas Ambientales

No todos los aspectos ambientales identificados tienen la misma importancia y es, el proceso de evaluación el que permite valorar dicha importancia. Posteriormente, estos aspectos ambientales que se han evaluado como significativos se tendrán en consideración para que la empresa establezca objetivos y metas ambientales (MINAET, 2011).

Un objetivo ambiental es un fin o propósito de carácter general, que constituye una acción para lograr un fin ambiental dado. La meta ambiental es la forma en que se concretan los objetivos ambientales y debe especificarse más detalladamente, al ser clara en cuanto al logro a alcanzar y el plazo que tomara el lograrlo (MINAET, 2011). Es decir, los objetivos y metas ayudan a trasladar la intención en acción. Por tanto, deben incluirse en los planes estratégicos de la empresa y pueden facilitar la integración de la gestión ambiental con otros procesos de gestión del negocio (IHOBE, 2009).

3.8.2 Indicadores Ambientales

Los indicadores nacen como resultado de la creciente preocupación por los aspectos ambientales del desarrollo sostenible y el bienestar humano. Se constituyen en un medio reconocido para investigar las tendencias y minimizar los riesgos que representa el deterioro de los recursos naturales (Quintana, 2011). Son señales o signos que reflejan la situación del ambiente y permiten realizar una evaluación y seguimiento a las medidas de protección ambiental (DGIIA, 2012).

Los indicadores ambientales, al igual que los económicos y sociales, permiten que los distintos actores y usuarios puedan compartir una base común de evidencias e información cuantitativa, selecta, procesada, descrita y contextualizada. Así, se facilita la objetivación de los procesos que es pertinente considerar a la hora de tomar decisiones, de intervenir y evaluar (CEPAL, 2009).

3.8.3 Medidas Ambientales

Las medidas ambientales son los pasos que se establecerán para alcanzar los objetivos y metas ambientales. En este punto es importante considerar criterios de ejecución que permitan cumplir con los objetivos y metas ambientales (MINAET, 2011).

a. Producción Más Limpia

La Producción Más Limpia, se define como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente (MINAET, 2011).

En los procesos de producción, la Producción Más Limpia aborda el ahorro de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas y la reducción en cantidades y toxicidad de desechos y emisiones. Además, puede ser aplicada a procesos utilizados por cualquier industria, a los productos mismos y a varios servicios ofrecidos en la sociedad. Es un término amplio que comprende conceptos como ecoeficiencia, prevención de contaminación y productividad verde. La aplicación de la Producción Más Limpia protege al medio ambiente, al consumidor y al trabajador, mientras mejora la eficiencia industrial, la rentabilidad y la competitividad (PNUMA, 2006).

b. Beneficios de la implementación de Producción Más Limpia

Según el Centro de Eficiencia Tecnológica del Perú (2005), los beneficios para las empresas que implementan prácticas de Producción Más Limpia incluyen:

- Mejoras en la productividad y la rentabilidad: los cambios a efectuarse en la producción conllevan a un aumento en la rentabilidad, debido a un mejor aprovechamiento de los recursos y a una mayor eficiencia en los procesos, entre otros.
- Mejoras en el desempeño ambiental: un mejor uso de los recursos reduce la generación de residuos, los cuales pueden, en algunos casos, reciclarse, reutilizarse o recuperarse. Consiguientemente, se reducen los costos y se simplifican las técnicas requeridas para el tratamiento al final del proceso y para la disposición final de los residuos.
- Mejoras en la imagen: por ser amigables con el ambiente.
- Mejoras en el entorno laboral: contribuye a la seguridad industrial, higiene, relaciones laborales, motivación, etc.
- Adelantarse a gestiones futuras inevitables: a corto o mediano plazo, las empresas deberán adecuarse a la reglamentación ambiental. Ante esta realidad, es preferible ser parte de la gestión del cambio antes de que se imponga por la reglamentación o por las exigencias del mercado, tomando en cuenta que los recursos son limitados y, en el largo plazo, las empresas no tendrán derecho a derrochar recursos, que a otros les pueden faltar, aunque paguen por ellos.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Lugar de ejecución

Centro Recreacional Country Club El Bosque – Sede Chosica.

4.2 Materiales y equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron en el presente Trabajo de Titulación son:

4.2.1 Materiales

- Papel bond.
- Lapiceros.
- Tintas de impresión.
- Discos Compactos.
- Tableros de apoyo.
- Mascarillas.
- Tocas.
- Mandiles.

4.2.2 Equipos

- Computadoras.
- Impresora.
- Cámaras fotográficas.
- USB.

4.3 Metodología

4.3.1 Identificación de los subprocesos del Servicio de Alimentos y Bebidas mediante un Mapa de Procesos

Para la identificación y el modelamiento visual de todos los subprocesos que forman parte del Servicio de Alimentos y Bebidas, se elaboró un Mapa de Procesos aplicando los siguientes pasos:

a. Paso 1: Identificación de los subprocesos

Se llevaron a cabo visitas al área de trabajo para comprender cuáles eran los subprocesos principales de los que constaba el servicio y se realizaron entrevistas al Jefe de Alimentos y Bebidas, el Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal y el Encargado del Almacén de Alimentos. Una vez recopilada la información, se empleó la tormenta de ideas para identificar los subprocesos de los que estaba compuesta la estructura del mapa, siendo dicha herramienta una de las recomendadas por Beltrán *et al.* (2003).

Se consideró los siguientes factores para la identificación y selección de los subprocesos (Beltrán *et al.*, 2003):

- **Influencia en la satisfacción del cliente:** Se aplicó en la identificación de las entradas y salidas del Mapa de Procesos ya que un servicio de alimentos y bebidas tiene como objetivo satisfacer las necesidades del cliente, entendiéndose por éste a todo tipo de comensal ya sea socio, familiar, invitado, visitante del Centro Recreacional. Asimismo, también está relacionada a la atención de la orden del cliente, el cual es el punto de partida para las actividades operativas.
- **Influencia en la misión y estrategia:** Respecto a la influencia en la estrategia, se aplicó en la identificación de los subprocesos en los cuales se planifican las actividades del servicio. Respecto a la influencia en la misión, se aplicó en la identificación de las salidas del mapa y de los subprocesos relacionados a la producción y prestación del servicio, ya que son la razón de ser del negocio.
- **Los efectos en la calidad del producto/servicio:** Se aplicó en la identificación de los subprocesos que incluyen operaciones unitarias claves relacionadas a la calidad de las materias primas durante la recepción y la producción; así como el saneamiento del menaje, equipos y superficies desde el punto de vista de la inocuidad.
- **Utilización de recursos:** Se aplicó en la identificación de todos los subprocesos ya que para llevar a cabo el servicio se requiere la planificación y utilización de recursos materiales como materias primas, menaje, equipos, infraestructura; también recursos humanos y naturales.

b. Paso 2: Clasificación genérica de los subprocessos

Una vez que se contó con un número de subprocessos, se realizó una clasificación genérica en tres categorías: estratégicos, operativos y de apoyo (Zariátegui, 1999). Para ello, se necesitó una reflexión previa sobre las posibles agrupaciones en las que podían encajar los subprocessos identificados. Para establecer adecuadamente las interrelaciones entre los subprocessos, se analizó qué salidas producía cada proceso y hacia cuál iban, qué entradas necesitaba el proceso y de dónde venían y qué recursos consumía el proceso y de dónde procedían (Beltrán *et al.*, 2003).

Se aplicó el modelo de agrupación de subprocessos en el mapa de procesos de la Figura 2.

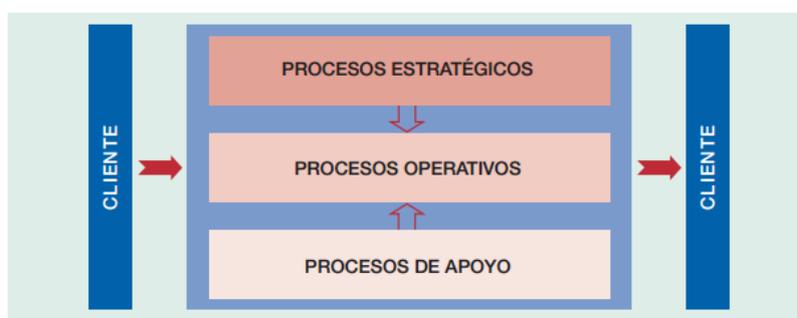


Figura 2: Modelo de agrupación de procesos en el Mapa de Procesos.

FUENTE: Beltrán *et al.* (2003).

Se puede apreciar que incluye tres secciones:

- Procesos estratégicos. Van arriba y su objetivo es planificar, controlar y retroalimentar (Bravo, 2011). Están vinculados al ámbito de las responsabilidades de la dirección y, principalmente, al largo plazo (Beltrán *et al.*, 2003).
- Procesos operativos o del negocio. Van al centro y derivan directamente de la misión (Bravo, 2011). Están ligados directamente con la realización del producto y/o la prestación del servicio. Son los procesos de “línea” (Beltrán *et al.*, 2003).
- Procesos de apoyo. Van abajo (Bravo, 2011). Dan soporte a los procesos operativos y se suelen referir a procesos relacionados con recursos y mediciones (Beltrán *et al.*, 2003).

c. Paso 3: Ordenamiento de los subprocesos operativos

Los subprocesos operativos se relacionaron en secuencias ordenadas, pero no alrededor subprocesos prioritarios como lo indica Zariátegui (1999), pues por la naturaleza del proceso, que en este caso es un servicio, no hay un subproceso operativo prioritario sino una secuencia desde la atención del orden del cliente hasta la producción de comidas y bebidas y todos son igual de necesarios para ejecutar el servicio.

4.3.2 Identificación de los aspectos e impactos ambientales mediante el desarrollo de Diagramas de Flujo de los subprocesos del Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas

Una vez identificados los subprocesos operativos y de apoyo, se procedió a desarrollarlos con mayor nivel de detalle mediante Diagramas de Flujo, en los cuales se determinaron los materiales, equipos, entradas y salidas de cada operación unitaria, para luego identificar los aspectos e impactos ambientales. Una vez definidos, se redactaron en un listado.

Es necesario acotar que los subprocesos estratégicos al estar conformados por actividades administrativas cuyos aspectos ambientales principales son el consumo de papel y de energía eléctrica, no se consideró necesario elaborar sus diagramas de flujo respectivos, sino que se incluyeron automáticamente como modos de fallo en el análisis de la Matriz AMFE.

a. Desarrollo de los Diagramas de Flujo

- Procedimiento de elaboración de los Diagramas de Flujo

La descripción de las actividades de cada subproceso operativo y de apoyo, se llevó a cabo a través de un diagrama de flujo, permitiendo una percepción visual de la secuencia de las operaciones unitarias, incluyendo las entradas y salidas necesarias y los límites de la misma (Beltrán *et al.*, 2003).

Según Aiteco Consultores (2013), el diagrama de flujo debe ser elaborado con una perspectiva completa del subproceso, por lo que los colaboradores que participaron como apoyo permitieron que el estudio sea multifuncional y multijerárquico. Se realizaron visitas al área de trabajo y entrevistas a los involucrados, con la finalidad de obtener toda la información posible sobre las operaciones unitarias de cada subproceso, así como sus

entradas, salidas y equipos. El Organigrama del Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas del Centro Recreacional se puede visualizar en el Anexo 1, en donde se encuentran las siguientes personas que fueron entrevistadas:

- Jefe del Servicio de Alimentos y Bebidas
- Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal
- Encargado de Almacén de Alimentos

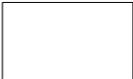
El procedimiento para desarrollar los Diagramas de Flujo fue el siguiente, de acuerdo a lo recomendado por Aiteco Consultores (2013):

- Se determinó el subproceso a diagramar.
- Se definió el grado de detalle. Para fines del presente trabajo se estableció que era necesario obtener Diagramas de Bloque con operaciones unitarias con entradas y salidas, para lo cual primero era necesario desarrollar Diagramas ANSI debido a que favorecen la comprensión global del subproceso, con la secuencia de actividades, puntos de decisión y los responsables respectivos (De la Rocha, 2010).
- Se identificó la secuencia de pasos del subproceso.
- Se construyó el diagrama de flujo con la simbología respectiva. Para los primeros diagramas se empleó la simbología de la American National Standard Institute (ANSI) en un formato tabular con los responsables y en los segundos, la simbología de Diagramas de Bloques en un formato vertical.

• **Simbología a emplear en los Diagramas de Flujo**

Para la representación de los diagramas, se utilizó una serie de símbolos que proporcionan un lenguaje común y que facilitan la interpretación de los mismos. Estos se presentan en los Cuadros 1 y 2.

Cuadro 1: Simbología del Diagrama de Bloques.

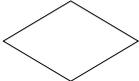
Símbolo	Significado
	Actividad u operación unitaria

Cuadro 1: Continuación.

Símbolo	Significado
	Flujo o secuencia
	Referencia a otra página

FUENTE: Harshbarger (1988).

Cuadro 2: Simbología del Diagrama ANSI.

Símbolo	Significado
	Inicio o fin de un proceso
	Actividad u operación unitaria
	Proceso definido
	Punto de decisión
	Documento
	Flujo o secuencia
	Referencia en página

Cuadro 2: Continuación.

Símbolo	Significado
	Referencia a otra página
	Base de Datos

FUENTE: Harshbarger (1988).

b. Identificación de los aspectos e impactos ambientales

Una vez elaborados los diagramas de flujo de todos los subprocesos operativos y de apoyo con sus respectivas entradas (materia prima, insumos, energía, etc.), salidas (productos, residuos sólidos, efluentes, emisiones) y equipos, se procedió a identificar los aspectos e impactos ambientales reales y potenciales. También se tomaron en consideración aquellos como consumo de papel y de energía eléctrica que corresponden a los procesos estratégicos, para los cuales no fue necesario elaborar diagramas de flujo. Esto se consolidó en el Cuadro 3.

Cuadro 3: Formato de Lista de Aspectos e Impactos Ambientales en el Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas.

N°	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Requisito Legal

FUENTE: Elaboración propia (2014).

4.3.3 Evaluación de los riesgos ambientales del Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas en un Centro Recreacional a través de la metodología de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

a. Adaptación de la metodología AMFE

Se aplicó la metodología de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) para la evaluación de riesgos ambientales. Para ello, fue necesaria la revisión de diferentes fuentes, con la finalidad de obtener un enfoque más integral y por otra parte, facilitar su aplicación en materia ambiental.

En primer lugar, se revisó la descripción de la metodología AMFE según la Diputación Foral de Bizkaia y también según la Norma Técnica de Prevención 679 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, obteniendo como resultado la determinación de una metodología más completa. Luego, se incluyeron algunas modificaciones de Fernandes y Martins (2007), quienes presentan un método para evaluar el riesgo ambiental en pequeñas empresas.

Es importante mencionar que antes de hacer la aplicación, fue necesario establecer la equivalencia entre aspecto e impacto y los términos de la metodología AMFE, tal como se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Equivalencia de términos para la aplicación de la metodología AMFE.

Términos ambientales	Equivalencia en la metodología AMFE
Aspecto ambiental	Modo de fallo del proceso
Impacto ambiental negativo	Efecto generado por un modo de fallo

FUENTE: Elaboración propia (2014).

La definición del aspecto ambiental está vinculada a la causa del problema, que en este caso está asociado a los fallos que pueda presentar el proceso; mientras que el impacto ambiental está relacionado con los efectos de dichos fallos sobre el ambiente (Reis y Queiroz, 2002).

b. Aplicación de la metodología AMFE

Las etapas para el desarrollo del método AMFE se presentan en la Figura 3:

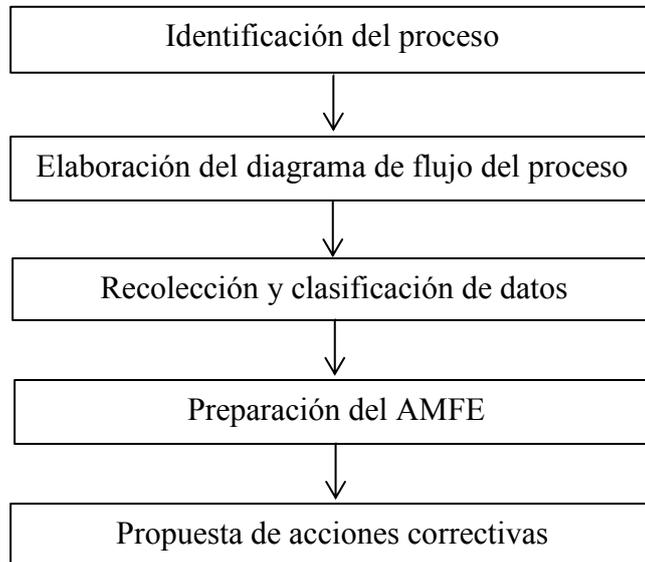


Figura 3: Etapas de la aplicación del método AMFE.

FUENTE: Diputación Foral de Bizkaia (1996).

A continuación se detalla cada una de las etapas, orientadas a la evaluación del riesgo ambiental en el Proceso de Servicio Alimentos y Bebidas en un Centro Recreacional.

- Etapa 1: Identificación del proceso

Esta etapa debe describir el Proceso del Servicio de Alimentos y Bebidas e incluir todos los componentes a ser analizados (Diputación Foral de Bizkaia, 1996), lo cual se realizó a través de un Mapa de Procesos tal como se explica en el acápite 4.2.1.

- Etapa 2: Elaboración del diagrama de flujo del subproceso

Esta etapa debe describir cada uno de los subprocesos (Diputación Foral de Bizkaia, 1996). En este caso se aplicó a los subprocesos operativos y de apoyo del Servicio de Alimentos y Bebidas que figuran en el Mapa de Procesos, a través de Diagramas de Flujo tal como se explica en el acápite 4.3.2.

- Etapa 3: Recolección y clasificación de datos

Para la preparación del AMFE, se recolectaron los datos referentes a los problemas ocurridos, existentes y potenciales en materia ambiental del Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas, a través del análisis exhaustivo que se detalla en la Etapa 1 y 2; tal como lo indica la Diputación Foral de Bizkaia (1996), se requiere la información en cuanto a registros de accidentes previos o fallos del proceso que tuvieran una repercusión relevante en el ambiente.

- Etapa 4: Preparación del AMFE

- Paso 1: Modos de fallo

Se identificaron los modos de fallo, considerados como las desviaciones que puede tener un elemento que no satisface la especificación del proceso; es decir, aquellas situaciones en las que no se procede según lo establecido y que pueden causar impactos ambientales (Diputación Foral de Bizkaia, 1996).

Los fallos fueron descritos en términos físicos o técnicos, los cuales pueden no ser detectados inmediatamente pero no deben ser pasados por alto (INSHT, 2004).

- Paso 2: Efectos del fallo

Se identificaron y describieron los efectos no deseados del fallo (INSHT, 2004); es decir, los impactos ambientales negativos.

- Paso 3: Causas del modo de fallo

En este punto se describieron todas las causas atribuibles a cada modo de fallo. La causa potencial de un fallo se define como el indicio de una debilidad en el proceso cuya consecuencia es el impacto ambiental negativo (Diputación Foral de Bizkaia, 1996).

- Paso 4: Gravedad del modo de fallo

Se valoraron las consecuencias del modo de fallo, las cuales se basan en el grado de afectación al ambiente. Se tomó en cuenta que el índice de gravedad o severidad es independiente de la frecuencia y del grado de detección (Diputación Foral de Bizkaia, 1996).

Los criterios de clasificación de la gravedad se muestran en el Cuadro 5.

Cuadro 5: Criterios de clasificación de la Gravedad o Severidad.

Nivel		Gravedad o severidad de los efectos del modo de fallo
1	MENOR	Sin ningún efecto negativo sobre el ambiente.
2	BAJA	Efectos negativos mínimos sobre el ambiente, no requiere intervención en su control, no requiere medidas de remediación, tiene efectos mínimos sobre la salud o bienestar de las personas.
3	BAJA	Efectos negativos leves sobre el ambiente, requiere intervención leve en su control, no requiere medidas de remediación, tiene efectos leves sobre la salud o bienestar de las personas.
4	REGULAR	Efectos negativos moderados sobre el ambiente, requiere intervención leve en su control, no requiere de medidas de remediación, tiene efectos leves sobre la salud o bienestar de las personas.
5	REGULAR	Efectos negativos moderados sobre el ambiente, requiere intervención moderada en su control, no requiere de medidas de remediación, tiene efectos leves sobre la salud o bienestar de las personas.
6	REGULAR	Efectos negativos moderados sobre el ambiente, requieren de intervención moderada en su control, no requiere de medidas de remediación, tiene efectos moderados sobre la salud o bienestar de las personas.
7	ALTA	Efectos negativos severos sobre el ambiente, requiere de intervención moderada en su control, requiere de medidas de remediación simples, tiene efectos significativamente altos sobre la salud o bienestar de las personas.
8	ALTA	Efectos negativos severos sobre el ambiente, requiere de intervención intensiva en su control, requiere de medidas de remediación complejas, tiene efectos significativamente altos sobre la salud o bienestar de las personas.
9	MUY ALTA	Efectos negativos muy severos sobre el ambiente, requiere de intervención intensiva en su control, requiere de medidas de remediación complejas, tiene efectos significativamente altos sobre la salud o bienestar de las personas.
10	MUY ALTA	Efectos negativos muy severos sobre el ambiente, requiere de intervención intensiva en su control, requiere de medidas de remediación complejas, tiene efectos significativamente muy altos sobre la salud o bienestar de las personas.

FUENTE: Elaboración propia (2014).

- Paso 5: Controles actuales

En este paso se incluyeron todos los controles existentes en la actualidad para prevenir la ocurrencia de los modos de fallo (Diputación Foral de Bizkaia, 1996).

- Paso 6: Probabilidad de ocurrencia

La ocurrencia se definió como la probabilidad de que un modo de fallo se produzca y que dé lugar a un efecto. El índice de ocurrencia representa un valor intuitivo, a no ser que se dispongan de datos históricos o estadísticos (Diputación Foral de Bizkaia, 1996), para lo cual se debió recopilar toda la información necesaria previamente en la Etapa 3.

En el Cuadro 6 se muestran los criterios para determinar la probabilidad de ocurrencia:

Cuadro 6: Criterios de clasificación de la Ocurrencia.

Nivel		Ocurrencia del modo de fallo
1	MENOR	Si el modo de fallo no ha ocurrido nunca durante las actividades del proceso.
2	BAJA	Si el modo de fallo ha ocurrido una vez en los últimos 18 meses durante las actividades del proceso.
3	BAJA	Si el modo de fallo ha ocurrido dos veces en los últimos 18 meses durante las actividades del proceso.
4	REGULAR	Si el modo de fallo ha ocurrido dos veces en los últimos 12 meses durante las actividades del proceso.
5	REGULAR	Si el modo de fallo ha ocurrido dos veces en los últimos 9 meses durante las actividades del proceso.
6	REGULAR	Si el modo de fallo ha ocurrido dos veces en los últimos 6 meses durante las actividades del proceso.
7	ALTA	Si el modo de fallo ha ocurrido dos veces en los últimos 3 meses durante las actividades del proceso.
8	ALTA	Si el modo de fallo ha ocurrido al menos dos veces en el último mes durante las actividades del proceso.
9	MUY ALTA	Si el modo de fallo ha ocurrido una vez semanalmente durante las actividades del proceso.
10	MUY ALTA	Si el modo de fallo ha ocurrido más de una vez semanalmente durante las actividades del proceso.

FUENTE: Elaboración propia (2014).

– Paso 7: Probabilidad de detección

Se indicó la probabilidad de que el modo de fallo sea identificable; es decir, la capacidad de detectar un fallo antes que se convierta en efecto (INSHT, 2004). Este índice, al igual que la ocurrencia, está asociado a los controles actuales (Diputación Foral de Bizkaia, 1996). En el Cuadro 7, se presentan los criterios para su clasificación.

Cuadro 7: Criterios de clasificación de la Detección.

Nivel		Detección del modo de fallo
1	MUY ALTA	Si el modo de fallo puede ser percibido mediante los sentidos con facilidad.
2	MUY ALTA	Si el modo de fallo puede ser percibido mediante los sentidos con cierta dificultad.
3	ALTA	Si el modo de fallo no es percibido mediante los sentidos y requiere ser detectado con la ayuda de instrumentos analógicos
4	ALTA	Si el modo de fallo no es percibido mediante los sentidos y requiere ser detectado a través de Kits de prueba.
5	REGULAR	Si el modo de fallo no es percibido mediante los sentidos y requiere ser detectado a través de instrumentos electrónicos que no requieren calibración.
6	REGULAR	Si el modo de fallo no es percibido mediante los sentidos y requiere ser detectado in situ a través de instrumentos electrónicos que pueden ser calibrados también in situ.
7	REGULAR	Si el modo de fallo no es percibido mediante los sentidos y requiere ser detectado in situ a través de instrumentos electrónicos que necesitan ser calibrados a través de un laboratorio metrológico certificado.
8	BAJA	Si el modo de fallo no es percibido mediante los sentidos pero requiere ser detectado a través de muestreos y posterior análisis en un laboratorio certificado.
9	BAJA	Si el modo de fallo no es percibido mediante los sentidos y requiere ser detectado a través de instrumentos electrónicos capaces de mostrar resultados en tiempo real sin ser necesario un análisis en un laboratorio certificado.
10	MENOR	Si el modo de fallo no puede ser detectado.

FUENTE: Elaboración propia (2014).

– Paso 8: Características del modo de fallo

Para los modos de fallo cuyo NPR resultó menor al límite especificado, se les consideró como crítico siempre y cuando la gravedad fuera Muy Alta (9 ó 10), la ocurrencia superior a Menor (1) y la detección superior a Muy Alta (1) (Diputación Foral

de Bizkaia, 1996). Sólo en los casos que cumplen estas condiciones se describieron las características del modo de fallo.

– Paso 9: Alcance

Se determinó el alcance que tendrá cada efecto de fallo sobre el ambiente. Para ello, se establecieron los criterios en el Cuadro 8.

Cuadro 8: Criterios de clasificación del Alcance.

Nivel		Alcance de los efectos del modo de fallo
1	MENOR	Si el efecto ocurre en el lugar donde se realiza la operación unitaria.
2	BAJA	Si el efecto ocurre en un radio de 1 m de donde se realiza la operación unitaria.
3	BAJA	Si el efecto ocurre en un radio de 2 m de donde se realiza la operación unitaria.
4	REGULAR	Si el efecto ocurre dentro de los límites de la instalación donde se realiza el proceso.
5	REGULAR	Si el efecto ocurre hasta una distancia máxima de 20 m de los límites de la instalación donde se realiza el proceso.
6	REGULAR	Si el efecto ocurre a una distancia entre 20 y 40 m de los límites de la instalación donde se realiza el proceso.
7	ALTA	Si el efecto ocurre dentro de los límites del centro recreacional.
8	ALTA	Si el efecto ocurre fuera de los límites del centro recreacional en un radio máximo de 1 Km.
9	MUY ALTA	Si el efecto ocurre fuera de los límites del centro recreacional en un radio mayor a 1 Km pero menor o igual a 10 Km.
10	MUY ALTA	Si el efecto ocurre fuera de los límites del centro recreacional en un radio mayor a 10 Km.

FUENTE: Elaboración propia (2014).

– Paso 10: Número de Prioridad de Riesgo (NPR)

El Número de Prioridad de Riesgo (NPR) es el producto de la gravedad, ocurrencia, detección y alcance; ante lo cual se obtiene una escala del 1 al 10000 pues son 4 criterios y cada uno posee una escala del 1 al 10 (Ver Consolidado de Criterios de Clasificación en el Anexo 1). La Diputación Foral de Bizkaia (1996) establece que el valor del NPR debe ser igual o mayor al 10% para que los modos de fallo se consideren críticos.

Por lo tanto, en el presente análisis AMFE se determinó que el valor del NPR debe ser como mínimo 1000 para que el modo de fallo requiera una propuesta de acción correctiva. El ordenamiento numérico de los NPR calculados ofrece una aproximación de

su importancia, pero es la reflexión sobre los factores que la determinan, lo que ha de facilitar la toma de decisiones (INSHT, 2004).

$$\text{NPR} = \text{G} \times \text{P} \times \text{D} \times \text{A}$$

Dónde:

- NPR: Número de Probabilidad de Riesgo
 - G: Gravedad o Severidad
 - P: Probabilidad de Ocurrencia
 - D: Detección del modo de fallo
 - A: Alcance
- Etapa 5: Propuesta de acciones correctivas

Según lo establecido por la Diputación Foral de Bizkaia (1996), en esta etapa se propusieron acciones correctivas a todos los modos de fallo de NPR igual o mayor a 1000 y a aquellos que resultaron críticos en el Paso 8; es decir, cuando la gravedad era Muy Alta (9 ó 10), la ocurrencia superior a Menor (1) y la detección superior a Muy Alta (1). No obstante, el Centro Recreacional debe tener en cuenta que en el caso de que dos modos de fallo tuvieran el mismo NPR, la gravedad es el factor diferencial que marca la prioridad de implementación de las acciones correctivas (INSHT, 2004).

En la propuesta, se tuvieron en cuenta criterios ligados a la Producción Más Limpia y se prefirió buscar la reducción de la probabilidad de ocurrencia del modo de fallo antes que proponer dedicar recursos a la detección del mismo.

- Modelo de Matriz AMFE

El resultado de todos los pasos de las Etapas 4 y 5 se consolidaron en la Matriz AMFE que se presenta en el Cuadro 9.

Cuadro 9: Formato de Matriz AMFE.

Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)													
Instalación						Dirección							
Responsable						Elaborado			Revisado		Fecha		
Proceso													
N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas

FUENTE: Elaboración propia (2014).

4.3.4 Elaboración de una Propuesta de Programa de Gestión Ambiental para el Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas en un Centro Recreacional

Se elaboró una propuesta de Programa de Gestión Ambiental (PGA) para llevar a un mayor nivel de detalle las acciones correctivas propuestas en el AMFE a los modos de fallos críticos.

Se revisaron diversas fuentes para establecer el procedimiento de elaboración y la estructura del PGA, las cuales han sido adaptadas a las exigencias del presente trabajo. Se han incluido referencias de la Sociedad Pública de Gestión Ambiental (IHOBE) del país Vasco; Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) de Costa Rica y del *Department of Infrastructure, Planning and Natural Resources* (DIPNR) de Australia.

En el PGA se describió cómo los objetivos y metas ambientales serán cumplidos a través de las medidas ambientales y cómo se les realizará seguimiento a través de indicadores. Se dividió la elaboración en tres etapas, las cuales se detallan a continuación.

- Etapa 1: Identificación de aspectos, impactos y requisitos legales aplicables
 - Paso 1: Identificación de los aspectos ambientales

Se empleó el Listado de Riesgos Ambientales obtenido a partir del AMFE, el cual fue tan diverso como cantidad y tipo de subprocesos presenta el proceso principal (MINAET, 2011). Para ello, se consideró en la estructura del PGA los campos de Subproceso y Operación unitaria, para mantener la trazabilidad del modo de fallo.

- Paso 2: Identificación de los impactos ambientales

Se empleó el Listado de Riesgos Ambientales para obtener los efectos identificados para cada modo de fallo. Para un mismo aspecto ambiental puede existir más de un impacto ambiental y es posible que un mismo impacto ambiental sea común para diferentes aspectos ambientales (MINAET, 2011).

- Paso 3: Identificación de los requisitos legales

Según MINAET (2011), el marco jurídico debe corresponder al cuerpo normativo de legislación ambiental (directamente relacionada), que ha promulgado el país y que, al

encontrarse vigente, tiene que ser considerado como parte de la elaboración del PGA. Por este motivo, se identificó los requisitos legales aplicables a cada modo de fallo crítico.

- Paso 4: Identificación de los aspectos ambientales con mayor probabilidad de riesgo ambiental

Los modos de fallo incluidos en el PGA fueron únicamente los que en la evaluación del AMFE se identificaron como críticos, de manera que todos representan un riesgo ambiental.

- Etapa 2: Definición de objetivos, metas, medidas ambientales e indicadores

- Paso 5: Definición de objetivos y metas ambientales

Se establecieron los objetivos y metas ambientales; orientados a prevenir, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales derivados de la operación del proceso (MINAET, 2011). Se definieron objetivos medibles y verificables, para lo cual se establecieron objetivos parciales (metas) que se pueden medir y evaluar (IHOBE, 2009).

- Paso 6: Definición de las medidas ambientales

Las medidas ambientales del PGA se basaron en la prevención, reducción/control, restauración, compensación, etc. (MINAET, 2011). Debido a que los objetivos y metas deben ser reales y alcanzables (DIPNR, 2004), se eligieron las alternativas ambientales más viables considerando los criterios de costos, recursos humanos y tiempo de implementación. En el caso de los responsables, se empleó el Organigrama del Anexo 2.

- Paso 7: Definición de los indicadores ambientales

Para evaluar la eficacia de las medidas propuestas se establecieron indicadores de desempeño ambiental que sirven para medir el grado de cumplimiento (IHOBE, 2009).

- Etapa 3: Elaboración de la matriz del PGA

- Paso 8: Preparación del documento del PGA

Se plasmó en una matriz el contenido del PGA, según el Cuadro 10.

Cuadro 10: Formato de Programa de Gestión Ambiental.

Programa de Gestión Ambiental del Proceso del Servicio de Alimentos & Bebidas								
Instalación					Dirección			
Área					Elaborado		Revisado	Fecha
Responsable								
Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Requisito Legal	Objetivo Ambiental	Meta Ambiental	Indicador Ambiental
Medidas ambientales						Recursos	Plazo de cumplimiento	Responsable

FUENTE: Elaboración propia (2014).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Identificación de los subprocesos del Servicio de Alimentos y Bebidas mediante un Mapa de Procesos

En la Figura 3, se muestra el Mapa de Procesos con la identificación y modelamiento visual de todos los subprocesos que forman parte del Servicio de Alimentos y Bebidas del Centro Recreacional.

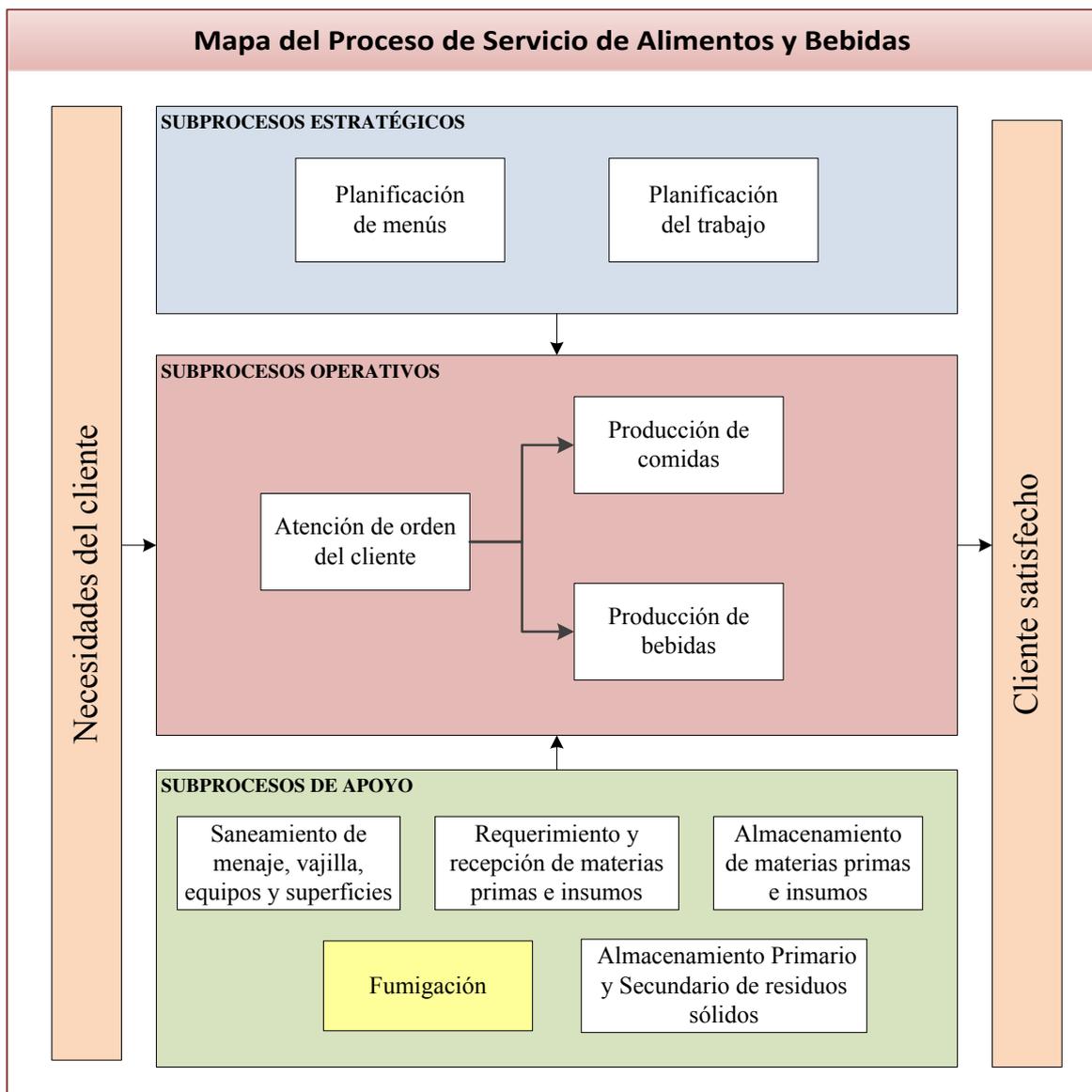


Figura 3: Mapa de Procesos del Servicio de Alimentos y Bebidas.

A través de la elaboración del Mapa de Procesos, se identificó que el objetivo del Servicio de Alimentos y Bebidas del Centro Recreacional es la satisfacción de las necesidades del cliente, pues en el sector turismo y los servicios de alimentos y bebidas, los beneficios que busca el consumidor es la satisfacción personal, además de la cualificación del tiempo y el conocimiento de los recursos disponibles (Novaes y Silva, 2009).

Como se puede observar en la Figura 3, el Mapa de Procesos está conformado por 10 subprocesos, los cuales se clasificaron como estratégicos, operativos y de apoyo tal como lo establece Zariátegui (1999). Se determinó que los subprocesos estratégicos estaban basados en la Planificación tanto de los menús diarios como del trabajo de las instalaciones involucradas: Comedor Principal, Fuente de Soda y Almacén de Alimentos. Estas son actividades principalmente administrativas ya que su finalidad es planificar, controlar y retroalimentar (Bravo, 2011) y están vinculadas a las responsabilidades de la dirección (Beltrán *et al.*, 2003).

Respecto a los subprocesos operativos, se seleccionó a aquellos que están ligados directamente con la realización del producto y la prestación del servicio (Beltrán *et al.*, 2003). Se estableció que existe una secuencia que se inicia con la Atención de la orden del cliente, a partir de la cual se ejecutan los subprocesos de Producción de Comidas y Producción de Bebidas, que pueden ocurrir uno después del otro o en simultáneo, cada uno en sus respectivos ambientes dentro de las instalaciones y con el personal correspondiente (Cocinero, Ayudante de Cocina, Jugero, *Maitre*). En conjunto, la atención al cliente y la producción de alimentos y bebidas representan el núcleo del negocio, debido a que este rubro se basa en la relación entre la producción y el consumo con el consecuente intercambio entre quien visita y quien recibe (Novaes y Silva, 2009).

Por último, se identificaron cinco subprocesos de apoyo: Saneamiento de menaje, vajilla, equipos y superficies; Fumigación; Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos; Almacenamiento de materias primas e insumos; Almacenamiento Primario y Secundario de residuos sólidos. Estos tienen el objetivo de dar soporte a los subprocesos operativos y están relacionados a los recursos y mediciones (Beltrán *et al.*, 2003), ya que se requiere que los implementos e

instalaciones se encuentren en óptimas condiciones de higiene, que exista un control de plagas, que se garantice la disponibilidad de materias primas e insumos y un adecuado almacenamiento de los desechos del proceso. No están directamente ligados a las acciones de desarrollo de las políticas y estrategias del servicio, pero su rendimiento influye directamente en los subprocesos operativos (Zariátegui, 1999).

Es necesario acotar que la Fumigación es un subproceso tercerizado ya que se requiere de personas especializadas y se realiza con una frecuencia semestral. El proveedor está aprobado bajo los estándares del proceso de selección, evaluación y reevaluación del Centro Recreacional, lo que quiere decir que cuenta con licencia de funcionamiento y que los productos que utiliza están permitidos. El Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal solamente supervisa sus operaciones, por lo que es un subproceso que no se consideró en el desarrollo de diagramas de flujo ni la evaluación de riesgos ambientales.

5.2 Identificación de los aspectos e impactos ambientales mediante el desarrollo de Diagramas de Flujo de los subprocesos del Servicio de Alimentos y Bebidas

A continuación, se presentan los Diagramas ANSI que se desarrollaron para lograr una comprensión general de los subprocesos operativos y de apoyo identificados en el Mapa de Procesos; a partir de los cuales se obtuvieron Diagramas de Bloque que permitieron describir a mayor nivel de detalle cada subproceso, incluyendo las entradas, salidas y los materiales y equipos requeridos para cada operación unitaria. Finalmente, se muestra el conjunto de aspectos e impactos ambientales identificados a través de un listado.

5.2.1 Desarrollo de los Diagramas de Flujo

a. Diagramas ANSI

Se elaboraron siete Diagramas ANSI, los cuales se muestran en las Figuras 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

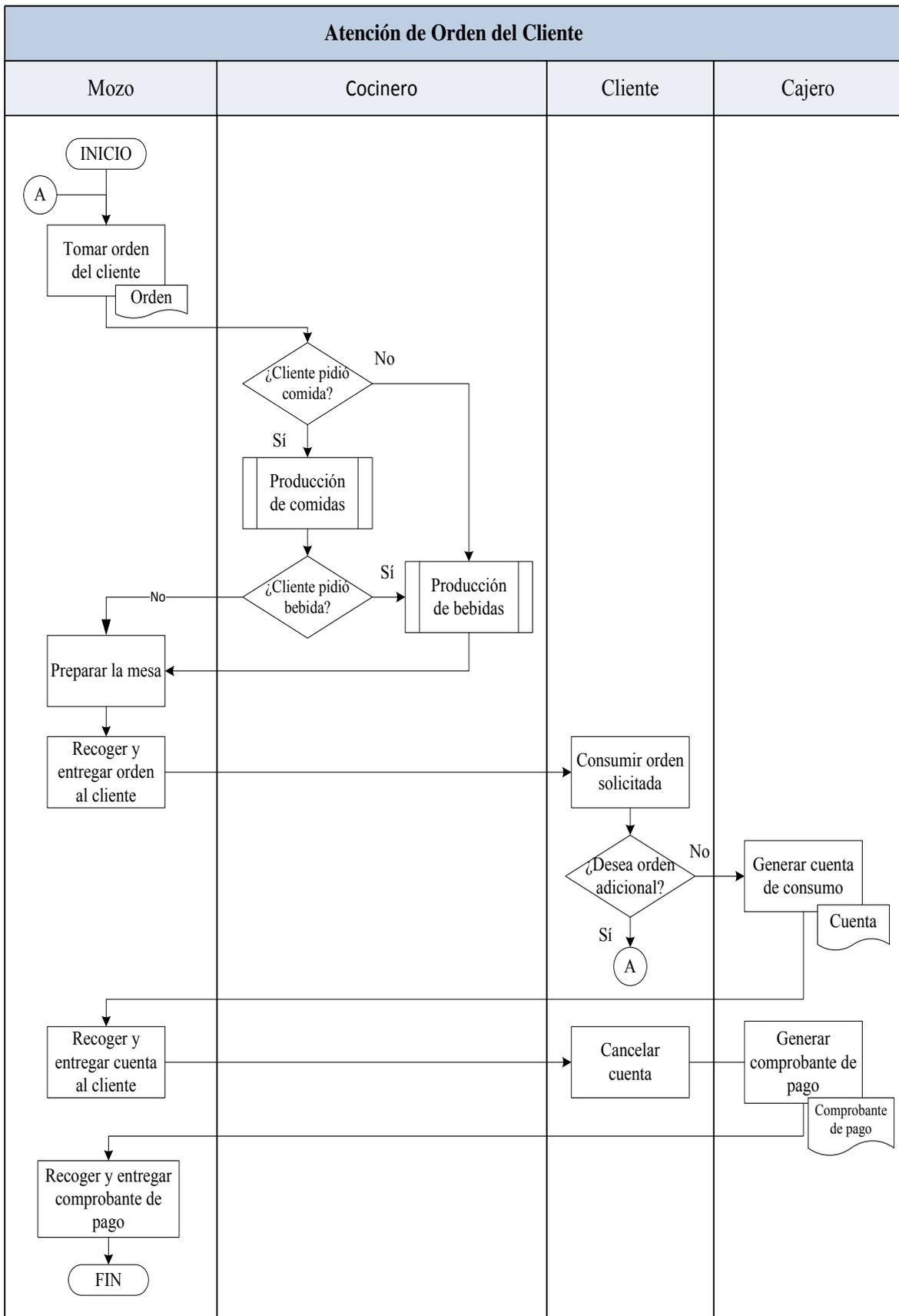


Figura 4: Diagrama ANSI del Subproceso de Atención de Orden del Cliente.

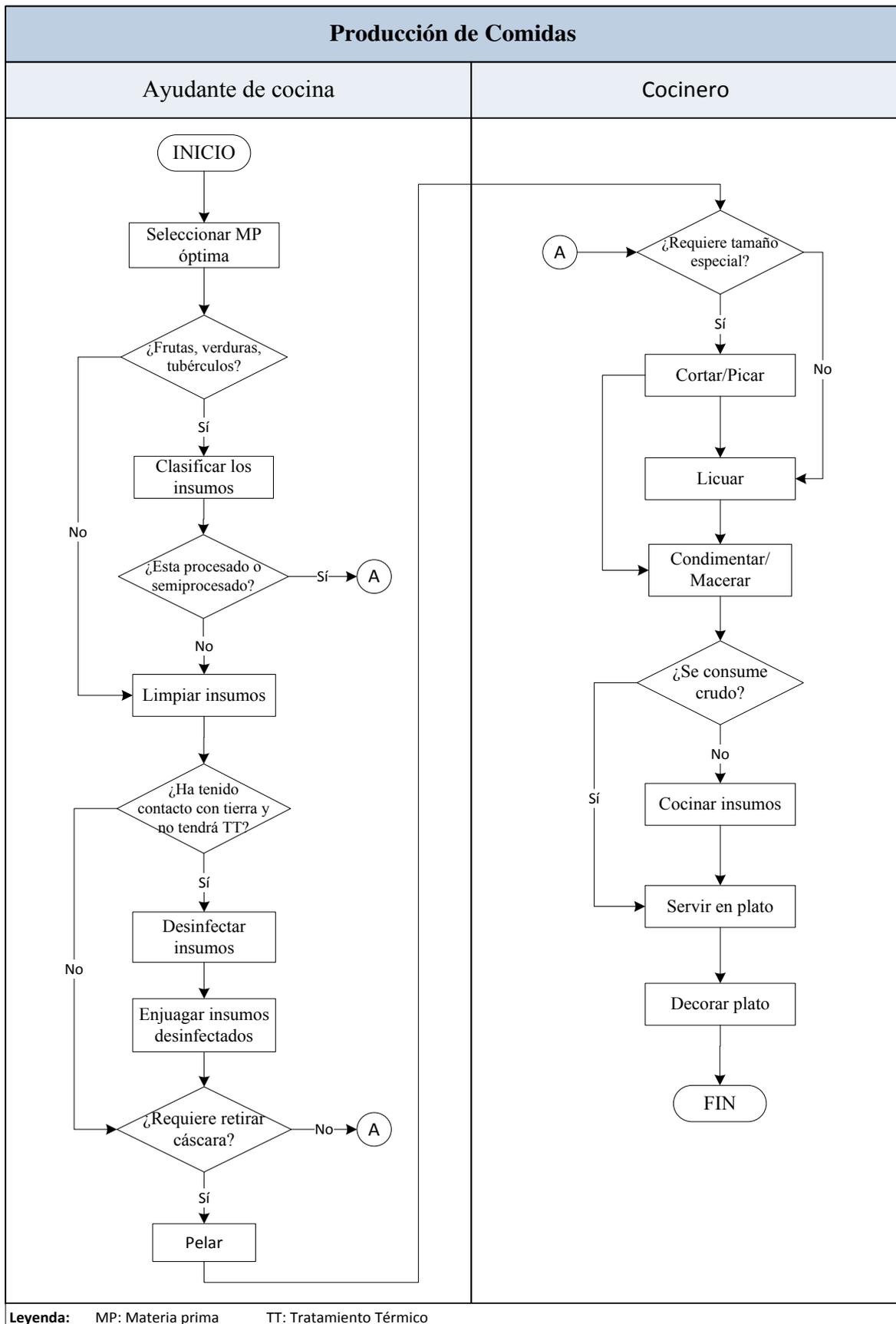


Figura 5: Diagrama ANSI del Subproceso de Producción de Comidas.

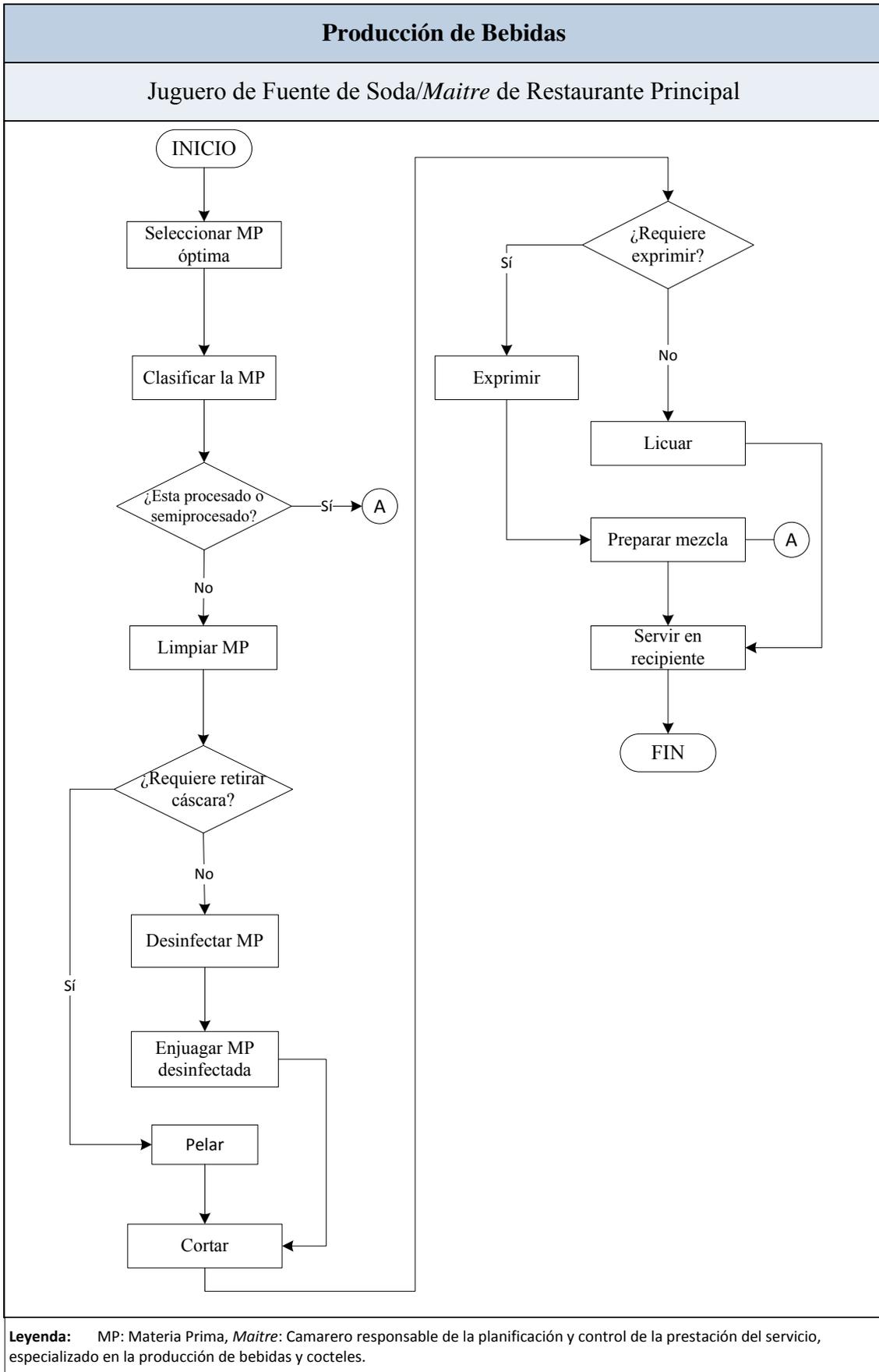


Figura 6: Diagrama ANSI del Subproceso de Producción de Bebidas.

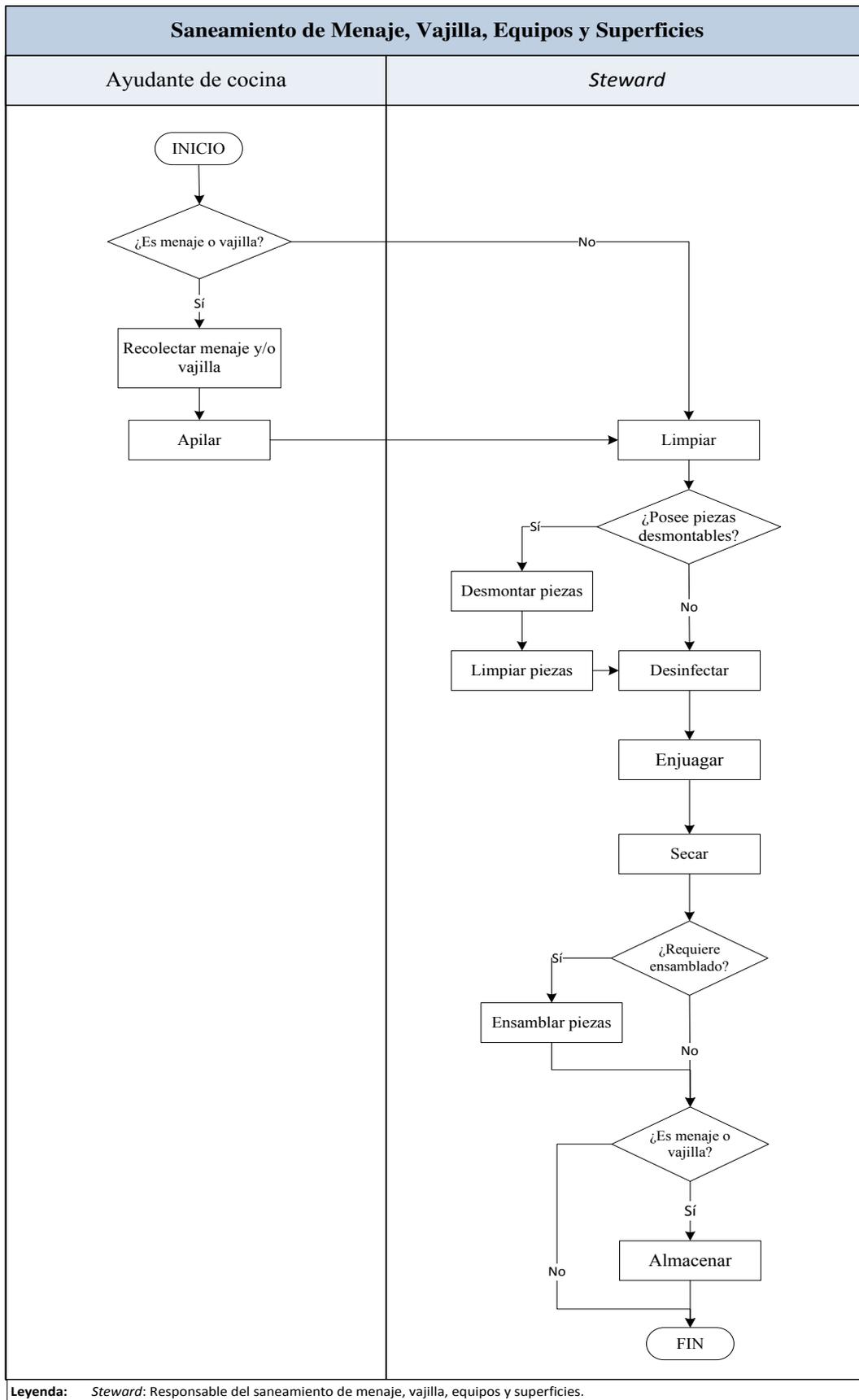


Figura 7: Diagrama ANSI del Subproceso de Saneamiento de Menaje, Vajilla, Equipos y Superficies.

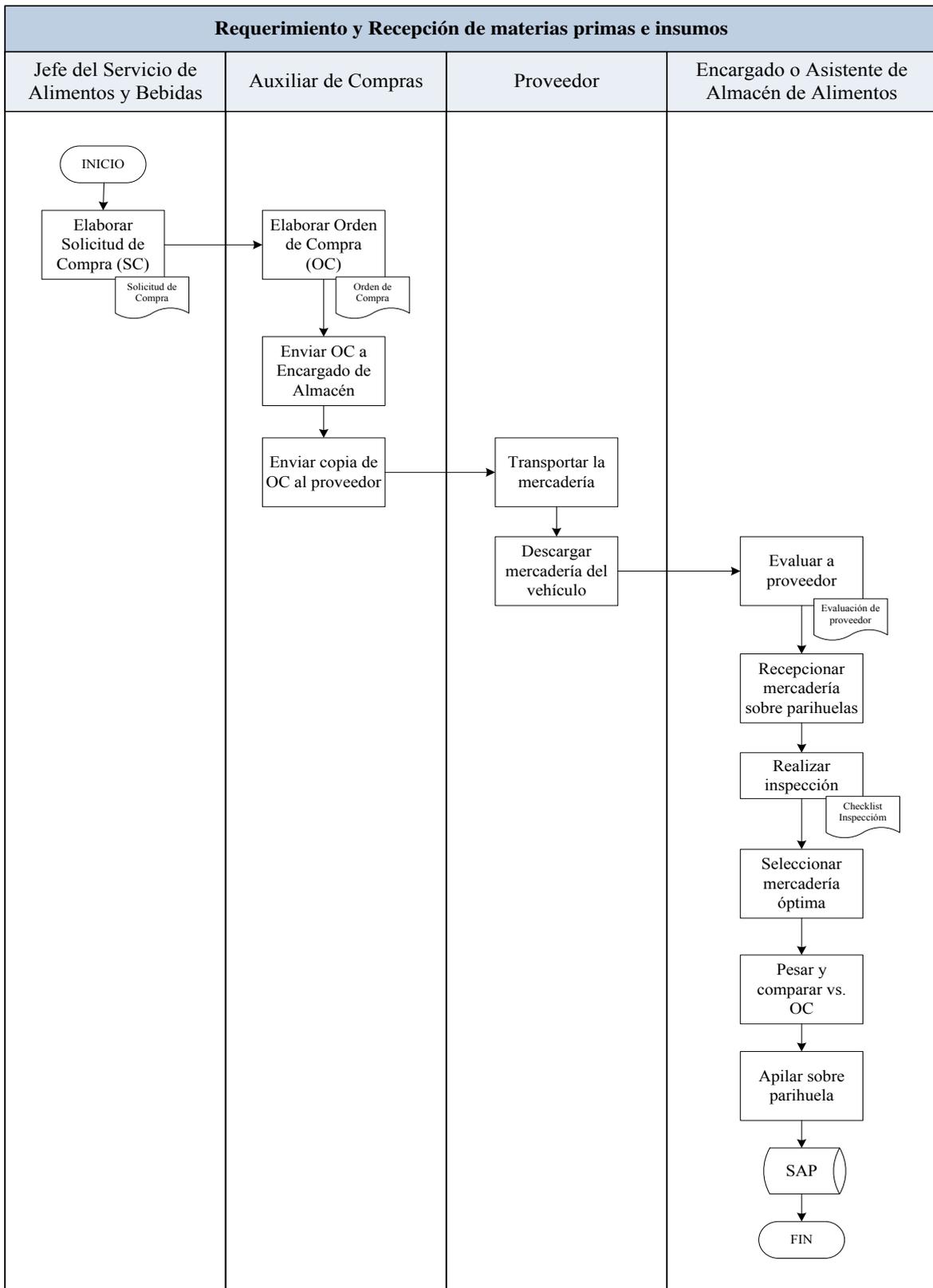


Figura 8: Diagrama ANSI del Subproceso de Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos.

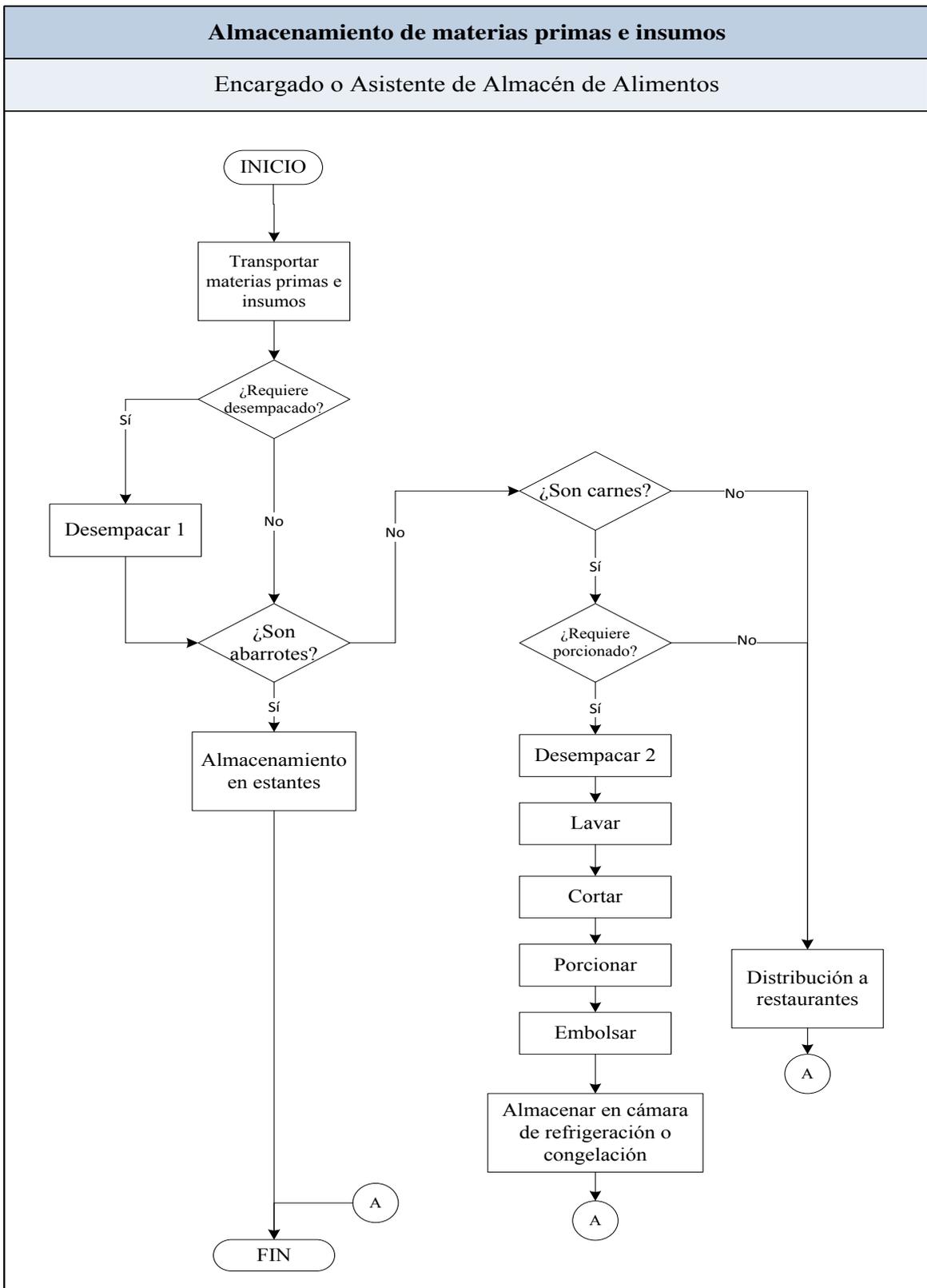


Figura 9: Diagrama ANSI del Subproceso de Almacenamiento de Materias Primas e Insumos.

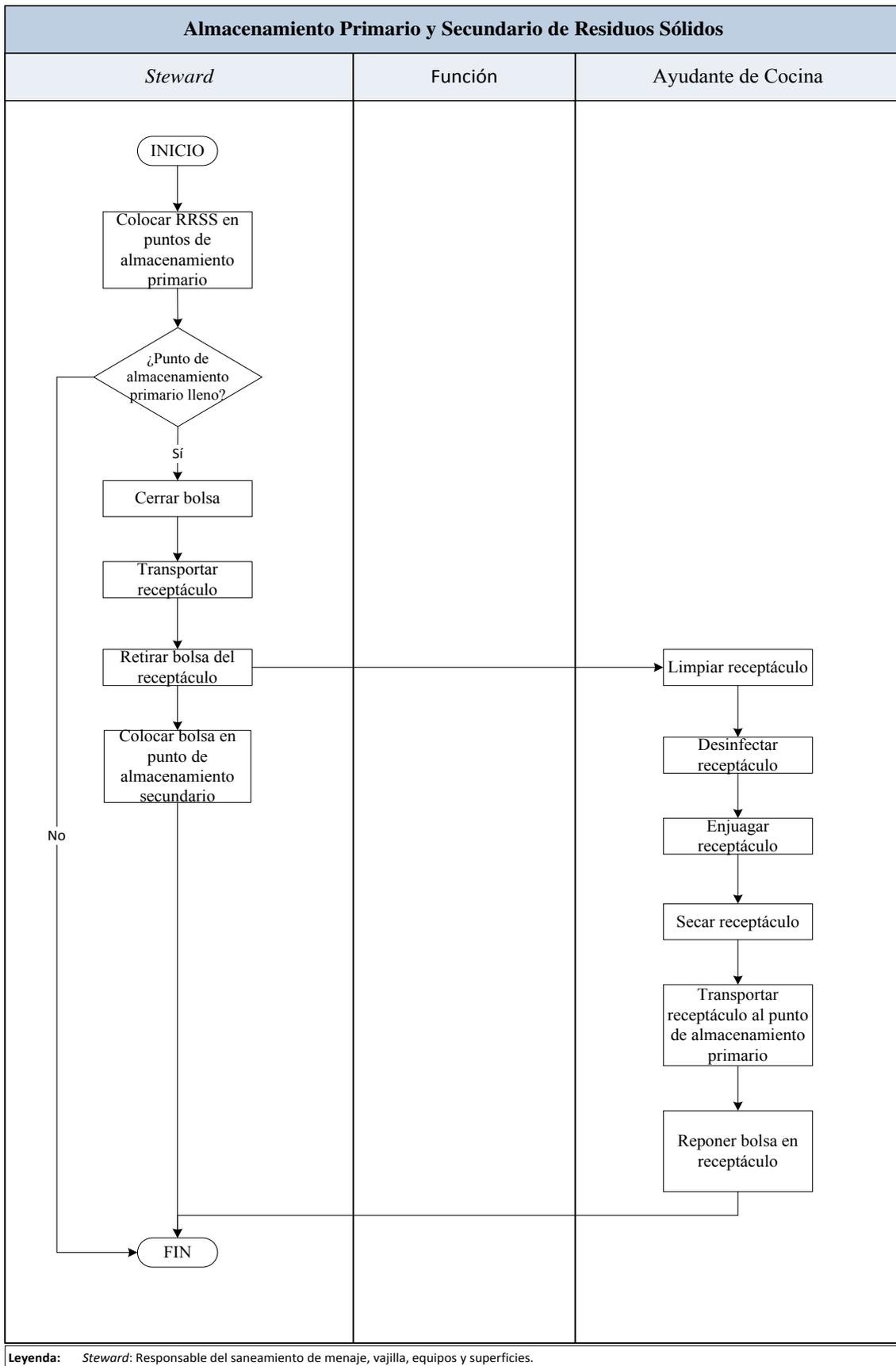


Figura 10: Diagrama ANSI del Subproceso de Almacenamiento Primario y Secundario de Residuos Sólidos.

En todos los flujos ANSI se empleó diagramas tabulares para facilitar la identificación de las operaciones unitarias que debe realizar cada puesto de trabajo. Esto permitió comprender cada subproceso, su secuencia de actividades y los puntos de decisión (De la Rocha, 2010); los cuales más adelante ayudaron a plantear las diferentes alternativas de operaciones dentro de los Diagramas de Bloque.

Por ejemplo en la Producción de Comidas de la Figura 5 y Producción de Bebidas de la Figura 6, los puntos de decisión dependen de la naturaleza de las materias primas: si es que son procesadas o semiprocesadas, si han estado en contacto con tierra, si no requieren tratamiento térmico, si se consumen con cáscara, si requieren cortado o picado, si se consumen crudas o si se requiere exprimirlas. Ello definió la necesidad de pasar por operaciones como limpieza, desinfección, pelado, cocción o exprimido.

En el caso del Saneamiento de menaje, vajilla, equipos y superficies de la Figura 7, los puntos de decisión como la presencia de piezas desmontables, si requiere ensamblado o si se trata de menaje o vajilla, determinaron el orden en que se ejecutan la limpieza y desinfección o si se va a realizar un almacenamiento. Respecto al Almacenamiento de Materias primas e Insumos de la Figura 9, los puntos de decisión que se identificaron fueron la necesidad de desempacado, si se trata de abarrotes para su almacenamiento en estantes, o si se trata de carnes y si es que requiere de porcionado para su almacenamiento en cámaras de frío. En cuanto al Almacenamiento Primario y Secundario de residuos sólidos de la Figura 10, se presenta la toma de decisión sobre si el punto de almacenamiento primario se encuentra lleno, para continuar con todas las demás operaciones.

b. Diagramas de Bloque

A partir de los Diagramas ANSI, se obtuvieron nueve Diagramas de Bloque, los cuales se muestran en las Figuras 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19.

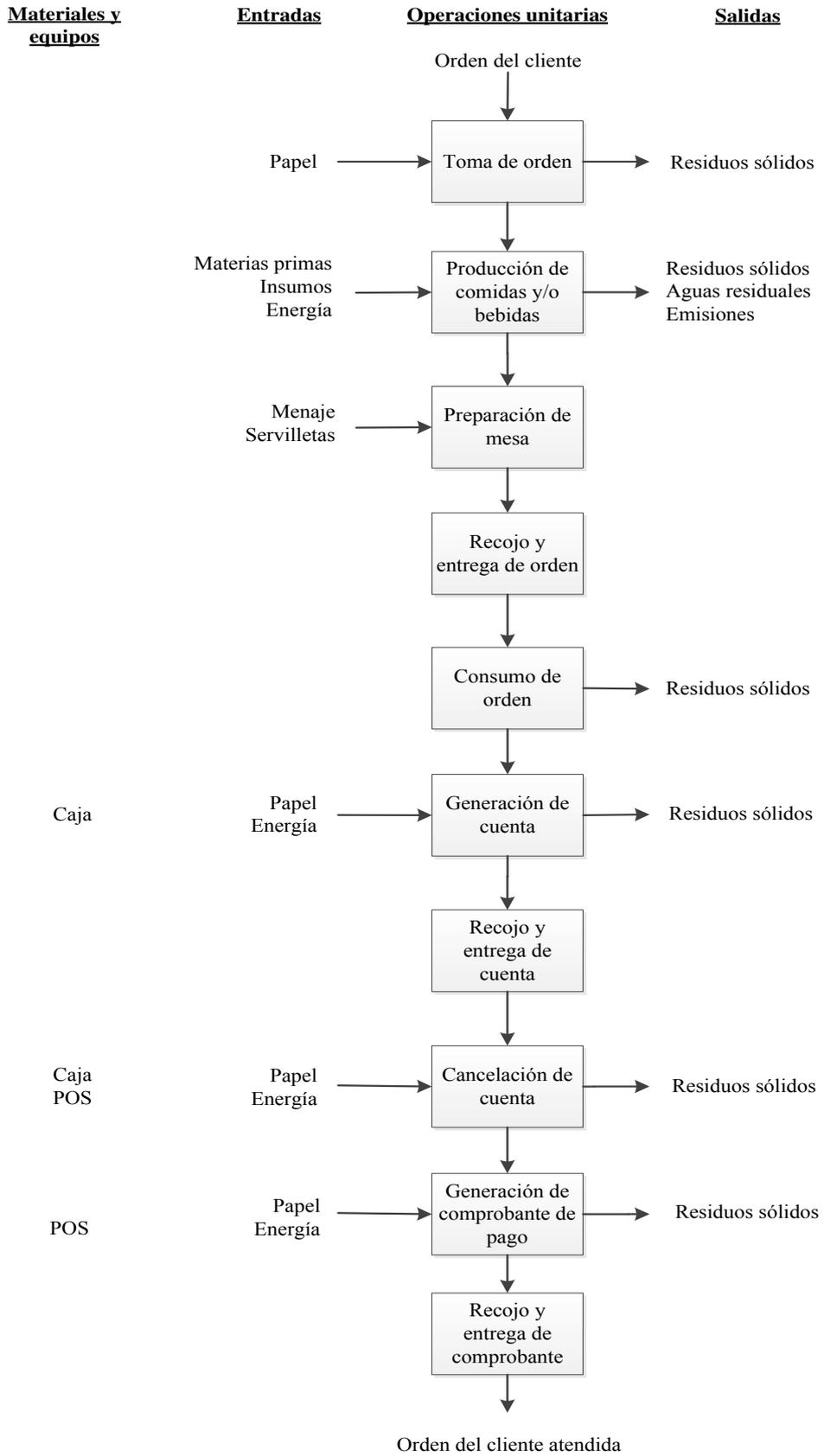


Figura 11: Diagrama de Bloque del Subproceso de Atención de Orden del Cliente.

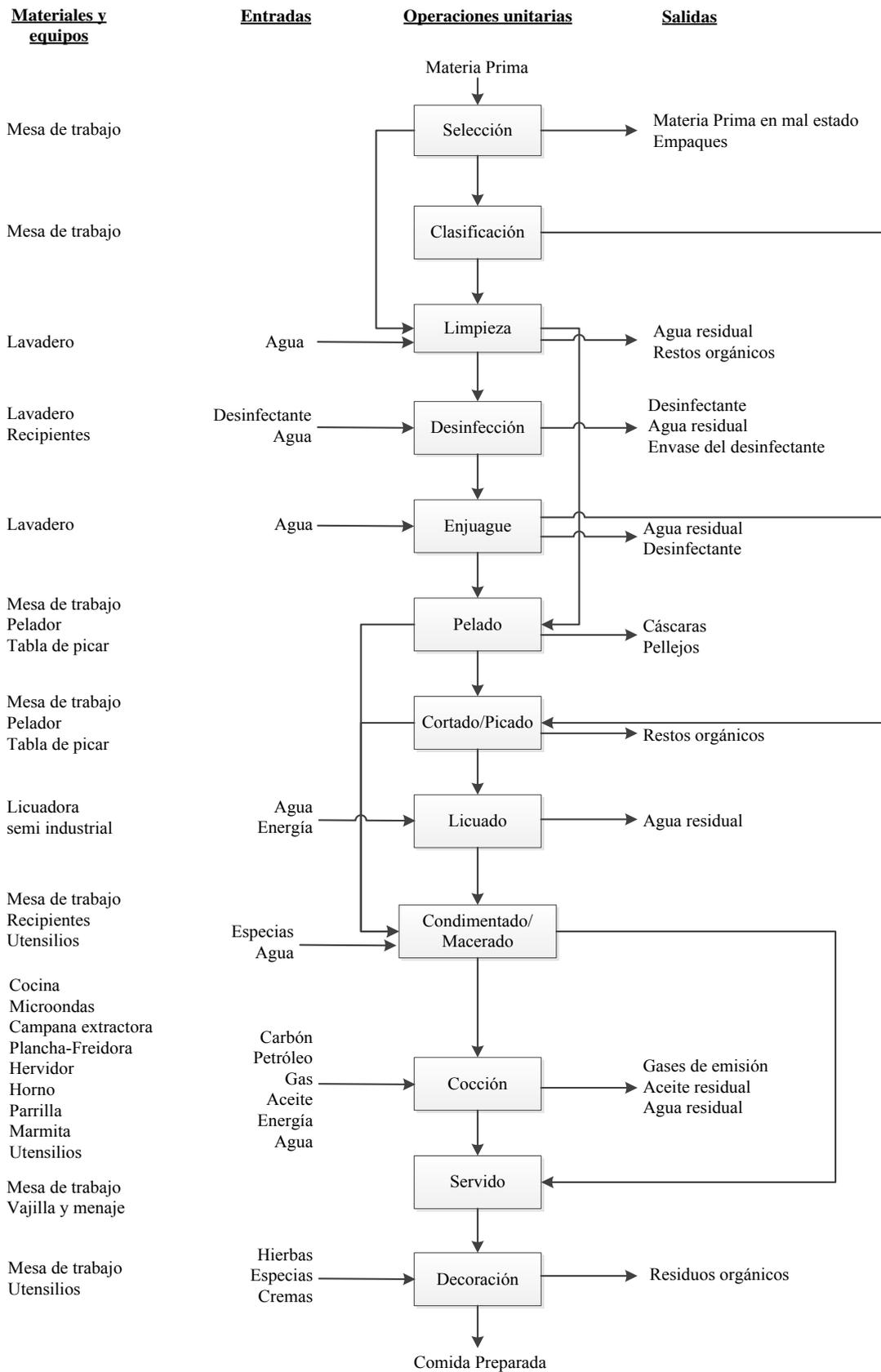


Figura 12: Diagrama de Bloque del Subproceso de Producción de Comidas.

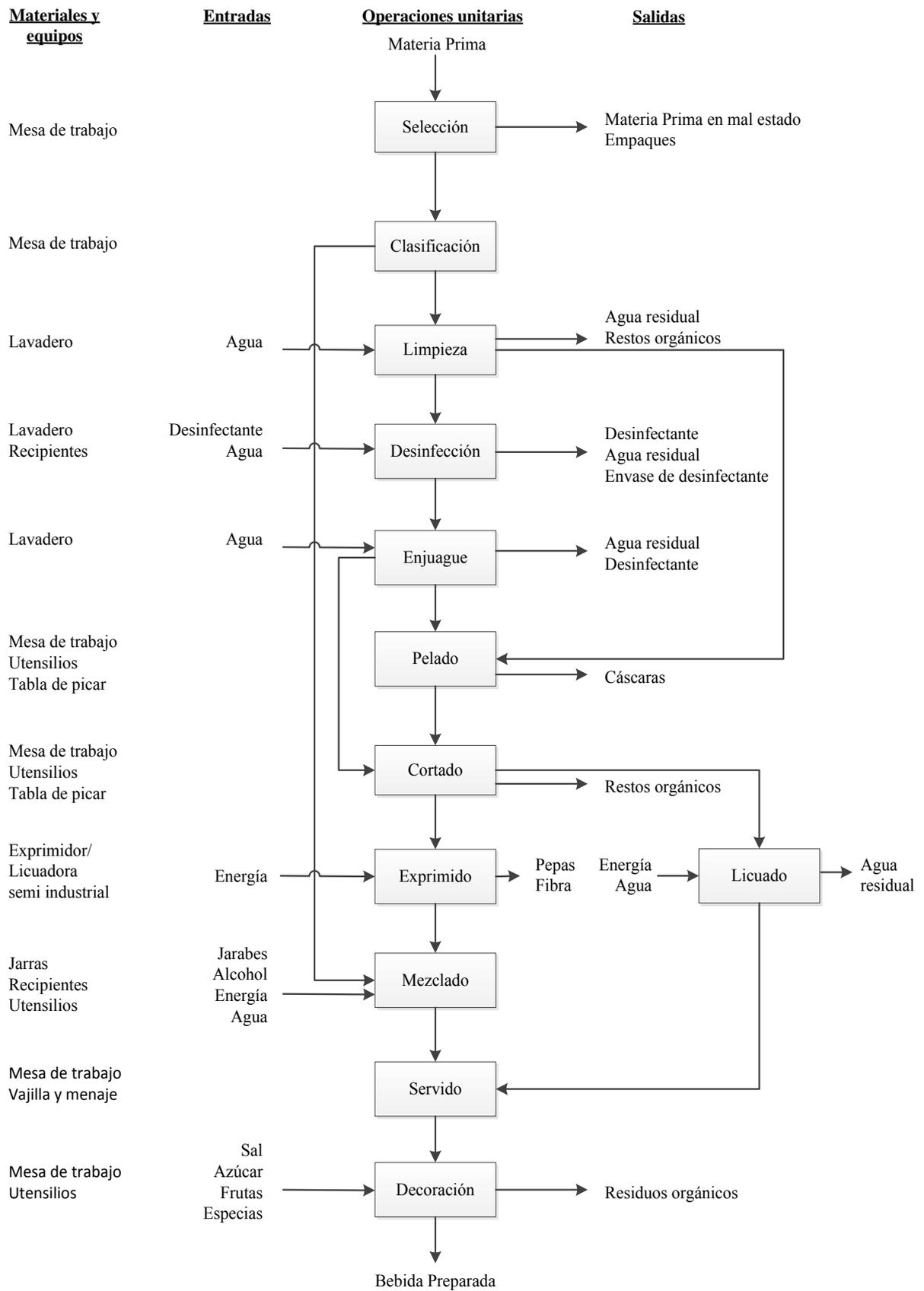


Figura 13: Diagrama de Bloque del Subproceso de Producción de Bebidas.

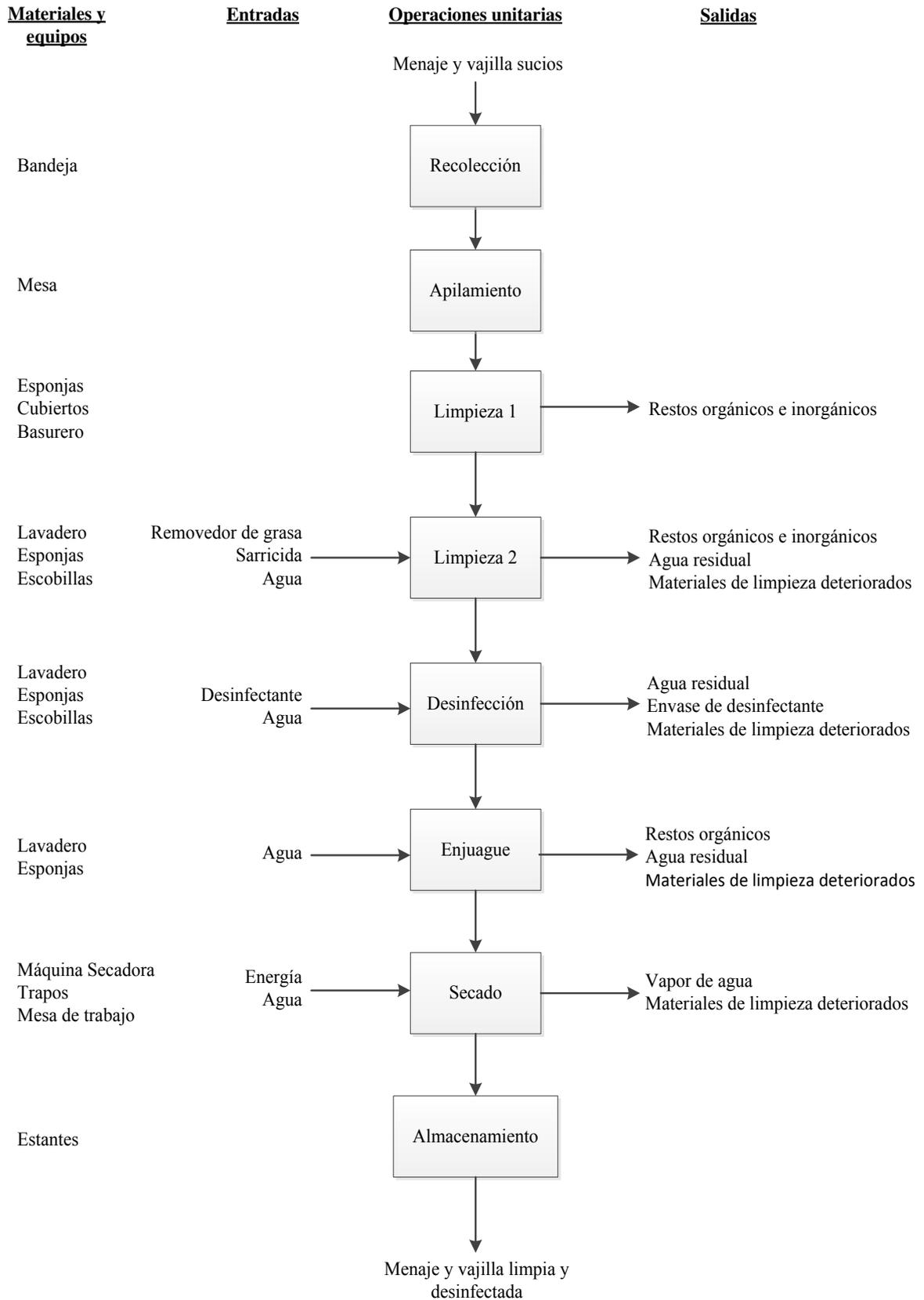


Figura 14: Diagrama de Bloque del Subproceso de Saneamiento de Menaje y Vajilla.

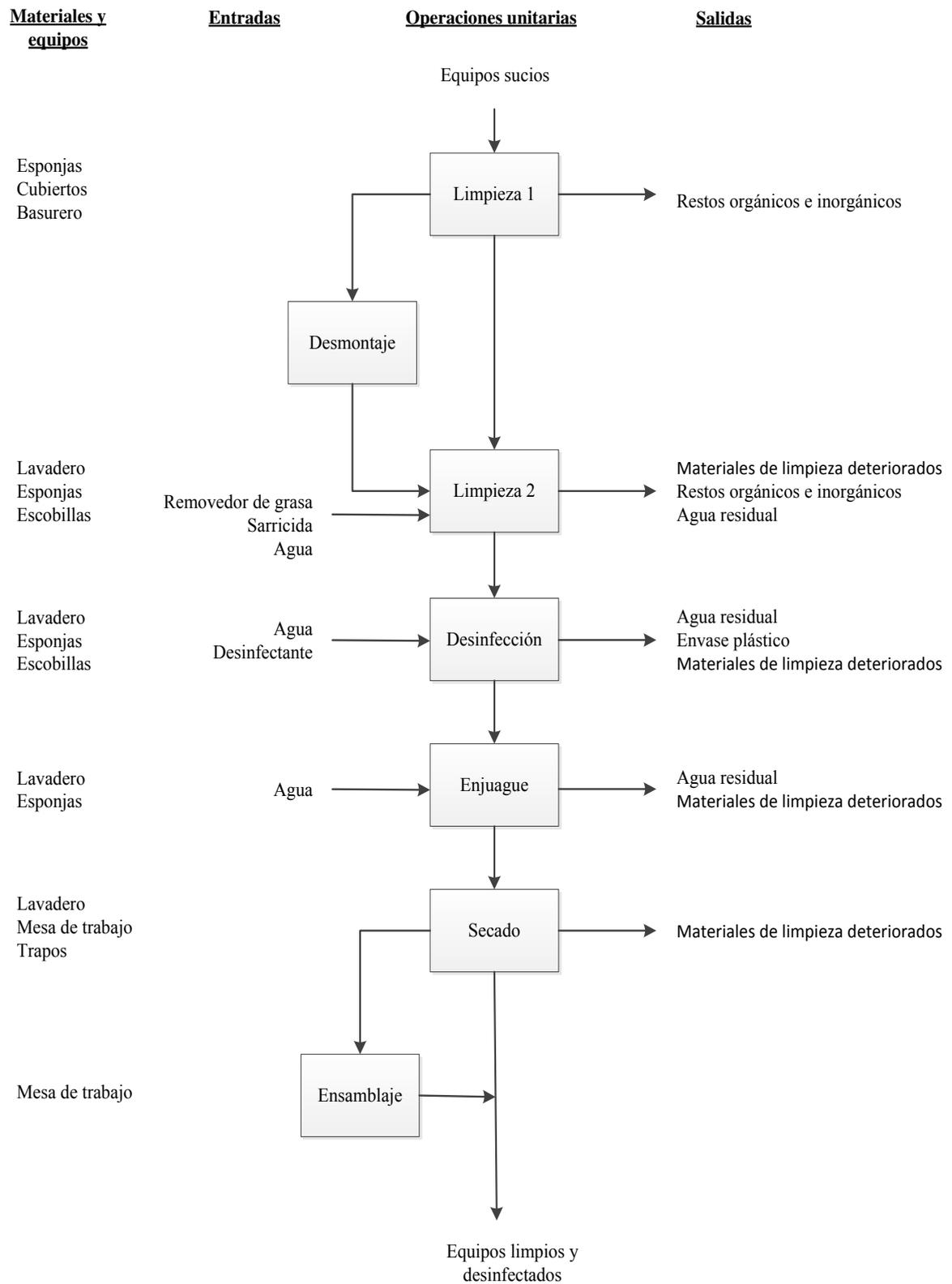


Figura 15: Diagrama de Bloque del Subproceso de Saneamiento de Equipos.

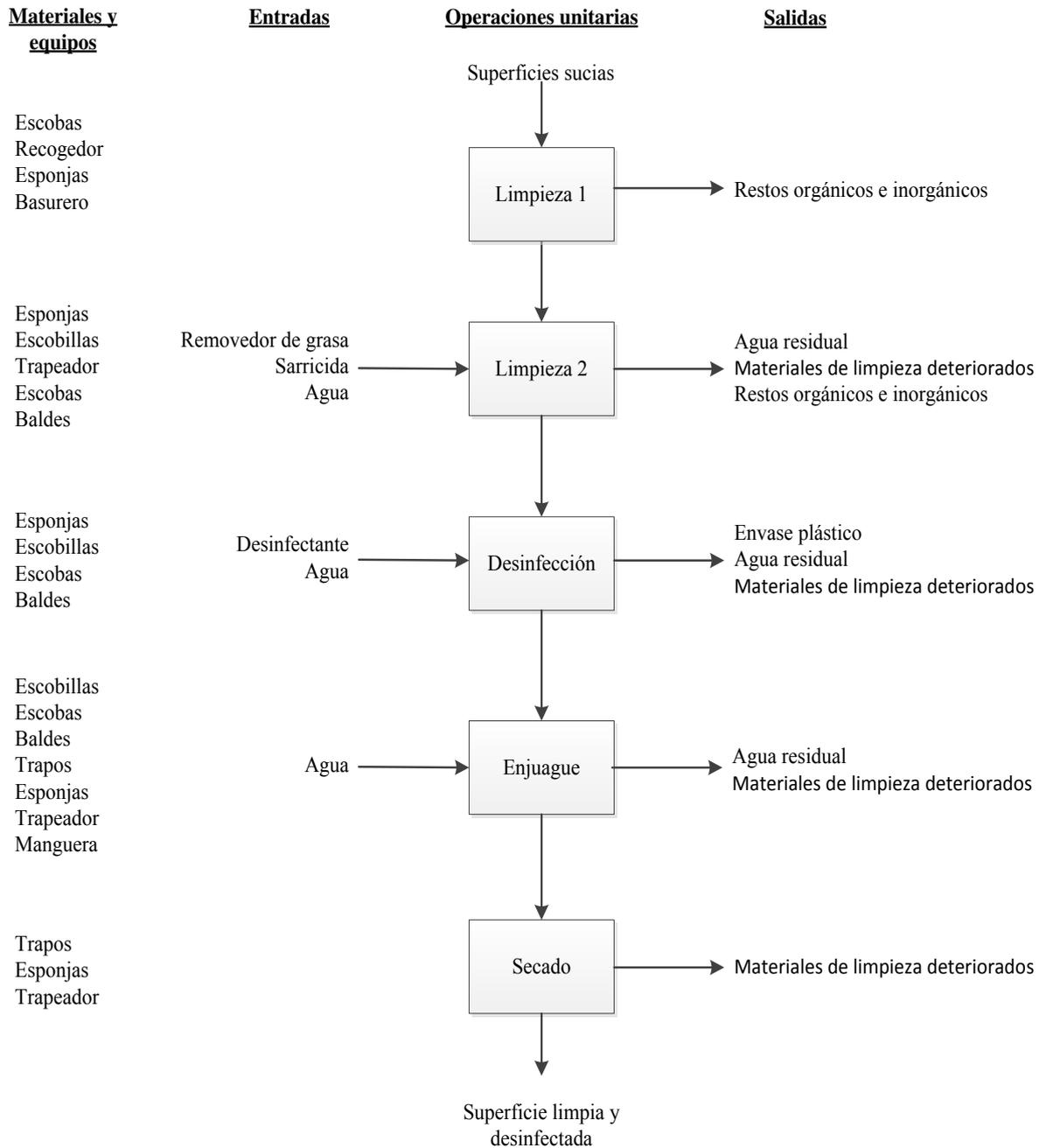


Figura 16: Diagrama de Bloque del Subproceso de Saneamiento de Superficies.

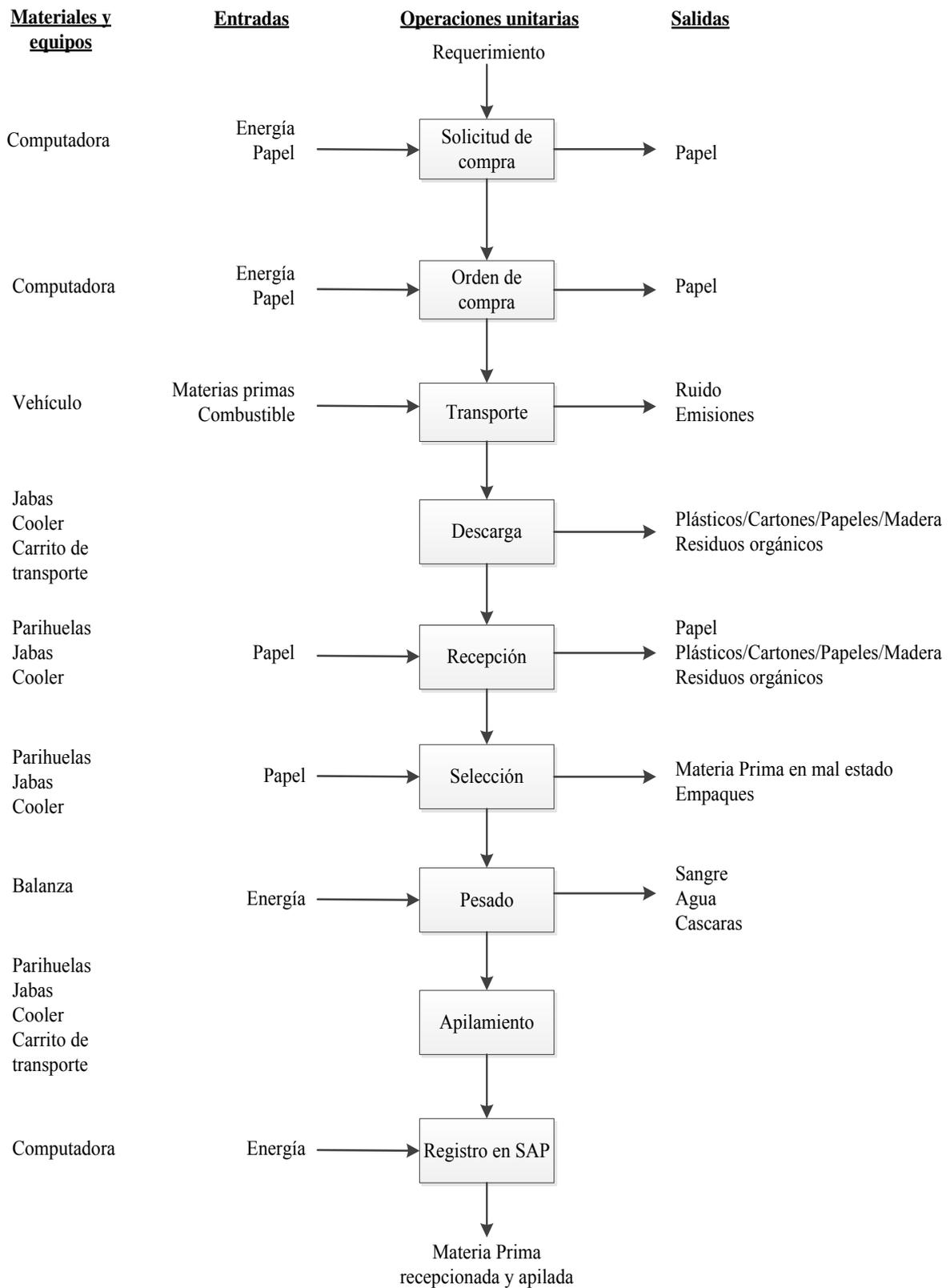


Figura 17: Diagrama de Bloque del Subproceso de Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos.

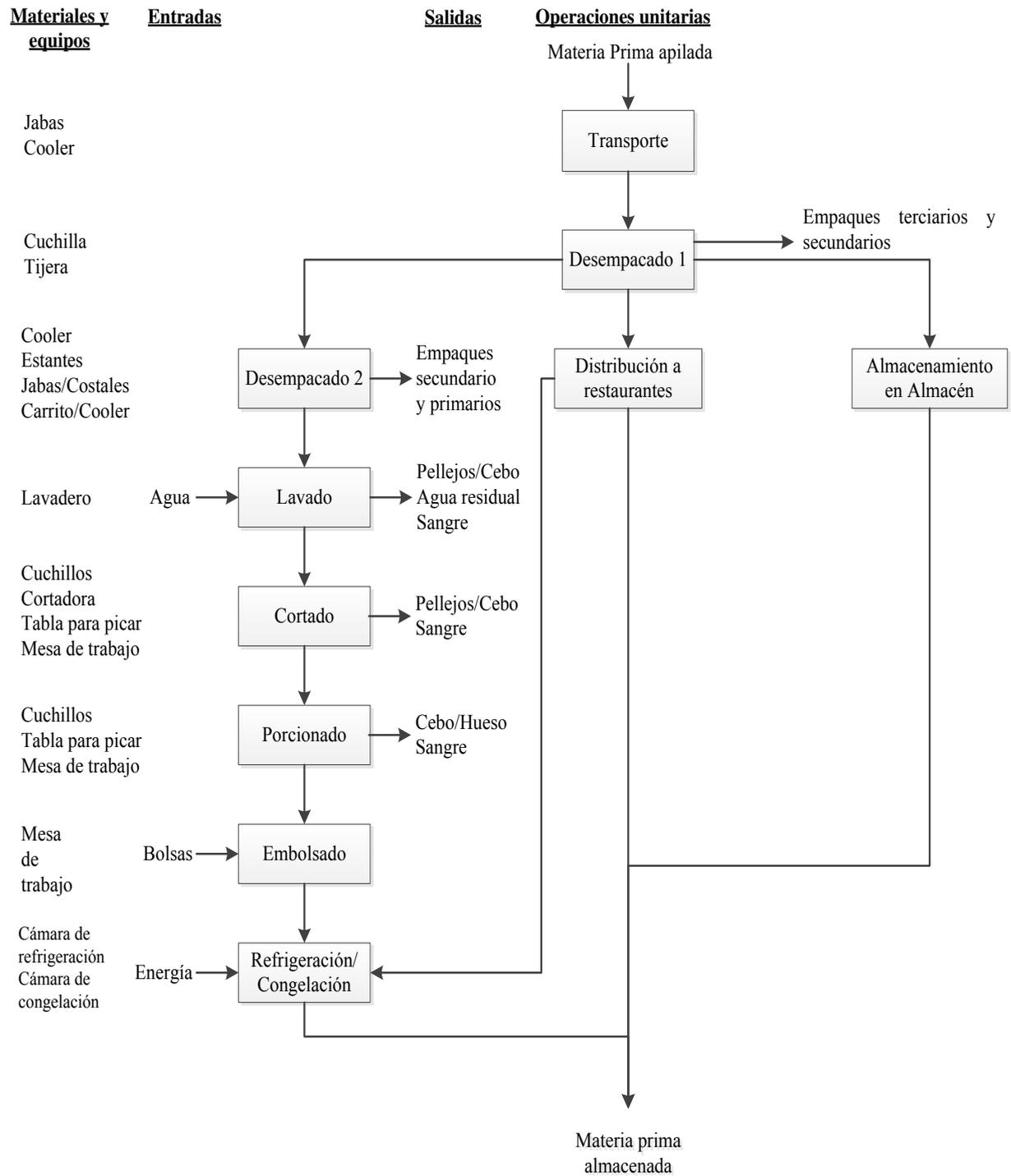


Figura 18: Diagrama de Bloque del Subproceso de Almacenamiento de Materias Primas e Insumos.

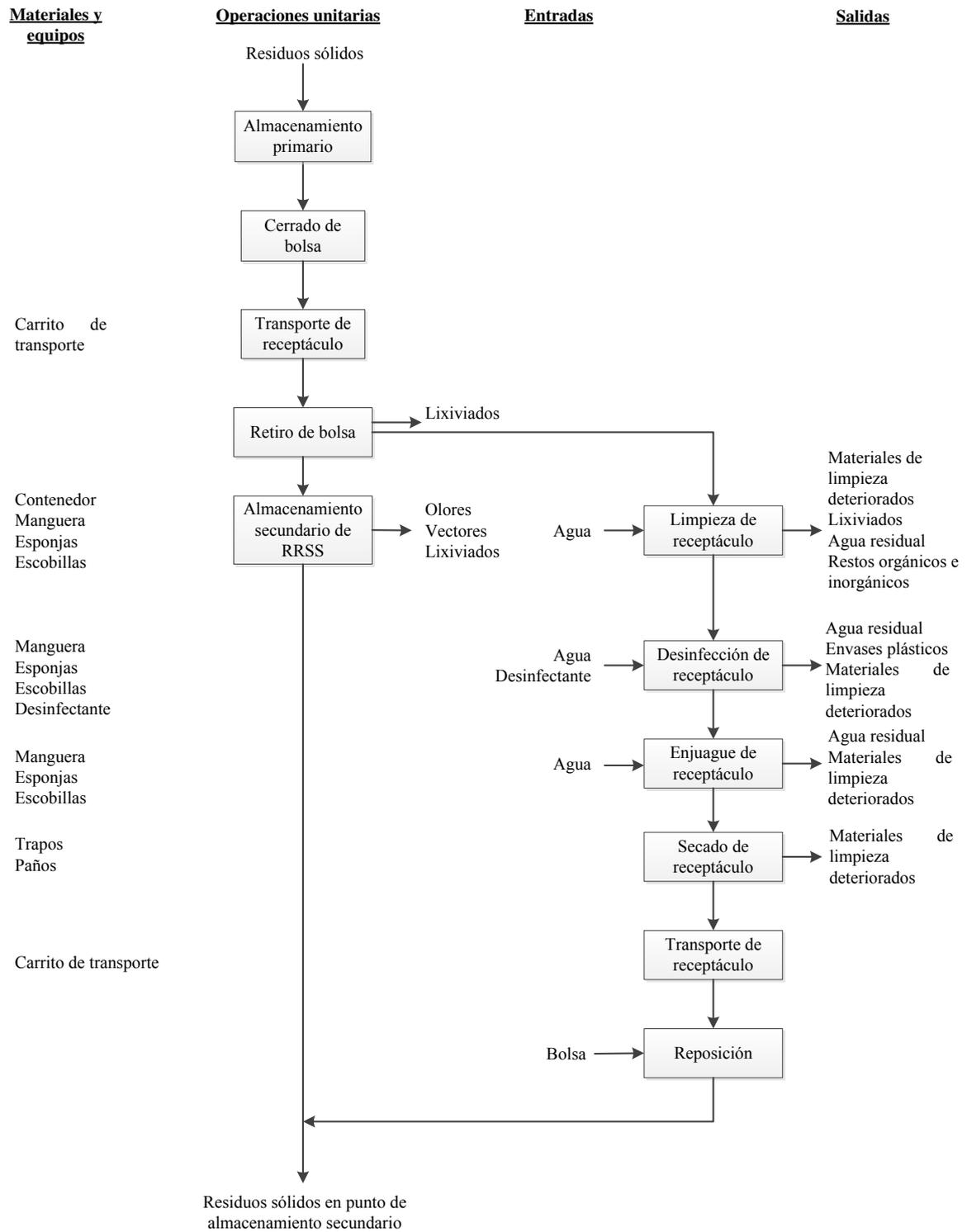


Figura 19: Diagrama de Bloque del Subproceso de Almacenamiento Primario y Secundario de Residuos Sólidos.

En los diagramas de Bloque presentados se identificaron los materiales y equipos necesarios para cada operación unitaria ya que su utilización podría significar un aspecto ambiental. También se determinaron las entradas, para reconocer en qué operación se consume recursos naturales y finalmente, las salidas, para identificar la generación de los residuos sólidos, efluentes y emisiones.

Según Talavera Pleguezuelos (1999), unas de las diversas ventajas de los diagramas de flujo es que facilitan el estudio y aplicación de acciones que redundan en la mejora de las variables tiempo y costes de actividad e incidir, por consiguiente, en la mejora de la eficacia y la eficiencia; así como constituir el punto de comienzo indispensable para acciones de mejora o reingeniería. Esto se evidencia en el Lista de Aspectos e Impactos Ambientales del Servicio de Alimentos y Bebidas en el Cuadro 11, ya que con los diagramas de flujo se facilitó la trazabilidad de cada impacto ambiental: a cuál aspecto ambiental, operación unitaria y subproceso pertenecen, para así realizar un análisis de causa raíz más acertado y enfocar mejor las acciones correctivas más adelante.

Cabe mencionar que a partir del Diagrama ANSI de Saneamiento de menaje, vajilla, equipos y superficies de la Figura 7, se derivó en tres Diagramas de Bloque como se puede observar en las Figuras 14, 15 y 16; debido a la variación en los materiales y en la secuencia de las operaciones unitarias.

5.2.2 Identificación de los aspectos e impactos ambientales

Los aspectos e impactos ambientales identificados en los Diagramas de Bloques se presentan en el Cuadro 11. El detalle de la trazabilidad de los aspectos e impactos relacionados al tipo de subproceso, subproceso, operación unitaria y sus causas se encuentra en su totalidad en las matrices AMFE en los Anexo 3 y 4.

Cuadro 11: Lista de Aspectos e Impactos Ambientales en el Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas.

N°	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Requisito Legal
1	Almacenamiento de aceite residual en envases inadecuados y sin contención anti derrames	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065 D.S. N° 021-2008-MTC
2	Aumento de la emisión de gases de combustión por caldero	Contaminación atmosférica	-
3	Aumento de la generación de residuos sólidos por descarte de materia prima	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065
4	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobas	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065
5	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065
6	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas, escobillas y escobas	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065
7	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas, escobillas, escobas, trapos y trapeadores	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065
8	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas, escobillas, trapeadores y escobas	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065

Cuadro 11: Continuación.

N°	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Requisito Legal
9	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de trapos	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065
10	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de trapos y esponjas	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065
11	Aumento de la generación de ruido	Contaminación acústica	Ley N° 29783 D.S. N° 005-2012-TR
12	Aumento de la generación de vapor de agua	Intensificación del efecto invernadero	-
13	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	-
14	Consumo elevado de combustible	Agotamiento de recursos naturales	-
15	Consumo elevado de energía	Agotamiento de recursos naturales	-
16	Consumo elevado de gas natural	Agotamiento de recursos naturales	-
17	Consumo elevado de papel	Agotamiento de recursos naturales	-
18	Contacto de lixiviados con el agua	Contaminación del agua	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065
19	Contacto de lixiviados con el suelo	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065
20	Descarga de agua residual con presencia de aceites y grasas	Contaminación del agua	D.S. N° 021-VIVIENDA
21	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	D.S. N° 021-VIVIENDA
22	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	D.S. N° 021-VIVIENDA
23	Emisiones de CFC	Deterioro de la capa de ozono	R.L. N° 26178
24	Emisiones de gases de combustión del vehículo	Contaminación atmosférica	D.S. N° 047-2001-MTC

Cuadro 11: Continuación.

N°	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Requisito Legal
25	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065
26	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	D.S. N° 021-VIVIENDA
27	Generación de agua residual con desinfectante no ecológico	Contaminación del agua	D.S. N° 021-VIVIENDA
28	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	D.S. N° 021-VIVIENDA
29	Generación de agua residual con removedor de grasa y sarricida no ecológicos	Contaminación del agua	D.S. N° 021-VIVIENDA
30	Generación de malos olores	Contaminación atmosférica por olores	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065
31	Generación de residuos peligrosos como envases de desinfectante no ecológico	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065 D.S. N° 021-2008-MTC
32	Generación de residuos peligrosos como envases de removedor de grasa y sarricida no ecológicos	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065 D.S. N° 021-2008-MTC
33	Generación de residuos peligrosos como envases/cartuchos de tinta/tóner	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065 D.S. N° 021-2008-MTC
34	Generación de ruido	Contaminación acústica	D.S. N° 085-2003-PCM

Cuadro 11: Continuación.

N°	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Requisito Legal
35	Proliferación de vectores	Proliferación de enfermedades	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065
36	Saturación del filtro de la campana extractora	Contaminación atmosférica	-
37	Venta de aceite residual a persona jurídica o natural sin registro de EPS-RS o EC-RS	Contaminación del suelo	Ley N° 27314 D.S. N° 057-2004-PCM D.L. N° 1065 D.S. N° 021-2008-MTC

En el Cuadro 11 se presentan dos tipos de aspectos ambientales: los previstos y los potenciales, tal como lo indica Carretero (2007), ya que de acuerdo a la posibilidad de materialización de éstos, se pueden distinguir ambas situaciones generadoras. Por ejemplo, un aspecto ambiental potencial es el contacto de lixiviados con el suelo.

Por otra parte, IHOBE (2009) establece que deben incluirse los aspectos ambientales generados en consecuencia al desarrollo actual de la actividad, tanto como los posibles aspectos derivados de actividades pasadas y futuras. Esto ocurre en el caso de la generación de agua residual con aceites y grasas por la conexión directa de la purga de la marmita al desagüe, lo cual está relacionado a la utilización del caldero que se encuentra inoperativo por el costo elevado del combustible. También en el caso de la descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas, pues actualmente sí se utiliza un removedor de sarro ecológico pero cabe la posibilidad de que a futuro, por motivos de reducción de costos, se cambie de producto.

Además, IHOBE (2009) menciona que se deben establecer las diferentes condiciones de funcionamiento: normales, anormales (paradas, mantenimientos, etc.) y situaciones de incidentes, accidentes o emergencias (vertidos accidentales, fugas, incendios). Se identificó la mayoría de aspectos bajo situaciones normales ya que el proceso no cuenta con ningún control actual; sólo se consideró una situación anormal en el caso de la proliferación de vectores y generación de malos olores debido a un posible almacenamiento primario y secundario prolongado de los residuos sólidos. Con respecto a situaciones de accidentes, se identificó el contacto de lixiviados con el suelo o agua, en el caso de que ocurrieran derrames de aceite residual o de fluidos durante el almacenamiento de residuos sólidos.

Cabe mencionar que un impacto ambiental puede ocurrir a partir de diferentes aspectos ambientales y un aspecto ambiental puede repetirse en diferentes operaciones unitarias y a su vez en diferentes subprocesos. Sin embargo, en el Cuadro 11 se presenta la lista base de los aspectos ambientales identificados en el Servicio de Alimentos y Bebidas, los cuales fueron 37 y derivan en 9 impactos ambientales:

1. Agotamiento de recursos naturales
2. Contaminación acústica
3. Contaminación atmosférica

4. Contaminación atmosférica por olores
5. Contaminación del agua
6. Contaminación del suelo
7. Deterioro de la capa de ozono
8. Intensificación del efecto invernadero
9. Proliferación de enfermedades

Los aspectos e impactos ambientales identificados concuerdan en términos generales con lo mencionado por la FIAB (2008), que menciona que los aspectos ambientales más relevantes que caracterizan la industria alimentaria son:

1. El consumo de agua y de energía,
2. La generación de aguas residuales,
3. La generación de residuos sólidos y de menor relevancia,
4. Las emisiones atmosféricas, el ruido y los olores.

5.3 Evaluación de los riesgos ambientales del proceso de Servicio de Alimentos y bebidas en un Centro Recreacional a través de la metodología de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

Los modos de fallo evaluados en la Matriz AMFE que resultaron significativos; es decir, que representan riesgos ambientales, incluidos aquellos que no sobrepasan el límite especificado pero que poseen características críticas, se presentan en el Cuadro 12 y Cuadro 13:

Cuadro 12: Matriz AMFE del Comedor Principal y Fuente de Soda.

Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)													
Instalación		Fuente de Soda y Comedor Principal				Dirección		Carretera Central Km. 29.5, Lurigancho Chosica					
Responsable		Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal				Elaborado			Revisado		Fecha		
Área		Servicio de Alimentos y Bebidas				E. Berenz y P. Carrasco			Jefe del Servicio de A&B		08/08/2014		
N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
1	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Retiro de bolsa	Contacto de lixiviados con el suelo	Contaminación del suelo	Falta de impermeabilización en el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos	10	Ninguno	10	10	-	7	7000	Impermeabilizar el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos.
2	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento secundario	Contacto de lixiviados con el suelo	Contaminación del suelo	Falta de impermeabilización en el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos	10	Ninguno	10	10	-	7	7000	Impermeabilizar el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos.
3	Producción de comidas	Limpieza	Descarga de agua residual con presencia de aceites y grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	10	Ninguno	10	8	-	8	6400	Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.

Cuadro 12: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
4	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de aceites y grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	10	Ninguno	10	8	-	8	6400	Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
5	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de aceites y grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	10	Ninguno	10	8	-	8	6400	Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
6	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de aceites y grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	10	Ninguno	10	8	-	8	6400	Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
7	Producción de comidas	Limpieza	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	10	8	-	8	5760	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.

Cuadro 12: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
8	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	10	8	-	8	5760	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
9	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	10	8	-	8	5760	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
10	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Limpieza de receptáculo	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	10	8	-	8	5760	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
11	Producción de bebidas	Limpieza	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	8	Ninguno	10	8	-	8	5120	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
12	Producción de comidas	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.

Cuadro 12: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
13	Producción de comidas	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
14	Producción de bebidas	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
15	Producción de bebidas	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
16	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
17	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
18	Saneamiento de menaje y vajilla	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.

Cuadro 12: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
19	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
20	Saneamiento de equipos	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
21	Saneamiento de equipos	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
22	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
23	Saneamiento de superficies	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
24	Saneamiento de superficies	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.

Cuadro 12: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
25	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Desinfección de receptáculo	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
26	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Enjuague de receptáculo	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
27	Producción de comidas	Cocción	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	Conexión directa de la purga de la marmita al desagüe	10	Ninguno	3	8	-	8	1920	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
28	Producción de comidas	Selección	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	10	2	-	8	1440	Correcta segregación de residuos generados
29	Producción de comidas	Pelado	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	10	2	-	8	1440	Correcta segregación de residuos generados
30	Producción de comidas	Cortado/picado	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	10	2	-	8	1440	Correcta segregación de residuos generados

Cuadro 12: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
31	Producción de comidas	Cocción	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	10	2	-	8	1440	Correcta segregación de residuos generados
32	Producción de bebidas	Selección	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	10	2	-	8	1440	Correcta segregación de residuos generados
33	Producción de bebidas	Pelado	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	10	2	-	8	1440	Correcta segregación de residuos generados
34	Producción de bebidas	Cortado	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	10	2	-	8	1440	Correcta segregación de residuos generados
35	Producción de comidas	Cocción	Almacenamiento de aceite residual en envases inadecuados y sin contención anti derrames	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	10	Ninguno	10	2	-	7	1400	Almacenamiento de aceite residual en cilindros metálicos, rotulados y sellados.
36	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 1	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	8	Ninguno	10	2	-	8	1280	Correcta segregación de residuos generados

Cuadro 12: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
37	Producción de comidas	Limpieza	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
38	Producción de comidas	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
39	Producción de comidas	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
40	Producción de comidas	Cocción	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
41	Producción de bebidas	Limpieza	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
42	Producción de bebidas	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
43	Producción de bebidas	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
44	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua

Cuadro 12: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
45	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
46	Saneamiento de menaje y vajilla	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
47	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
48	Saneamiento de equipos	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
49	Saneamiento de equipos	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
50	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Uso de mangueras de alto volumen	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
51	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua

Cuadro 12: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
52	Saneamiento de superficies	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
53	Saneamiento de superficies	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
54	Saneamiento de superficies	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Uso de mangueras de alto volumen	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
55	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Limpieza de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
56	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Desinfección de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua

Cuadro 12: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
57	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Enjuague de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
58	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Enjuague de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Uso de mangueras de alto volumen	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
59	Producción de comidas	Cocción	Venta de aceite residual a persona jurídica o natural sin registro de EPS-RS o EC-RS	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	10	Ninguno	8	2	-	7	1120	Disposición final o comercialización correcta del aceite residual
60	Saneamiento de equipos	Limpieza 1	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	10	2	-	8	1120	Correcta segregación de residuos generados

Cuadro 12: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
61	Saneamiento de superficies	Limpieza 1	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	10	2	-	8	1120	Correcta segregación de residuos generados
62	Producción de comidas	Limpieza	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
63	Producción de comidas	Limpieza	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	Flujo de aceites y grasas a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de aceites y grasas en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
64	Producción de comidas	Cocción	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	Flujo de aceites y grasas a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de aceites y grasas en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.

Cuadro 12: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
65	Producción de bebidas	Limpieza	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
66	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
67	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	Flujo de aceites y grasas a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de aceites y grasas en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.

Cuadro 12: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
68	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
69	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	Flujo de aceites y grasas a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de aceites y grasas en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
70	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	Flujo de aceites y grasas a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de aceites y grasas en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.

Cuadro 12: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
71	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
72	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
73	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Limpieza de receptáculo	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.

Cuadro 13: Matriz AMFE del Almacén de Alimentos y Bebidas.

Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)													
Instalación		Almacén de Alimentos y Bebidas				Dirección		Carretera Central Km. 29.5, Lurigancho Chosica					
Responsable		Encargado de Almacén de Alimentos				Elaborado			Revisado		Fecha		
Área		Servicio de Alimentos y Bebidas				E. Berenz y P. Carrasco			Jefe del Servicio de A&B		08/08/2014		
N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
1	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	10	Ninguno	9	8	-	8	5760	Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
2	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	10	Ninguno	9	8	-	8	5760	Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
3	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	10	Ninguno	9	8	-	8	5760	Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
4	Almacenamiento de materias primas e insumos	Limpieza	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	9	8	-	8	5184	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.

Cuadro 13: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
5	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	9	8	-	8	5184	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
6	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	9	8	-	8	5184	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
7	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	9	8	-	8	5184	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
8	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Limpieza de receptáculo	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	9	8	-	8	5184	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
9	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Desinfección de receptáculo	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
10	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Enjuague de receptáculo	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.

Cuadro 13: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
11	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
12	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
13	Saneamiento de menaje y vajilla	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
14	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
15	Saneamiento de equipos	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
16	Saneamiento de equipos	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.

Cuadro 13: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
17	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
18	Saneamiento de superficies	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
19	Saneamiento de superficies	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
20	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Transporte	Emisiones de gases de combustión del vehículo	Contaminación atmosférica	Motor del vehículo en mal estado	5	Ninguno	7	7	-	9	2205	Mantenimiento Correctivo y Preventivo del vehículo de transporte.
21	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Retiro de bolsa	Contacto de lixiviados con el suelo	Contaminación del suelo	Falta de impermeabilización en el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos	10	Ninguno	2	10	-	7	1400	Impermeabilizar el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos.

Cuadro 13: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
22	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento secundario	Contacto de lixiviados con el suelo	Contaminación del suelo	Falta de impermeabilización en el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos	10	Ninguno	2	10	-	7	1400	Impermeabilizar el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos.
23	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Selección	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	9	2	-	8	1296	Correcta segregación de residuos generados
24	Almacenamiento de materias primas e insumos	Cortado	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	9	2	-	8	1296	Correcta segregación de residuos generados
25	Almacenamiento de materias primas e insumos	Porcionado	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	9	2	-	8	1296	Correcta segregación de residuos generados
26	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
27	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua

Cuadro 13: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
28	Saneamiento de menaje y vajilla	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
29	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
30	Saneamiento de equipos	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
31	Saneamiento de equipos	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
32	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
33	Saneamiento de superficies	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
34	Saneamiento de superficies	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
35	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Limpieza de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua

Cuadro 13: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
36	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Desinfección de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
37	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Enjuague de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
38	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Enjuague de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Uso de mangueras de alto volumen	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
39	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 1	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	8	Ninguno	9	2	-	8	1152	Correcta segregación de residuos generados
40	Almacenamiento de materias primas e insumos	Limpieza	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	9	3	-	8	1080	Reducir el consumo de agua
41	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Uso de mangueras de alto volumen	5	Ninguno	9	3	-	8	1080	Reducir el consumo de agua
42	Saneamiento de superficies	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Uso de mangueras de alto volumen	5	Ninguno	9	3	-	8	1080	Reducir el consumo de agua

Cuadro 13: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
43	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Descarga	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	9	2	-	8	1008	Correcta segregación de residuos generados
44	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Recepción	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	9	2	-	8	1008	Correcta segregación de residuos generados
45	Almacenamiento de materias primas e insumos	Desempacado 1	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	9	2	-	8	1008	Correcta segregación de residuos generados
46	Almacenamiento de materias primas e insumos	Desempacado 2	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	9	2	-	8	1008	Correcta segregación de residuos generados
47	Saneamiento de equipos	Limpieza 1	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	9	2	-	8	1008	Correcta segregación de residuos generados
48	Saneamiento de superficies	Limpieza 1	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	9	2	-	8	1008	Correcta segregación de residuos generados

Cuadro 13: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
49	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Limpieza de receptáculo	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
50	Almacenamiento de materias primas e insumos	Limpieza	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	9	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	486	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
51	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	9	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	486	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.

Cuadro 13: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
52	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	9	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	486	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
53	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	9	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	486	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.

La aplicación del AMFE se consolidó en dos matrices que se encuentran completas en los Anexos 3 y 4, cuya diferencia son las instalaciones del servicio en las cuales se hizo la evaluación: una matriz del Comedor Principal y Fuente de Soda y la otra del Almacén. En el primer caso se agrupó el análisis de ambas instalaciones en una sola ya que cuentan con los mismos subprocesos, solamente las diferencia el uso de la caldera y marmita que sí se da en el Comedor Principal, el cual a su vez, posee un mayor volumen de producción. En el caso del Almacén, los subprocesos de Requerimiento y Recepción y el de Almacenamiento de materias primas e insumos son exclusivos de dicha instalación. Evidentemente en ella no se ejecutan los subprocesos de Atención de orden del cliente, Producción de Comidas, Producción de Bebidas, Planificación de menús ni Planificación del trabajo.

Los aspectos e impactos ambientales identificados previamente en el listado del Cuadro 11, fueron considerados en las matrices como los modos de fallo y efectos de fallo, respectivamente. Para ello, se requirió que se tomaran en cuenta tanto los reales como los potenciales pues IMCA (2002) define la metodología AMFE como un proceso sistemático para la identificación del diseño potencial y fallos del proceso antes de que se produzcan, con la intención de eliminarlos o minimizar el riesgo asociado.

En el Comedor Principal y Fuente de Soda se identificó en total 155 modos de fallo (Anexo 3), de los cuales 73 resultaron riesgos ambientales y se presentan en el Cuadro 12 ordenados según su NPR de mayor a menor. De acuerdo a Fernandes y Martins (2007), el AMFE permite establecer prioridades para el tratamiento de las fallas e implementar las acciones recomendadas para disminuir la probabilidad de ocurrencia. Por ello, se podría decir que resulta crítico el reducir, controlar o prevenir el posible contacto de lixiviados con el suelo debido a la falta de impermeabilización del punto de almacenamiento secundario, ya que obtuvo el NPR más alto (7000). En segundo lugar, se encuentra la descarga de agua residual con presencia de aceites y grasas en la Producción de comidas y en el Saneamiento de menaje, vajilla, equipos y superficies, con un NPR de 6400.

Por otra parte, en el caso del Almacén de Alimentos y Bebidas, se identificó en total 111 modos de fallo (Anexo 4), de los cuales 53 resultaron riesgos ambientales y se presentan en el Cuadro 13. Se observa que el riesgo ambiental más crítico fue la descarga de agua residual con presencia de grasas en el Saneamiento de menaje, vajilla, equipos y superficies, con un NPR de 5760; seguido de la descarga de agua residual con presencia de

materia orgánica en el Almacenamiento de materias primas, en el Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos y en el Saneamiento de menaje, vajilla, equipos y superficies, con un NPR de 5184.

Considerando los Cuadros 12 y 13, se evidencia que el modo de fallo más reiterativo es el consumo elevado de agua (identificado 22 y 16 veces respectivamente), por lo cual resulta urgente minimizar su riesgo ambiental acumulativo.

En cuanto a la contaminación del agua en las diferentes instalaciones, se identificó los siguientes modos de fallo críticos:

- Descarga de agua residual con presencia de aceites y grasas,
- Descarga de agua residual con presencia de grasas,
- Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica,
- Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas,
- Generación de agua residual con aceites y grasas, y
- Generación de agua residual con materia orgánica.

Para cada modo de fallo, se analizaron las causas y en diversos casos se detectó que están relacionadas a más de una, lo cual es conforme a lo establecido por la Diputación Foral de Bizkaia (1996), la cual indica que se deben describir todas las causas atribuibles a cada modo de fallo, tal como se evidencia a continuación:

- El consumo elevado de agua en la limpieza, desinfección y enjuague en la Producción de comidas y bebidas y en el Saneamiento de menaje, vajilla y equipos puede generarse por la fuga de agua en llaves de grifo, uso de mangueras de alto volumen y por la aplicación inadecuada de técnicas de empozamiento.
- La generación de agua residual con aceites y grasas durante la cocción ocasiona la contaminación del agua debido al flujo de aceites y grasas por la red de desagüe y por la conexión directa de la purga de la marmita a ésta.
- El consumo elevado de energía durante el secado de menaje y vajilla puede deberse a la conexión permanente de la secadora, a que las puertas de ésta se encuentren en mal estado y que se utilice por debajo de su capacidad.
- El consumo elevado de agua durante la limpieza y el enjuague de superficies o del receptáculo de almacenamiento primario se puede deber a la fuga de agua por la llave del grifo o por el uso de mangueras de alto volumen.

En la valorización de la gravedad se consideró el grado de afectación al ambiente en la escala establecida en el Cuadro 5, en el cual se tomó en cuenta que es independiente de la frecuencia y del grado de detección (Diputación Foral de Bizkaia, 1996). De la totalidad de 266 efectos de fallo de la evaluación AMFE en las diferentes instalaciones, 62 de ellos tuvieron una calificación de gravedad Regular (4). Estos fueron la contaminación del suelo, el agotamiento de recursos naturales y deterioro de la capa de ozono (sólo Almacén) debido a modos de fallo como el consumo elevado de papel, agua y combustible, emisiones de CFC y al aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de herramientas de limpieza.

Por otra parte, a 58 efectos de fallo se les calificó como regular (6). Estos son la contaminación acústica, atmosférica, del agua y del suelo debido a modos de fallo como el consumo elevado de papel, agua y combustible y al aumento de la generación de residuos por descarte de materia prima y deterioro de herramientas de limpieza (sólo Almacén), aumento de la generación de ruido, generación de aguas residuales con removedor de grasa, sarricida y desinfectante no ecológico, descarga de aguas residuales con sustancias químicas, la generación de malos olores y la falta de segregación de residuos sólidos.

Con respecto a la gravedad Muy Alta (9 y 10), 50 efectos de fallo recibieron esta calificación, los cuales son la contaminación del suelo, del agua y la proliferación de enfermedades debido a modos de fallo como el almacenamiento de aceite residual en envases inadecuados y sin contención anti derrames y su respectiva venta a personal natural sin registro de EPS-RS y EC-RS, el contacto de lixiviados con el agua o suelo, la generación y descarga de aguas residuales con presencia de aceites, grasas y materia orgánica, la falta de segregación de residuos sólidos y la proliferación de vectores.

Además, en las matrices se puede observar que no existe ningún control actual para ningún modo de fallo del Servicio de Alimentos y Bebidas, los cuales son importantes debido a su influencia en el índice de ocurrencia y detectabilidad (Diputación Foral de Bizkaia, 1996).

Para valorar la ocurrencia, no se contó con estadísticas o data histórica del servicio, básicamente la información empleada para este índice fue la recopilada durante las entrevistas al personal y las visitas a las instalaciones. En estos casos, está permitido que la ocurrencia represente un valor intuitivo y está asociado a los controles actuales (Diputación

Foral de Bizkaia, 1996). Es por este motivo que 188 de los modos de fallo obtuvieron la calificación de Muy Alta (9 y 10), ya que no hay controles existentes y su frecuencia es semanal o prácticamente diaria. Estos son:

- Almacenamiento de aceite residual en envases inadecuados y sin contención anti derrames
- Aumento de la generación de ruido, de vapor de agua y de residuos sólidos por descarte de materia prima
- Consumo elevado de agua, energía, gas natural y papel
- Contacto de lixiviados con el suelo
- Generación y descarga de agua residual con aceites, grasas, removedor de grasa, sarricidas, desinfectante no ecológico y materia orgánica
- Saturación del filtro de la campana extractora
- Falta de segregación de residuos sólidos
- Generación de ruido (sólo Almacén)

La detectabilidad también está afectada por los controles existentes (Diputación Foral de Bizkaia, 1996), pero en este caso no existe ninguno. De acuerdo a INSHT (2004), este índice es importante porque a pesar que los fallos no logren ser detectados inmediatamente no deben ser pasados por alto. Por ello, los criterios de clasificación se encuentran en sentido inverso, siendo el nivel de detección Menor, aquel de puntuación 9 y 10. En la matriz se observa que la mayoría de los modos de fallo (142) poseen un nivel de detección Muy Alto (1, 2) y son los siguientes:

- Almacenamiento de aceite residual en envases inadecuados y sin contención anti derrames
- Aumento de la generación de ruido, de vapor, de residuos sólidos por descarte de materia prima y por deterioro de herramientas de limpieza
- Consumo elevado de papel
- Falta de segregación de residuos sólidos
- Generación de malos olores, residuos peligrosos y agua residual con aceites, grasas, materia orgánica, desinfectante, removedor y sarricida no ecológico
- Proliferación de vectores
- Saturación del filtro de la campana extractora

- Venta de aceite residual a persona jurídica o natural sin registro de EPS-RS o EC-RS.
- Emisiones de CFC (sólo Almacén)

A otro gran número de modos de fallo se les calificó con una detección Alta (3), 70 de ellos; es decir, que pueden ser detectados con instrumentos analógicos y son aquellos como el consumo elevado de energía, agua, combustible y gas natural. Para un nivel de detección Menor (10) en el cual los modos de fallo no pueden ser detectados, sólo fueron 8 y están relacionados con el contacto de lixiviados con el agua y suelo.

Respecto a los modos de fallo con características críticas, los únicos casos que cumplen las condiciones de tener un NPR menor a 1000 pero gravedad 9 ó 10 y ocurrencia y detección superior a 1, son la generación de agua residual con aceites, grasas y materia orgánica en operaciones como limpieza y cocción en la Producción de Comidas y Bebidas, Saneamiento y Almacenamiento Primario y Secundario de residuos sólidos; que derivan en la contaminación del agua. Es decir, a pesar que su NPR no supera el límite especificado, representan riesgos ambientales por el hecho de tener una gravedad Muy Alta, una ocurrencia de al menos una vez en 18 meses y una detección que requiere de equipos o que puede ser percibido con los sentidos pero con dificultad. Esto está sustentado por INSHT (2004), que menciona que el NPR ofrece una aproximación de la importancia, pero es la reflexión sobre los factores que lo determinan lo que ha de facilitar la toma de decisiones.

El alcance de los efectos de fallo sobre el ambiente fue en la mayoría de casos de nivel Alto (7 y 8); es decir, que ocurre en los límites del centro recreacional o fuera de éstos en un radio no mayor de 1 Km. Se refieren a la contaminación del agua y del suelo, el agotamiento de los recursos naturales, la intensificación del efecto invernadero y la proliferación de enfermedades.

Adicionalmente, se propusieron acciones correctivas a todos los modos de fallo que representan un riesgo ambiental ya sea porque su NPR resultó igual o mayor a 1000 o porque cuentan con características críticas. Se prefirió buscar la reducción de la probabilidad de ocurrencia del modo de fallo antes que proponer dedicar recursos a la detección del mismo, tal como lo recomienda el INSHT (2004); que además establece que en el caso de que dos o más fallos tuvieran un NPR igual, la gravedad es el factor diferencial que marca la prioridad de implementación de las acciones correctivas. No

obstante, en el presente trabajo se consideró con la misma prioridad a todos los riesgos ambientales y se incluyeron en la Propuesta de Programa de Gestión Ambiental.

Por último, cabe mencionar que se recomienda la continua aplicación de la metodología AMFE para la evaluación de riesgos ambientales, ya que permite evaluar la eficacia de las acciones correctivas. Una de las evidencias de que la evaluación e implementación de las medidas ambientales han tenido efecto, será, la disminución de la cantidad de riesgos ambientales identificados o, en su defecto, la disminución del NPR de forma paulatina hasta su control y eliminación.

5.4 Elaboración de una Propuesta de Programa de Gestión Ambiental para el Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas en un Centro Recreacional

5.4.1 Propuesta de Programa de Gestión Ambiental

En los Cuadros 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20; se presenta la propuesta de Programa de Gestión Ambiental (PGA), con la cual se llevó a un mayor nivel de detalle las acciones correctivas que figuran en las matrices AMFE.

Cuadro 14: Programa de Gestión Ambiental del Comedor Principal y Fuente de Soda para el Efecto del Fallo Contaminación del Suelo.

Instalación	Comedor Principal y Fuente de Soda				Dirección	Carretera Central Km. 29.5, Lurigancho Chosica			
Área	Servicio de Alimentos y Bebidas				Elaborado		Revisado	Fecha	
Responsable	Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal				E. Berenz y P. Carrasco		Jefe del Servicio de A&B	14/08/2014	
Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Requisito Legal	Objetivo Ambiental	Meta Ambiental	Indicador Ambiental	
Producción de comidas	Cocción	Almacenamiento de aceite residual en envases inadecuados y sin contención anti derrames	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	Ley N° 27314 "Ley General de Residuos Sólidos".	Asegurar el acondicionamiento, segregación y manejo ambientalmente responsable de los residuos peligrosos y no peligrosos de las operaciones del Comedor Principal y Fuente de Soda del Servicio de Alimentos y Bebidas.	Alcanzar el 100% de almacenamiento de aceite residual en cilindros metálicos, rotulados y sellados.	gal de aceite residual correctamente almacenado/ gal de aceite residual generado	
Producción de comidas	Cocción	Venta de aceite residual a persona jurídica o natural sin registro de EPS-RS o EC-RS	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	D.S. N° 057-2004-PCM "Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos".		Alcanzar un 60% de disposición final o comercialización correcta del aceite residual generado a través de una EPS-RS o EC-RS.	# gal recolectados por EPS-RS/EC-RS certificada/# gal totales generados	
Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Retiro de bolsa Almacenamiento secundario	Contacto de lixiviados con el suelo	Contaminación del suelo	Falta de impermeabilización en el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos	D.L. N° 1065 "Modificatoria de la Ley General de Residuos Sólidos".		Impermeabilizar el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos.	N/A	
Producción de bebidas Producción de comidas Saneamiento de menaje y vajilla Saneamiento de equipos Saneamiento de superficies	Cocción Cortado Cortado/picado Limpieza Pelado Selección	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	D.S. N° 021-2008-MTC "Aprueban el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos".		Alcanzar el 60% de correcta segregación de residuos generados en las operaciones del Comedor Principal y Fuente de Soda.	# receptáculos correctamente segregados/# total de receptáculos	

Cuadro 14: Continuación.

Medidas ambientales	Recursos	Plazo de cumplimiento	Responsable
<p>Almacenar el aceite residual en cilindros metálicos debidamente rotulados y sellados.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Gestionar con el área de Compras la adquisición de cilindros metálicos de 55 galones para el almacenamiento de aceite residual. -Pintar de rojo y rotular los cilindros indicando que se trata de un residuo peligroso. -Acondicionar un embudo para el vertido del aceite residual en los cilindros. -Realizar capacitaciones sobre el almacenamiento primario y secundario del aceite residual que incluya la forma correcta del vertido del aceite en los cilindros para evitar posibles derrames. 	<p>Cilindro metálico de 55 gal: S/. 80</p>	<p>2 meses</p>	<p>Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal. Asistente de Compras.</p>
<p>Comercializar el aceite residual almacenado a través de una EC-RS autorizada.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Contactar con una EC-RS autorizada para la recolección y venta del aceite residual. -Concretar la realización del servicio con una frecuencia mensual. -Registrar los Manifiestos de Manejo de Residuos Peligrosos correspondientes. 	<p>Cero costo: Ganancia de S/. 150 por venta de cilindro de aceite residual</p>	<p>2 meses</p>	<p>Jefe del Servicio de Alimentos y Bebidas.</p>
<p>Implementar un área para el almacenamiento secundario de residuos (peligrosos y no peligrosos) con barrera de contención antiderrame, pisos de concreto con sellador y canaletas de recolección.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Determinar la ubicación del área de almacenamiento secundario de residuos. -Gestionar con el área de Servicios Generales el diseño y costos de la construcción de una barrera antiderrames en el área de almacenamiento secundario de residuos, una base de concreto sellada y canaletas de recolección. -Cotizar el sellador a ser utilizado en el área de almacenamiento secundario de residuos. -Construir la barrera antiderrame, pisos de concreto y canaletas de recolección. 	<p>Sellador: S/. 50/ m²</p> <p>Personal de Servicios Generales – Taller de Albañilería</p>	<p>3 meses</p>	<p>Jefe del Servicio de Alimentos y Bebidas. Jefe de Servicios Generales. Encargado de Albañilería.</p>
<p>Instalar receptáculos de almacenamiento primario y contenedores de almacenamiento secundario diferenciarlos según el código de colores de la NTP 900.058 2005.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elaborar un diagnóstico de la cantidad de receptáculos en buen estado y los tipos de residuos generados. -Definir el número y tipos de receptáculos y contenedores necesarios para el Comedor Principal y Fuente de Soda. -Gestionar con el área de Compras la adquisición de receptáculos y contenedores. -Rotular y pintar los dispositivos según la NTP 900.058 2005. -Realizar capacitaciones sobre el código de colores de los receptáculos de almacenamiento primario, el tipo de residuo que debe contener cada uno y la frecuencia con la que se trasladan a las áreas de almacenamiento secundario. -Inspeccionar semanalmente los puntos de almacenamiento primario y secundario y verificar la correcta segregación. 	<p>Receptáculo de polietileno: S/. 120</p> <p>Contenedor: S/. 390</p>	<p>3 meses</p>	<p>Jefe del Servicio de Alimentos y Bebidas. Asistente de Compras.</p>

Cuadro 15: Programa de Gestión Ambiental del Comedor Principal y Fuente de Soda para el Efecto del Fallo Agotamiento de Recursos Naturales.

Instalación	Comedor Principal y Fuente de Soda				Dirección	Carretera Central Km. 29.5, Lurigancho Chosica		
Área	Servicio de Alimentos y Bebidas				Elaborado		Revisado	Fecha
Responsable	Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal				E. Berenz y P. Carrasco		Jefe del Servicio de A&B	12/08/2014
Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Requisito Legal	Objetivo Ambiental	Meta Ambiental	Indicador Ambiental
Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos Producción de bebidas Producción de comidas Saneamiento de equipos Saneamiento de menaje y vajilla Saneamiento de superficie	Cocción Desinfección Desinfección de receptáculo Enjuague Enjuague de receptáculo Limpieza Limpieza 2 Limpieza de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en la llave de grifo	-	Reducir el consumo de agua en las operaciones unitarias del Comedor Principal y Fuente de Soda del Servicio de Alimentos y Bebidas.	Reducir en un 10% el consumo de agua del Comedor Principal y Fuente de Soda del Servicio de Alimentos y Bebidas respecto al año anterior.	m ³ consumidos / mes
Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos Saneamiento de superficie	Enjuague Enjuague de receptáculo Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Uso de mangueras de alto volumen				

Cuadro 15: Continuación.

Medidas Ambientales	Recursos	Plazo de cumplimiento	Responsable
<p>Elaborar un Programa de Mantenimiento de Instalaciones Sanitarias, en coordinación con el área de Servicios Generales.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elaborar un diagnóstico de la situación actual de griferías, sanitarios, tanques, tuberías, etc. -Elaborar y ejecutar un Programa de Mantenimiento Correctivo por instalación. -Elaborar un Programa de Mantenimiento Preventivo de las instalaciones sanitarias y ejecutarlo una vez finalizado el mantenimiento correctivo. 	<p>Personal de Servicios Generales – Taller de Gasfitería</p>	<p align="center">2 meses</p>	<p>Jefe del Servicio de Alimentos y Bebidas. Encargado de Gasfitería.</p>
<p>Instalar limitadores de caudal del tipo Perlizador (aireadores) en todas las griferías utilizadas dentro del Comedor Principal y Fuente de Soda, en coordinación con el área de Servicios Generales.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Realizar un inventario de la cantidad y tipo de grifería utilizada dentro del Comedor Principal y Fuente de Soda. -Gestionar con Compras la adquisición de Limitadores de Caudal del tipo Perlizador (aireadores). -Ejecutar la instalación progresiva de los Limitadores de Caudal en la grifería utilizada dentro del Comedor Principal y Fuente de Soda. 	<p>Perlizador con rosca interior: S/. 12</p> <p>Personal de Servicios Generales – Taller de Gasfitería</p>	<p align="center">2 meses</p>	<p>Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal. Asistente de Compras. Encargado de Gasfitería.</p>
<p>Instalar boquillas de alta presión, bajo volumen y/o cierre automático en las mangueras utilizadas dentro del Comedor Principal y Fuente de Soda.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Realizar un inventario de la cantidad de mangueras utilizadas dentro del Comedor Principal y Fuente de Soda. -Gestionar con Compras la adquisición de boquillas de alta presión, bajo volumen y/o cierre automático. -Ejecutar la instalación progresiva de las boquillas en las mangueras utilizadas dentro del Comedor Principal y Fuente de Soda. 	<p>Boquilla de alta presión: S/. 35</p>	<p align="center">2 meses</p>	<p>Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal. Asistente de Compras.</p>

Cuadro 16: Programa de Gestión Ambiental del Comedor Principal y Fuente de Soda para el Efecto del Fallo Contaminación del Agua.

Instalación	Comedor Principal y Fuente de Soda				Dirección	Carretera Central Km. 29.5, Luriganchos Chosica		
Área	Servicio de Alimentos y Bebidas				Elaborado		Revisado	Fecha
Responsable	Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal				E. Berenz y P. Carrasco		Jefe del Servicio de A&B	16/08/2014
Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Requisito Legal	Objetivo Ambiental	Meta Ambiental	Indicador Ambiental
Producción de comidas Saneamiento de menaje y vajilla Saneamiento de equipos Saneamiento de superficie	Cocción Limpieza Limpieza 2	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	Flujo de aceites y grasas a la red de desagüe	D.S. N° 021-VIVIENDA "Aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.	Reducir la concentración de aceites, grasas y materia orgánica en el agua residual del Comedor Principal y Fuente de Soda del Servicio de Alimentos y Bebidas antes de su descarga.	Alcanzar el 100% de puntos de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.	# de PGAR con conexión a la trampa de grasa / # de PGAR totales
Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos Producción de bebidas Producción de comidas Saneamiento de menaje y vajilla Saneamiento de equipos Saneamiento de superficie	Limpieza Limpieza 2 Limpieza de receptáculo	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe				
Producción de comidas	Cocción	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	Conexión directa de la purga de la marmita al desagüe				

Cuadro 16: Continuación.

Instalación	Comedor Principal y Fuente de Soda				Dirección	Carretera Central Km. 29.5, Lurigancho Chosica		
Área	Servicio de Alimentos y Bebidas				Elaborado		Revisado	Fecha
Responsable	Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal				E. Berenz y P. Carrasco		Jefe del Servicio de A&B	16/08/2014
Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Requisito Legal	Objetivo Ambiental	Meta Ambiental	Indicador Ambiental
Producción de comidas Saneamiento de menaje y vajilla Saneamiento de equipos Saneamiento de superficie	Limpieza Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de aceites y grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	D.S. N° 021-VIVIENDA "Aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domesticas en el sistema de alcantarillado sanitario.	Reducir la concentración de aceites, grasas y materia orgánica en el agua residual del Comedor Principal y Fuente de Soda del Servicio de Alimentos y Bebidas antes de su descarga.	Cumplir el 100% del Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.	# trabajos de mantenimiento y limpieza realizados / # trabajos de mantenimiento y limpieza programados
Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos Producción de bebidas Producción de comidas Saneamiento de menaje y vajilla Saneamiento de equipos	Limpieza Limpieza 2 Limpieza de receptáculo	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual		Utilizar materiales o insumos biodegradables, orgánicos o amigables con el ambiente para las operaciones del Comedor Principal y Fuente de Soda del Servicio de Alimentos y Bebidas.		
Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos Producción de bebidas Producción de comidas Saneamiento de menaje y vajilla Saneamiento de equipos Saneamiento de superficie	Desinfección Desinfección de receptáculo Enjuague Enjuague de receptáculo Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos				

Cuadro 16: Continuación.

Medidas ambientales	Recursos	Plazo de cumplimiento	Responsable
<p>Instalar sumideros en los puntos de generación de agua residual, en coordinación con Servicios Generales. -Determinar la cantidad de puntos de generación de aguas residuales y el diámetro de la tubería. -Gestionar con Compras la adquisición de sumideros. -Instalar sumideros.</p>	<p>Sumidero de bronce cromado: S/. 10</p> <p>Personal de Servicios Generales – Taller de Gasfitería</p>	2 meses	<p>Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal. Asistente de Compras. Encargado de Gasfitería.</p>
<p>Asegurar que todos los puntos de generación de aguas residuales estén dentro de la cobertura de una trampa de grasa antes de su descarga, en coordinación con el área de Servicios Generales. -Estimar el caudal de agua residual generado por las operaciones en Fuente de Soda. -Determinar si la trampa de grasa actual del Comedor Principal soportaría la adición del caudal de aguas residuales de Fuente de Soda. En el caso de requerirse una nueva trampa de grasa se deberán realizar las siguientes medidas: -Determinar la ubicación de una segunda trampa de grasa, se recomienda que esté cercana a la trampa de grasa del Comedor Principal. -Diseñar una trampa de grasa para las aguas residuales provenientes de Fuente de Soda. -Gestionar con Compras la adquisición de una trampa de grasa modular o su construcción con personal de Servicios Generales. -Implementar la trampa de grasa y asegurarse que tenga cobertura para todos los puntos de generación de aguas residuales provenientes de Fuente de Soda.</p>	<p>Trampa de grasa: S/. 1500</p>	4 meses	<p>Jefe del Servicio de Alimentos y Bebidas. Jefe de Servicios Generales. Asistente de Compras.</p>
<p>Elaborar un Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa. -Elaborar y ejecutar un Programa de Mantenimiento Correctivo de la trampa de grasa. -Elaborar un Programa de Limpieza y Mantenimiento Preventivo y ejecutarlo una vez culminado el mantenimiento correctivo. -Capacitar al personal en la limpieza de la trampa de grasa.</p>	<p>Personal del Servicio de Alimentos y Bebidas</p>	1 mes	<p>Jefe del Servicio de Alimentos y Bebidas.</p>

Cuadro 16: Continuación.

Medidas ambientales	Recursos	Plazo de cumplimiento	Responsable
<p>Aplicar productos de bioremediación para reducir el volumen de grasa en las trampas. -Gestionar con Compras la adquisición de un producto de bioremediación de grasa y el servicio de asesoría del proveedor. -Aplicar el producto de bioremediación y realizar el seguimiento respectivo para verificar la disminución del volumen de grasa en la trampa.</p>	<p>Galonera de MBR - Environoc 301: S/. 20</p>	<p>2 meses</p>	<p>Jefe del Servicio de Alimentos y Bebidas.</p>
<p>Gestionar la disposición final de la grasa a través de una EPS-RS. -Contactar con una EPS-RS autorizada para la recolección y disposición final de la grasa extraída de la trampa. -Concretar la realización del servicio con una frecuencia de cada 4 meses, ya que con la aplicación del producto de biorremediación disminuiría la frecuencia de limpieza de la trampa.</p>	<p>Disposición final de grasa mediante EPS-RS: S/ 650/m³</p>	<p>2 meses</p>	<p>Jefe del Servicio de Alimentos y Bebidas.</p>
<p>Reemplazar el desinfectante actualmente utilizado por uno ecológico (que cuente con etiquetado ecológico). -Determinar la cantidad de desinfectante en stock dentro de Comedor Principal y Fuente de Soda. -Buscar en el mercado diversas alternativas de desinfectante ecológico (ecolabel). -Gestionar con Compras la adquisición de desinfectante ecológico. -Ejecutar el reemplazo progresivo del desinfectante actual por uno ecológico en Comedor Principal y Fuente de Soda.</p>	<p>Desinfectante ecológico: S/. 40/ gal</p>	<p>2 meses (dependiendo del stock actual)</p>	<p>Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal. Asistente de Compras.</p>

Cuadro 17: Programa de Gestión Ambiental del Almacén de Alimentos y Bebidas para el Efecto del Fallo Contaminación del Suelo.

Instalación	Almacén de Alimentos y Bebidas				Dirección	Carretera Central Km. 29.5, Lurigancho Chosica		
Área	Servicio de Alimentos y Bebidas				Elaborado		Revisado	Fecha
Responsable	Encargado del Almacén de Alimentos				E. Berenz y P. Carrasco		Jefe del Servicio de A&B	21/08/2014
Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Requisito Legal	Objetivo Ambiental	Meta Ambiental	Indicador Ambiental
Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento secundario Retiro de bolsa	Contacto de lixiviados con el suelo	Contaminación del suelo	Falta de impermeabilización en el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos	Ley N° 27314 "Ley General de Residuos Sólidos". D.S. N° 057-2004-PCM "Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos".	Asegurar el acondicionamiento, segregación y manejo ambientalmente responsable de los residuos peligrosos y no peligrosos de las operaciones del Almacén de Alimentos y Bebidas.	Impermeabilizar el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos.	N/A
Almacenamiento de materias primas e insumos Requerimiento y recepción de materias primas e insumos Saneamiento de menaje y vajilla Saneamiento de equipos Saneamiento de superficies	Cortado Descarga Desempacado 1 Desempacado 2 Limpieza 1 Porcionado Recepción Selección	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	D.L. N° 1065 "Modificatoria de la Ley General de Residuos Sólidos". D.S. N° 021-2008-MTC "Aprueban el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos".	Asegurar el acondicionamiento, segregación y manejo ambientalmente responsable de los residuos peligrosos y no peligrosos de las operaciones del Almacén de Alimentos y Bebidas.	Alcanzar el 60% de correcta segregación de residuos generados en las operaciones del Almacén de Alimentos y Bebidas.	# receptáculos correctamente segregados/# total de receptáculos

Cuadro 17: Continuación.

Medidas ambientales	Recursos	Plazo de cumplimiento	Responsable
<p>Implementar un área para el almacenamiento secundario de residuos (peligrosos y no peligrosos) con barrera de contención antiderrame, pisos de concreto con sellador y canaletas de recolección.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Determinar la ubicación del área de almacenamiento secundario de residuos. -Gestionar con el área de Servicios Generales el diseño y costos de la construcción de una barrera antiderrames en el área de almacenamiento secundario de residuos, una base de concreto sellada y canaletas de recolección. -Cotizar el sellador a ser utilizado en el área de almacenamiento secundario de residuos. -Construir la barrera antiderrame, pisos de concreto y canaletas de recolección. 	<p>Sellador: S/. 50/ m²</p> <p>Personal de Servicios Generales – Taller de Albañilería</p>	<p align="center">3 meses</p>	<p align="center">Jefe del Servicio de Alimentos y Bebidas. Jefe de Servicios Generales. Encargado de Albañilería.</p>
<p>Instalar receptáculos de almacenamiento primario y contenedores de almacenamiento secundario diferenciarlos según el código de colores de la NTP 900.058 2005.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elaborar un diagnóstico de la cantidad de receptáculos en buen estado y los tipos de residuos generados. -Definir el número y tipos de receptáculos y contenedores necesarios para el Almacén. -Gestionar con el área de Compras la adquisición de receptáculos y contenedores. -Rotular y pintar los dispositivos según la NTP 900.058 2005. -Realizar capacitaciones sobre el código de colores de los receptáculos de almacenamiento primario, el tipo de residuo que debe contener cada uno y la frecuencia con la que se trasladan a las áreas de almacenamiento secundario. -Inspeccionar semanalmente los puntos de almacenamiento primario y secundario y verificar la correcta segregación. 	<p>Receptáculo de polietileno: S/. 120</p> <p>Contenedor: S/. 390</p>	<p align="center">3 meses</p>	<p align="center">Jefe del Servicio de Alimentos y Bebidas. Asistente de Compras.</p>

Cuadro 18: Programa de Gestión Ambiental del Almacén de Alimentos y Bebidas para el Efecto del Fallo Agotamiento de Recursos Naturales.

Instalación	Almacén de Alimentos y Bebidas				Dirección	Carretera Central Km. 29.5, Lurigancho Chosica		
Área	Servicio de Alimentos y Bebidas				Elaborado		Revisado	Fecha
Responsable	Encargado del Almacén de Alimentos				E. Berenz y P. Carrasco		Jefe del Servicio de A&B	21/08/2014
Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Requisito Legal	Objetivo Ambiental	Meta Ambiental	Indicador Ambiental
Almacenamiento de materias primas e insumos Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos Saneamiento de maneje y vajilla Saneamiento de equipos Saneamiento de superficies	Desinfección Desinfección de receptáculo Enjuague Enjuague de receptáculo Limpieza Limpieza 2 Limpieza de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	-	Reducir el consumo de agua en las operaciones unitarias del Almacén de Alimentos y Bebidas.	Reducir en un 10% el consumo de agua del Almacén de Alimentos y Bebidas respecto al año anterior.	m ³ consumidos / mes
Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos Saneamiento de superficies	Enjuague Enjuague de receptáculo Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Uso de mangueras de alto volumen				

Cuadro 18: Continuación.

Medidas Ambientales	Recursos	Plazo de cumplimiento	Responsable
<p>Elaborar un Programa de Mantenimiento de Instalaciones Sanitarias, en coordinación con el área de Servicios Generales.</p> <p>-Elaborar un diagnóstico de la situación actual de griferías, sanitarios, tanques, tuberías, etc. -Elaborar y ejecutar un Programa de Mantenimiento Correctivo por instalación. -Elaborar un Programa de Mantenimiento Preventivo de las instalaciones sanitarias y ejecutarlo una vez finalizado el mantenimiento correctivo.</p>	<p>Personal de Servicios Generales – Taller de Gasfitería</p>	<p>2 meses</p>	<p>Jefe del Servicio de Alimentos y Bebidas. Encargado de Gasfitería.</p>
<p>Instalar limitadores de caudal del tipo Perlizador (aireadores) en todas las griferías utilizadas dentro del Almacén de Alimentos y Bebidas, en coordinación con el área de Servicios Generales.</p> <p>-Realizar un inventario de la cantidad y tipo de grifería utilizada dentro del Almacén. -Gestionar con Compras la adquisición de Limitadores de Caudal del tipo Perlizador (aireadores). -Ejecutar la instalación progresiva de los Limitadores de Caudal en la grifería utilizada dentro del Almacén.</p>	<p>Perlizador con rosca interior: S/. 12</p> <p>Personal de Servicios Generales – Taller de Gasfitería</p>	<p>2 meses</p>	<p>Encargado del Almacén de Alimentos y Bebidas. Asistente de Compras. Encargado de Gasfitería.</p>
<p>Instalar boquillas de alta presión, bajo volumen y/o cierre automático en las mangueras utilizadas dentro del Almacén de Alimentos y Bebidas.</p> <p>-Realizar un inventario de la cantidad de mangueras utilizadas dentro del Almacén. -Gestionar con Compras la adquisición de boquillas de alta presión, bajo volumen y/o cierre automático. -Ejecutar la instalación progresiva de las boquillas en las mangueras utilizadas dentro del Almacén.</p>	<p>Boquilla de alta presión: S/. 35</p>	<p>2 meses</p>	<p>Encargado del Almacén de Alimentos y Bebidas. Asistente de Compras.</p>

Cuadro 19: Programa de Gestión Ambiental del Almacén de Alimentos y Bebidas para el Efecto del Fallo Contaminación del Agua.

Instalación	Almacén de Alimentos y Bebidas				Dirección	Carretera Central Km. 29.5, Lurigancho Chosica		
Área	Servicio de Alimentos y Bebidas				Elaborado		Revisado	Fecha
Responsable	Encargado del Almacén de Alimentos				E. Berenz y P. Carrasco		Jefe del Servicio de A&B	21/08/2014
Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Requisito Legal	Objetivo Ambiental	Meta Ambiental	Indicador Ambiental
Almacenamiento de materias primas e insumos Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos Saneamiento de menaje y vajilla Saneamiento de equipos Saneamiento de superficies	Limpieza Limpieza 2 Limpieza de receptáculo	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	D.S. N° 021-VIVIENDA "Aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domesticas en el sistema de alcantarillado sanitario".	Reducir la concentración de aceites, grasas y materia orgánica en el agua residual del Almacén de Alimentos y Bebidas antes de su descarga.	Alcanzar el 100% de puntos de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.	# de PGAR con conexión a la trampa de grasa / # de PGAR totales
Saneamiento de menaje y vajilla Saneamiento de equipos Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa			Cumplir el 100% del Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.	# trabajos de mantenimiento y limpieza realizados / # trabajos de mantenimiento y limpieza programados
Almacenamiento de materias primas e insumos Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos Saneamiento de menaje y vajilla Saneamiento de equipos Saneamiento de superficies	Limpieza Limpieza 2 Limpieza de receptáculo	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual				

Cuadro 19: Continuación.

Instalación	Almacén de Alimentos y Bebidas				Dirección	Carretera Central Km. 29.5, Lurigancho Chosica		
Área	Servicio de Alimentos y Bebidas				Elaborado		Revisado	Fecha
Responsable	Encargado del Almacén de Alimentos				E. Berenz y P. Carrasco		Jefe del Servicio de A&B	21/08/2014
Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Requisito Legal	Objetivo Ambiental	Meta Ambiental	Indicador Ambiental
Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos Saneamiento de menaje y vajilla Saneamiento de equipos Saneamiento de superficies	Desinfección Desinfección de receptáculo Enjuague Enjuague de receptáculo Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	D.S. N° 021-VIVIENDA "Aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domesticas en el sistema de alcantarillado sanitario".	Utilizar materiales o insumos biodegradables, orgánicos o amigables con el ambiente para las operaciones del Almacén de Alimentos y Bebidas.	Reemplazar el 100% del desinfectante actual por uno ecológico en todas las operaciones del Almacén de Alimentos y Bebidas.	# desinfectante con etiquetado ecológico / # total de desinfectantes utilizados en el servicio
Medidas ambientales						Recursos	Plazo de cumplimiento	Responsable
Instalar sumideros en los puntos de generación de agua residual, en coordinación con Servicios Generales. -Determinar la cantidad de puntos de generación de aguas residuales y el diámetro de la tubería. -Gestionar con Compras la adquisición de sumideros. -Instalar sumideros.						Sumidero de bronce cromado: S/. 10 Personal de Servicios Generales – Taller de Gasfitería	2 meses	Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal. Asistente de Compras. Encargado de Gasfitería.
Elaborar un Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa. -Elaborar y ejecutar un Programa de Mantenimiento Correctivo de la trampa de grasa. -Elaborar un Programa de Limpieza y Mantenimiento Preventivo y ejecutarlo una vez culminado el mantenimiento correctivo. -Capacitar al personal en la limpieza de la trampa de grasa.						Personal del Servicio de Alimentos y Bebidas	1 mes	Encargado del Almacén de Alimentos y Bebidas.

Cuadro 19: Continuación.

Medidas ambientales	Recursos	Plazo de cumplimiento	Responsable
<p>Aplicar productos de bioremediación para reducir el volumen de grasa en las trampas. -Gestionar con Compras la adquisición de un producto de bioremediación de grasa y el servicio de asesoría del proveedor. -Aplicar el producto de bioremediación y realizar el seguimiento respectivo para verificar la disminución del volumen de grasa en la trampa.</p>	<p>Galonera de MBR - Environoc 301: S/. 20</p>	<p>2 meses</p>	<p>Jefe del Servicio de Alimentos y Bebidas.</p>
<p>Gestionar la disposición final de la grasa a través de una EPS-RS. -Contactar con una EPS-RS autorizada para la recolección y disposición final de la grasa extraída de la trampa. -Concretar la realización del servicio con una frecuencia de cada 4 meses, ya que con la aplicación del producto de biorremediación disminuiría la frecuencia de limpieza de la trampa.</p>	<p>Disposición final de grasa mediante EPS-RS: S/ 650/m³</p>	<p>2 meses</p>	<p>Jefe del Servicio de Alimentos y Bebidas.</p>
<p>Reemplazar el desinfectante actualmente utilizado por uno ecológico (que cuente con etiquetado ecológico). -Determinar la cantidad de desinfectante en stock dentro de Comedor Principal y Fuente de Soda. -Buscar en el mercado diversas alternativas de desinfectante ecológico (ecolabel). -Gestionar con Compras la adquisición de desinfectante ecológico. -Ejecutar el reemplazo progresivo del desinfectante actual por uno ecológico en Comedor Principal y Fuente de Soda.</p>	<p>Desinfectante ecológico: S/. 40/gal</p>	<p>2 meses (dependiendo del stock actual)</p>	<p>Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal. Asistente de Compras.</p>

Cuadro 20: Programa de Gestión Ambiental del Almacén de Alimentos y Bebidas para el Efecto del Fallo Contaminación Atmosférica.

Instalación	Almacén de Alimentos y Bebidas				Dirección	Carretera Central Km. 29.5, Lurigancho Chosica			
Área	Servicio de Alimentos y Bebidas				Elaborado		Revisado	Fecha	
Responsable	Encargado del Almacén de Alimentos				E. Berenz y P. Carrasco		Jefe del Servicio de A&B	21/08/2014	
Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Requisito Legal	Objetivo Ambiental	Meta Ambiental	Indicador Ambiental	
Requerimiento y recepción de materias primas e insumos	Transporte	Emisiones de gases de combustión del vehículo	Contaminación atmosférica	Motor del vehículo en mal estado	D.S. N° 047-2001-MTC "Establecen Límites Máximos Permisibles de emisiones de contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial".	Asegurar el cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores.	Cumplir el 100% del Programa de Mantenimiento Correctivo y Preventivo del vehículo de transporte.	# mantenimientos realizados / # mantenimientos programados	
Medidas ambientales						Recursos	Plazo de cumplimiento	Responsable	
Elaborar y ejecutar un Programa de Mantenimiento Correctivo y Preventivo del vehículo de transporte, en coordinación con el área de Servicios Generales. -Elaborar y ejecutar un Programa de Mantenimiento Correctivo del vehículo. -Elaborar un Programa de Mantenimiento Preventivo del vehículo y ejecutarlo una vez culminado el mantenimiento correctivo. -Se determinará la frecuencia de los mantenimientos preventivos en cada 5 000 Km recorridos.						Proveedor de Mantenimiento/ Afinamiento: S/. 340 cada 5000 Km.	1 mes	Encargado del Almacén de Alimentos y Bebidas. Jefe de Servicios Generales.	

La Propuesta de Programa de Gestión Ambiental se consolidó llegando a un acuerdo con el Jefe de Alimentos y Bebidas, el Supervisor de Comedor Principal y Fuente de Soda y el Encargado de Almacén, sobre las medidas ambientales que fueran económicamente factibles y técnicamente viables. Además, se dividió por instalación y por efecto de fallo. De esta manera, para el Comedor Principal y Fuente de Soda se obtuvieron propuestas para el agotamiento del recurso hídrico y para la contaminación del agua y del suelo; mientras que para el Almacén, se obtuvieron propuestas para los mismos efectos de fallo y adicionalmente para la contaminación del aire.

Asimismo, se establecieron plazos de ejecución de las medidas ambientales, los cuales abarcan desde uno hasta cuatro meses, lo que quiere decir que para la implementación de todo el Programa de Gestión Ambiental se necesitaría como mínimo cuatro meses, si es que todas se iniciaran en simultáneo. Como máximo, se requeriría de cuatro años y tres meses, si en el peor escenario sólo se pudieran ejecutar una por una.

Para lograr la viabilidad de las medidas ambientales, se priorizó en aquellas que pudieran ser ejecutadas por el mismo personal del Centro Recreacional, tanto del Servicio de Alimentos y Bebidas como de otras áreas que dan soporte, por ejemplo Servicios Generales (Talleres de Gasfitería y Albañilería) y Compras. Se buscaron productos que fueran fáciles de adquirir en el mercado y de bajo costo, tales como perlizadores, boquillas de alta presión, sumideros de bronce cromado y una trampa de grasa tipo módulo. Incluso, para reducir el gasto total de la implementación, se propuso vender el aceite residual y usar un producto de biorremediación de grasa de forma que se redujera el volumen de la trampa y, por ende, la frecuencia de limpieza y el costo del servicio de la EPS-RS por la disposición final de la grasa.

Las medidas ambientales se propusieron con el fin de prevenir y/o mitigar los riesgos ambientales identificados en la metodología AMFE. Estas incluyen la sustitución de insumos, sustitución de equipamientos, reciclaje de residuos, reducción del consumo de agua y energía, reaprovechamiento de materiales e inversiones en educación ambiental; los cuales son comunes a las empresas hoteleras o del rubro de turismo relacionado con servicios de alimentos (Lunkes y Shnorrenberger, 2000). Por ejemplo:

- Sustitución de insumos. Se propuso el reemplazo del desinfectante actual por uno ecológico.

- Sustitución de equipamientos y Reducción del consumo de agua. Con el fin de reducir el consumo de agua, se estableció la implementación de perlizadores (aireadores) en la grifería y boquillas de alta presión en mangueras.
- Reciclaje de residuos y Reaprovechamiento de materiales. Se planteó la correcta segregación de los residuos generados con el fin de reducir la cantidad de los residuos dispuestos finalmente y aprovechar aquellos que son reciclables para su comercialización.

Lo anteriormente mencionado corresponde a modos de fallo tales como: consumo elevado de agua, la generación de agua residual con aceites y grasas, falta de segregación de residuos sólidos, emisiones de gases de combustión de vehículos de transporte, generación de agua residual con materia orgánica y descarga de agua residual con presencia de aceites, grasas, materia orgánica y sustancias químicas. Éstos tienen congruencia con los aspectos ambientales citados en la Guía de Buenas Prácticas para el Sector Alimentos del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA de Colombia, los cuales están relacionados al consumo de agua, generación y descarga de aguas residuales, disminución de la calidad de aire y la generación de residuos sólidos.

Si bien ambos listados guardan relación, la diferencia radica en que el listado de DAMA – Colombia (2004) para el sector alimentos ha sido desarrollada mediante metodologías convencionales para la determinación de aspectos o impactos ambientales, mientras que el presente trabajo toma el enfoque del AMFE el cual se busca obtener un mayor detalle en la descripción del modo de fallo del proceso a ser evaluado y que posiblemente se pueda convertir en un riesgo ambiental.

5.4.2 Estimación de Costos de Implementación del Programa de Gestión Ambiental

Se presenta el Cuadro 21 con la Estimación de Costos de Implementación de las medidas ambientales del Programa de Gestión Ambiental del Comedor Principal, Fuente de Soda y Almacén del Servicio de Alimentos y Bebidas:

Cuadro 21: Estimación de costos de implementación de las medidas ambientales del Programa de Gestión Ambiental del Servicio de Alimentos y Bebidas.

N°	Instalación	Efecto de Fallo	Medida Ambiental	Producto o Servicio	Unidades	Cantidad Anual	Costo Unitario (S/.)	Costo Total Anual (S/.)
1	Comedor Principal, Fuente de Soda y Almacén de Alimentos y Bebidas	Contaminación del suelo	Implementar un área para el almacenamiento secundario de residuos (peligrosos y no peligrosos) con barrera de contención antiderrame, pisos de concreto con sellador y canaletas de recolección.	Sellador	m ²	14	50	700
2			Instalar receptáculos de almacenamiento primario y contenedores de almacenamiento secundario, diferenciarlos según el código de colores de la NTP 900.058 2005.	Receptáculo de polietileno	und	21	120	2520
			Contenedor	und	7	390	2730	
3		Agotamiento de recursos naturales (agua)	Elaborar un Programa de Mantenimiento de Instalaciones Sanitarias.	-	-	-	0	0
4		Contaminación del agua	Elaborar un Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.	-	-	-	0	0
5			Aplicar productos de biorremediación para reducir el volumen de grasa en las trampas.	Galonera de MBR - Environoc 301 (4 litros/galonera)	und	192	20	3840
6			Gestionar la disposición final de la grasa de las trampas a través de una EPS-RS.	Disposición final de grasa mediante EPS-RS	m ³	12	767	9204
7	Reemplazar el desinfectante actualmente utilizado por uno ecológico. (Diferencia de costos)		Desinfectante ecológico	gal	180	35	9000	

Cuadro 21: Continuación.

N°	Instalación	Efecto de Fallo	Medida Ambiental	Producto o Servicio	Unidades	Cantidad Anual	Costo Unitario (S/.)	Costo Total Anual (S/.)
8	Comedor Principal y Fuente de Soda	Contaminación del suelo	Almacenar el aceite residual en cilindros metálicos debidamente rotulados y sellados.	Cilindro vacío	und	2	80	160
9			Comercializar el aceite residual almacenado a través de una EC-RS debidamente certificada.	Cilindro de aceite residual (55 gal/cilindro)	und	24	-150	-3600
10		Agotamiento de recursos naturales (agua)	Instalar limitadores de caudal del tipo Perlizador (aireadores) en todas las griferías.	Perlizador con rosca interior	und	14	12	168
11			Instalar boquillas de alta presión, bajo volumen y/o cierre automático en las mangueras.	Boquillas de alta presión	und	3	35	105
12		Contaminación del agua	Instalar sumideros en los puntos de generación de agua residual.	Sumidero de bronce cromado	und	14	10	140
13			Asegurar que todos los puntos de generación de aguas residuales estén dentro de la cobertura de una trampa de grasa antes de su descarga.	Trampa de grasa	und	1	1500	1500
14		Almacén de Alimentos y Bebidas	Agotamiento de recursos naturales (agua)	Instalar limitadores de caudal del tipo Perlizador (aireadores) en todas las griferías.	Perlizador con rosca interior	und	2	12
15	Instalar boquillas de alta presión, bajo volumen y/o cierre automático en las mangueras.			Boquillas de alta presión	und	1	35	35
16	Contaminación del agua		Instalar sumideros en los puntos de generación de agua residual.	Sumidero de bronce cromado	und	2	10	20
17			Reemplazar el desinfectante actualmente utilizado por uno ecológico. (Diferencia de costos)	Desinfectante ecológico*	gal	60	35	1500
18	Contaminación atmosférica		Elaborar y ejecutar un Programa de Mantenimiento Correctivo y Preventivo del vehículo de transporte.	Servicio de Mantenimiento/ Afinamiento	-	2	340	680
							Total Anual	28726

Como se observa en el Cuadro 21, el costo estimado total de la implementación del PGA asciende a S/. 28726.00 Nuevos Soles. Este fue calculado para el primer año y se encuentra dentro del presupuesto anual del Centro Recreacional, el cual es de S/. 30000.00 Nuevos Soles; lo que quiere decir que la propuesta es económicamente factible. Si bien el costo es elevado al inicio, los siguientes años sería mucho menor ya que sólo incluiría el servicio de la EPS-RS, el mantenimiento del vehículo, la adquisición de desinfectante ecológico y del producto de biorremediación de grasa. Por lo tanto, para mantener la gestión ambiental los siguientes años, la inversión se reduciría a S/ 24424.00 Nuevos Soles anuales.

En el Cuadro 21 se puede ver que el gasto más elevado corresponde a la disposición final de la grasa (S/.9204.00 Nuevos Soles), calculada para dos trampas de 2 m³ y tres limpiezas al año. En realidad, si se considerara la limpieza de la trampa y disposición de la grasa con una frecuencia mensual, la suma alcanzaría los S/ 36816.00 Nuevos Soles; sin embargo, se propuso la aplicación de un producto de biorremediación de grasa para que la frecuencia disminuyera a cada cuatro meses. El costo de este producto es de S/. 3840.00 Nuevos Soles al año; aun así, sumado al costo del servicio de la EPS-RS continúa siendo un monto significativamente inferior.

Otro gasto elevado es el de la adquisición del desinfectante ecológico para las tres instalaciones (S/. 9000.00 y S/. 1500.00 Nuevos Soles). Cabe mencionar que para calcular dichos costos, se consideró la diferencia respecto al desinfectante común. Por otra parte, la adquisición de contenedores (S/. 2730.00 Nuevos Soles), receptáculos (S/. 2520.00 Nuevos Soles) y trampa de grasa (S/. 1500.00) también representan una inversión fuerte; pero sólo aplica para el primer año.

Es importante mencionar que como una medida para generar ingresos, se propuso vender el aceite residual a una EC-RS, con lo cual se lograría recuperar S/. 3600.00 Nuevos Soles anuales. Para ello, se calculó que entre el Comedor Principal y la Fuente de Soda se generan mensualmente 2 cilindros de 55 galones.

Finalmente, es necesario considerar que el AMFE y el PGA permitirían optimizar los recursos empleados para la producción y por consiguiente, la reducción de los costos operativos. De esta manera, a la inversión estimada habría que restarle el ahorro en servicios de agua, energía y recursos como el papel, por lo que el monto final sería mucho

menor. Incluso, hay que considerar que con la aplicación continua del AMFE disminuirían los riesgos ambientales y también el número de medidas del PGA. Por ende, se evidencia que existe un costo-beneficio con el cual la inversión del PGA se justifica porque permitirá el cumplimiento de las normativas para la protección del ambiente y una mejora en la eficiencia de los procesos, logrando que el negocio sea más rentable y mejorando la imagen frente a los clientes.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Se identificaron 10 subprocesos en el Servicio de Alimentos y Bebidas del Centro Recreacional: Planificación de menús, Planificación del trabajo, Atención de Orden del Cliente, Producción de Comidas, Producción de Bebidas, Saneamiento de menaje, vajilla, equipos y superficies, Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos, Almacenamiento de materias primas e insumos, Almacenamiento Primario y Secundario de residuos sólidos y Fumigación (tercerizado).
- 6.2. Se identificaron 37 aspectos ambientales y 9 impactos ambientales, distribuidos en los diferentes subprocesos operativos y de apoyo del Servicio de Alimentos y Bebidas, generalizados para el Comedor Principal, Fuente de Soda y Almacén.
- 6.3. En la Matriz AMFE del Comedor Principal y Fuente de Soda, de 155 modos de fallo se obtuvieron 73 riesgos ambientales; mientras que en la Matriz AMFE del Almacén, de 111 se obtuvieron 53.
- 6.4. En el Comedor Principal y Fuente de Soda, el riesgo ambiental más crítico fue la contaminación del suelo por el potencial contacto de lixiviados en el Almacenamiento Primario y Secundario de Residuos Sólidos, con un NPR de 7000; seguido de la descarga de agua residual con presencia de aceites y grasas en la Producción de comidas y en el Saneamiento de menaje, vajilla, equipos y superficies, con un NPR de 6400.
- 6.5. En el Almacén, el riesgo ambiental más crítico fue la descarga de agua residual con presencia de grasas en el Saneamiento de menaje, vajilla, equipos y superficies, con un NPR de 5760; seguido de la descarga de agua residual con presencia de materia orgánica en el Almacenamiento de materias primas, en el Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos y en el Saneamiento de menaje, vajilla, equipos y superficies, con un NPR de 5184.

- 6.6. Los efectos de fallo principales en los que se basó la Propuesta de Programa de Gestión Ambiental del Comedor Principal y Fuente de Soda fueron el agotamiento del recurso natural agua, la contaminación del suelo y la contaminación del agua.
- 6.7. Los efectos de fallo principales en los que se basó la Propuesta de Programa de Gestión Ambiental del Almacén fueron el agotamiento del recurso natural agua, la contaminación del suelo, del agua y de la atmósfera.
- 6.8. El costo total estimado de la implementación de las medidas ambientales del Programa de Gestión Ambiental con respecto al primer año fue de S/. 28726.00 Nuevos Soles, lo cual evidencia la factibilidad económica de la propuesta para el Centro Recreacional ya que se encuentra dentro de su presupuesto anual (S/. 30000.00 Nuevos Soles).
- 6.9. La metodología AMFE resultó aplicable a la evaluación de riesgos ambientales ya que fue económica, de documentación sencilla, presentó un enfoque integral, requirió pocos analistas y fue adaptable al Proceso del Servicio de Alimentos y Bebidas del Centro Recreacional.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda la definición de criterios acorde a las operaciones del proceso a ser evaluado mediante un diagnóstico previo y con escalas de clasificación cuya amplitud sea suficiente para abarcar diferentes niveles de gravedad, ocurrencia, detección y alcance. Esto debido a que los modos y efectos del fallo bajo el enfoque ambiental poseen una amplia diferenciación y se debe evitar la tendencia a considerar todo como crítico o no crítico, lo cual ocurre cuando las escalas son muy reducidas.

Se recomienda la continua aplicación de la metodología AMFE para la evaluación de riesgos ambientales, ya que permite evaluar la eficacia de las acciones correctivas. Una de las evidencias de que la evaluación e implementación de las medidas ambientales han tenido efecto, será, la disminución de la cantidad de riesgos ambientales identificados o, en su defecto, la disminución del NPR de forma paulatina hasta su control y eliminación.

Se recomienda que los Centros Recreacionales y Hoteles apliquen la metodología AMFE pues permite optimizar los recursos empleados para la producción y por consiguiente, la reducción de los costos operativos. Esto ayuda al cumplimiento de la protección del ambiente y una mejora en la eficiencia de los procesos, logrando que el negocio sea más rentable y mejorando la imagen frente a los clientes.

Se recomienda que los Centros Recreacionales y Hoteles apliquen la metodología AMFE pues asegura la mejora continua del proceso. El personal encargado de la evaluación y el seguimiento de las medidas ambientales estará concientizado y tendrá una visión clara de los modos de fallo y efectos de sus procesos. Asimismo, no sólo permitirá que se eliminen o controlen los modos de fallo, si no también permitirá controlar subprocesos y operaciones unitarias que generaran residuos y por el contrario, reaprovecharlos y crear un sistema cerrado donde las pérdidas o salidas, denominadas efectos del fallo, sean mínimas.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) **ACCEB (Asociación Country Club El Bosque)**. 2013. El Bosque Miembro de la ANC (en línea). Lima, Perú. Consultado 2 oct. 2013. Disponible en http://www.elbosque.org.pe/noticia_detalle.php?noticia_id=152
- 2) **Aiteco Consultores**. 2013. Qué es un Diagrama de Flujo – Gestión de Procesos (en línea). Granada, España. Consultado el 05 de nov. 2013. Disponible en <http://www.aiteco.com/que-es-un-diagrama-de-flujo/>
- 3) **Ardaya, P.** 2003. Modelo de diseño para la representación de una gestión con enfoque basado en procesos. Tesis para optar el Título de Master en Gestión Empresarial. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. 120 p.
- 4) **Barbieri, A y Papis, O.** 1997. Deporte y Recreación Accesibles. Buenos Aires. Fundación Turismo Accesible, p. 5–6.
- 5) **Beltrán, J.; Carmona, M.; Carrasco, R.; Rivas, M. y Tejedor, F.** 2003. Guía para una gestión basada en procesos. Ed. Berekintza. Andalucía, España, p. 20–25.
- 6) **Bravo, J.** 2011. Gestión de Procesos (alineados con la estrategia). 4ta Edición. Santiago de Chile, Chile. Ed. Evolución. 49 p.
- 7) **Carretero P, A.** 2007. Aspectos Ambientales, Identificación y Evaluación. Madrid. AENOR ediciones. 19 p.
- 8) **CDI (Centro de Desarrollo Industrial)**. 2012. Empresas certificadas con ISO 14001 en el Perú (en línea). Lima, Perú. Consultado 20 de sep. de 2013. Disponible en http://www.cdi.org.pe/asistencia_empcertificadas_ISO14000.htm
- 9) **Centro de Eficiencia Tecnológica del Perú**. 2005. Guía de Producción más Limpia. Lima, Perú. CET Perú. 70 p.
- 10) **CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe)**. 2009. Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de américa latina y el caribe.
- 11) **CIGET (Centro de Información y Gestión Tecnológica Cienfuegos)**. 2010. Guía para la identificación y evaluación (valoración de la significancia) de los aspectos

ambientales en el ámbito del diseño e implementación de un Sistema de Gestión Ambiental. Cienfuegos, Cuba. CIGET. 22 p.

- 12) **Constitución Política del Perú**. 1993.
- 13) **Cutrera, J.** 1985. *Técnicas de Recreación*. Buenos Aires, Editorial Stadium. p. 6–7.
- 14) **Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA**. 2009. Aprueba Valores Máximos Admisibles (VMA) de las Descargas de Aguas Residuales No Domesticas en el Sistema de Alcantarillado Sanitario.
- 15) **Decreto Supremo N° 057-2004-PCM**. 2004. Aprueban el reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- 16) **Decreto Supremo N° 047-2001-MTC**. 2001. Establecen Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial.
- 17) **Decreto Supremo N° 021-2008-MTC**. 2008. Aprueban el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- 18) **De la Rocha, V.** 2010. *Análisis Organizacional*. Centro de Capacitación Empresarial. Cámara de Comercio. Lima, Perú. s.p.
- 19) **DAMA (Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente)**. 2004. *Guía de Buenas Prácticas para el Sector Alimentos*. Bogotá, Colombia. Cámara de Comercio de Bogotá. 35 p.
- 20) **DGIIA (Dirección General de Investigación e Información Ambiental)**. 2012. *Curso-Taller de Indicadores Ambientales para los equipos regionales y locales vinculados al SIAR-SIAL*. Lima, Perú. s.p.
- 21) **DIPNR (Department of Infrastructure, Planning and Natural Resources)**. 2004. *Guideline for the Preparations of Environmental Management Plans*. Sydney, Australia. Crown. 56 p.
- 22) **Diputación Foral de Bizkaia**. 1996. *AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos*. Vizcaya, España. Librería Hor Dago. 31 p.
- 23) **EPA (Environmental Protection Agency)**. 2003. *EMS Implementation Guide for the Shipbuilding and Ship Repair Industry*. Pensilvania, Estados Unidos. EPA. 23 p.
- 24) **Fernandes, T. y Martins, M.** 2007. *Utilização do método FMEA para avaliação do risco ambiental*. *Gestão & Produção*, 14 (2): 295-309.

- 25) **Fernández G, R.** 2006. Sistemas de gestión de la calidad, ambiente y prevención de riesgos laborales. Su integración. Alicante, España. Editorial Club Universitario, p. 130–140.
- 26) **Fernandini, L.** 2007. Propuesta de mejora de la gestión logística de una empresa constructora de carreteras. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú. 45 p.
- 27) **FIAB (Federación Española de Industrias de Alimentos y Bebidas).** 2008. Estudio de sostenibilidad en la industria de alimentos y bebidas. España. p. 31–40.
- 28) **Harshbarger, IL.** 1988. *Process Analysis Technique*. Chicago, Estados Unidos. Macmillan-McGraw-Hill, p. 298–367.
- 29) **Helman, H. y Andery, P. R. P.** 1995. Análisis de Fallas (Aplicación de los métodos FMEA y FTA). Bello Horizonte, Brasil. Fundación Christiano Ottoni. 174 p.
- 30) **IHOBE (Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco).** 2009. Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales. Viscaya, España. IHOBE. 20 p.
- 31) **IMCA (The International Marine Contractors Association).** 2002. *Guidance on Failure Modes & Effects Analyses (FMEAs)*. Londres, Inglaterra. IMCA. 64 p.
- 32) **IMPIVA (Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana).** 2003. Aspectos Medioambientales, Identificación y Evaluación. IMPIVA. Valencia, España. 140 p.
- 33) **INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).** 2004. Norma Técnica de Prevención – 679, Análisis modal de fallos y efectos, AMFE. Madrid, España. INSHT. 8 p.
- 34) **Ley N° 27314.** 2000. Ley General de Residuos Sólidos.
- 35) **Ley N° 28611.** 2005. Ley General del Ambiente.
- 36) **Ley N° 29783.** 2011. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 37) **Lunkes, R. J. y Schnorrnberger, D.** 2009. *Controladoria na coordenação do sistema de gestão*. San Pablo, Brasil. Atlas. 192 p.
- 38) **McDermont, R.; Mikulak, R. y Beauregard, M.** 1996. *The Basics of FMEA*. Ed. Productivity, Inc. Portland, Estados Unidos. p. 1–6.
- 39) **Medina, A.** 2005. Gestión por Procesos y Creación de Valor Público, Un Enfoque Analítico. Santo Domingo, R. D. Instituto Tecnológico de Santo Domingo. p. 112, 169.

- 40) **MINAET (Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones)**. 2011. Guía para la elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) en el sector público de Costa Rica. San José, Costa Rica. MINAET. 58 p.
- 41) **MINCETUR (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo)**. 2008. Plan Estratégico Nacional de Turismo. Lima, Perú. 87 p.
- 42) **MINCETUR (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo)**. 2012. Reportes sobre la distribución nacional de establecimientos de hospedaje. Lima, Perú.
- 43) **Novaes, V. y Silva, A.** 2009. Gestión Ambiental en el Sector de Alimentos y Bebidas en la Costa de Aracaju (Sergipe – Brasil). *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 18(1): 176–192.
- 44) **NTP ISO 14001:2008**. Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- 45) **OMS/FAO**. 2010. Manual de Procedimiento del Codex Alimentarius. 19ª Edición. (en línea). Roma, Italia. Consultado 10 ago. 2014. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/012/i1400s/i1400s.pdf>
- 46) **Oriel Incorporated**. 2002. *Flowcharts Plain & Simple*. Oriel Incorporated. Madison, p. 8-13.
- 47) **Pérez Fernández, J.** 2010. Gestión por Procesos. Madrid, España. Editorial ESIC. 51 p.
- 48) **PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)**. 2006. Acuerdos Ambientales y Producción más Limpia. Paris, Francia. UNEP DTIE. 28 p.
- 49) **Porrás, M.** 2002. Centro Recreacional Deportivo. Para obtener el Título de Arquitecto en el grado de Licenciado. Ciudad de Guatemala, Guatemala. Universidad Francisco Marroquín. p. 8-15.
- 50) **Puvanasvaran, P., Perumal, A., KerkSweeTian, R., Suresh, V. Razali Muhamad, V. y Razali Muhamad, M.** 2012. *Integration model of ISO 14001 with lean principles*. *American Journal of Applied Sciences*, 9(12): 1974-1978.
- 51) **Quintana H, Y.** 2011. Diseño metodológico de un sistema de indicadores para el seguimiento ambiental en zonas portuarias: estudio de caso. Tesis para optar el título de Magister en Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia. Medellín – Colombia. 102 p.
- 52) **Reis, L. F. S. D. y Queiroz, S. M. P.** 2002. *Gestao ambiental em pequenas e medias empresas*. Rio de Janeiro, Brasil. *Qualitymark*. 123 p.

- 53) **Serrano, A., López, M. C. y García, M. E.** 2004. La implantación de sistemas de gestión medio ambiental de acuerdo a la norma ISO 14001: un estudio exploratorio. *Economía y Empresa*, 21(50): 89-101.
- 54) **Talavera Pleguezuelos, C.** 1999. *Calidad Total en la Administración Pública*. Granada. Unión Iberoamericana de Municipalistas, p. 289–290.
- 55) **Zariátegui, J.** 1999. La gestión por procesos, su papel e importancia en la empresa. *Economía Industrias*, 4 (330): 85–86.

IX. ANEXOS

Anexo 1: Consolidado de Criterios de Clasificación.

Nivel		Gravedad o Severidad	Ocurrencia	Alcance	Nivel	Detección
1	MENOR	Sin ningún efecto negativo sobre el ambiente	Si el modo de fallo no ha ocurrido nunca durante las actividades del proceso.	Si el efecto ocurre en el lugar donde se realiza la operación unitaria.	MUY ALTA	Si el modo de fallo puede ser percibido mediante los sentidos con facilidad.
2	BAJA	Efectos negativos mínimos sobre el ambiente, no requiere intervención en su control, no requiere medidas de remediación, tiene efectos mínimos sobre la salud o bienestar de las personas.	Si el modo de fallo ha ocurrido una vez en los últimos 18 meses durante las actividades del proceso.	Si el efecto ocurre en un radio de 1 m de donde se realiza la operación unitaria.	MUY ALTA	Si el modo de fallo puede ser percibido mediante los sentidos con cierta dificultad.
3	BAJA	Efectos negativos leves sobre el ambiente, requiere intervención leve en su control, no requiere medidas de remediación, tiene efectos leves sobre la salud o bienestar de las personas.	Si el modo de fallo ha ocurrido dos veces en los últimos 18 meses durante las actividades del proceso.	Si el efecto ocurre en un radio de 2 m de donde se realiza la operación unitaria.	ALTA	Si el modo de fallo no es percibido mediante los sentidos y requiere ser detectado con la ayuda de instrumentos analógicos
4	REGULAR	Efectos negativos moderados sobre el ambiente, requiere intervención leve en su control, no requiere de medidas de remediación, tiene efectos leves sobre la salud o bienestar de las personas.	Si el modo de fallo ha ocurrido dos veces en los últimos 12 meses durante las actividades del proceso.	Si el efecto ocurre dentro de los límites de la instalación donde se realiza el proceso.	ALTA	Si el modo de fallo no es percibido mediante los sentidos y requiere ser detectado a través de Kits de prueba.

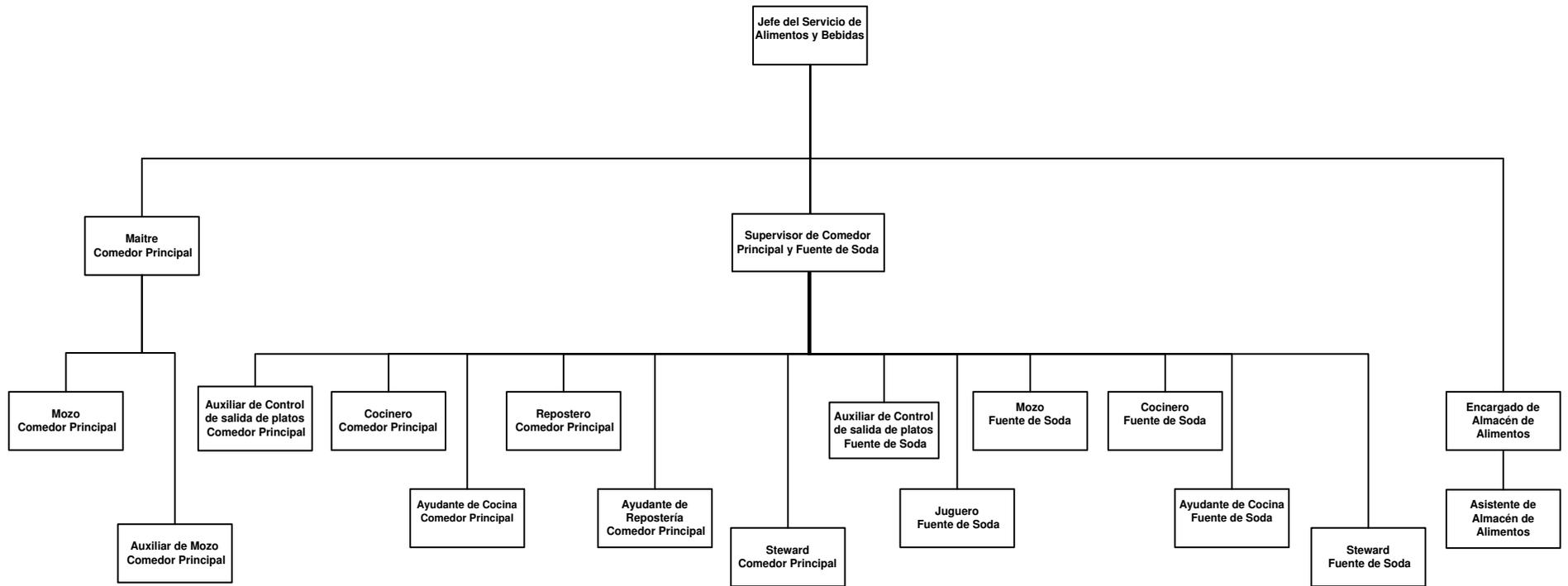
Anexo 1: Continuación.

Nivel		Gravedad o Severidad	Ocurrencia	Alcance	Nivel	Detección
5	REGULAR	Efectos negativos moderados sobre el ambiente, requiere intervención moderada en su control, no requiere de medidas de remediación, tiene efectos leves sobre la salud o bienestar de las personas.	Si el modo de fallo ha ocurrido dos veces en los últimos 9 meses durante las actividades del proceso.	Si el efecto ocurre a una distancia no mayor de 20 m de los límites de la instalación donde se realiza el proceso.	REGULAR	Si el modo de fallo no es percibido mediante los sentidos y requiere ser detectado a través de instrumentos electrónicos que no requieren calibración.
6	REGULAR	Efectos negativos moderados sobre el ambiente, requieren de intervención moderada en su control, no requiere de medidas de remediación, tiene efectos moderados sobre la salud o bienestar de las personas.	Si el modo de fallo ha ocurrido dos veces en los últimos 6 meses durante las actividades del proceso.	Si el efecto ocurre a una distancia entre 20 y 40 m de los límites de la instalación donde se realiza el proceso.	REGULAR	Si el modo de fallo no es percibido mediante los sentidos y requiere ser detectado in situ a través de instrumentos electrónicos que pueden ser calibrados también in situ.
7	ALTA	Efectos negativos severos sobre el ambiente, requiere de intervención moderada en su control, requiere de medidas de remediación simples, tiene efectos significativamente altos sobre la salud o bienestar de las personas.	Si el modo de fallo ha ocurrido dos veces en los últimos 3 meses durante las actividades del proceso.	Si el efecto ocurre en los límites del centro recreacional.	REGULAR	Si el modo de fallo no es percibido mediante los sentidos y requiere ser detectado in situ a través de instrumentos electrónicos que necesitan ser calibrados a través de un laboratorio metrológico certificado.
8	ALTA	Efectos negativos severos sobre el ambiente, requiere de intervención intensiva en su control, requiere de medidas de remediación complejas, tiene efectos significativamente altos sobre la salud o bienestar de las personas.	Si el modo de fallo ha ocurrido al menos dos veces en el último mes durante las actividades del proceso.	Si el efecto ocurre fuera de los límites del centro recreacional en un radio no mayor de 1 Km.	BAJA	Si el modo de fallo no es percibido mediante los sentidos pero requiere ser detectado a través de muestreos y posterior análisis en un laboratorio certificado.

Anexo 1: Continuación.

Nivel		Gravedad o Severidad	Ocurrencia	Alcance	Nivel	Detección
9	MUY ALTA	Efectos negativos muy severos sobre el ambiente, requiere de intervención intensiva en su control, requiere de medidas de remediación complejas, tiene efectos significativamente altos sobre la salud o bienestar de las personas.	Si el modo de fallo ha ocurrido una vez semanalmente durante las actividades del proceso.	Si el efecto ocurre fuera de los límites del centro recreacional en un radio mayor a 1 Km pero menor a 10 Km.	BAJA	Si el modo de fallo no es percibido mediante los sentidos y requiere ser detectado a través de instrumentos electrónicos capaces de mostrar resultados en tiempo real sin ser necesario un análisis en un laboratorio certificado.
10	MUY ALTA	Efectos negativos muy severos sobre el ambiente, requiere de intervención intensiva en su control, requiere de medidas de remediación complejas, tiene efectos significativamente muy altos sobre la salud o bienestar de las personas.	Si el modo de fallo ha ocurrido más de una vez semanalmente durante las actividades del proceso.	Si el efecto ocurre fuera de los límites del centro recreacional en un radio mayor a 10 Km.	MENOR	Si el modo de fallo no puede ser detectado.

Anexo 2: Organigrama del Proceso de Servicio de Alimentos y Bebidas del Centro Recreacional.



Anexo 3: Matriz AMFE completa de Fuente de Soda y Comedor Principal.

Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)													
Instalación		Fuente de Soda y Comedor Principal				Dirección		Carretera Central Km. 29.5, Lurigancho Chosica					
Responsable		Supervisor de Fuente de Soda y Comedor Principal				Elaborado				Revisado		Fecha	
Área		Servicio de Alimentos y Bebidas				E. Berenz y P. Carrasco				Jefe del Servicio de A&B		08/08/2014	
N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
1	Planificación de menús	-	Consumo elevado de papel	Agotamiento de recursos naturales	Impresiones a una sola cara	4	Ninguno	9	2	-	10	720	-
2	Planificación de menús	-	Consumo elevado de energía	Agotamiento de recursos naturales	Conexión permanente de equipos como computadoras	3	Ninguno	10	3	-	10	900	-
3	Planificación de menús	-	Generación de residuos peligrosos como envases/cartuchos de tinta/tóner	Contaminación del suelo	Agotamiento de tintas/tóner de impresión	7	Ninguno	7	1	-	10	490	-
4	Planificación del trabajo	-	Consumo elevado de energía	Agotamiento de recursos naturales	Conexión permanente de equipos como computadoras	3	Ninguno	10	3	-	10	900	-
5	Planificación del trabajo	-	Consumo elevado de papel	Agotamiento de recursos naturales	Impresiones a una sola cara	4	Ninguno	9	2	-	10	720	-

Anexo 3: Continuación.

Nº	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
6	Planificación del trabajo	-	Generación de residuos peligrosos como envases/cartuchos de tinta/tóner	Contaminación del suelo	Agotamiento de tintas/tóner de impresión	7	Ninguno	7	1	-	10	490	-
7	Atención de orden del cliente	Generación de cuenta	Consumo elevado de energía	Agotamiento de recursos naturales	Conexión permanente de caja	3	Ninguno	10	3	-	10	900	-
8	Atención de orden del cliente	Cancelación de cuenta	Consumo elevado de energía	Agotamiento de recursos naturales	Conexión permanente de caja y POS	3	Ninguno	10	3	-	10	900	-
9	Atención de orden del cliente	Generación de comprobante de pago	Consumo elevado de energía	Agotamiento de recursos naturales	Conexión permanente de equipo POS	3	Ninguno	10	3	-	10	900	-
10	Producción de comidas	Selección	Aumento de la generación de residuos sólidos por descarte de materia prima	Contaminación del suelo	Inadecuadas condiciones de almacenamiento	6	Ninguno	10	2	-	8	960	-
11	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Retiro de bolsa	Contacto de lixiviados con el suelo	Contaminación del suelo	Falta de impermeabilización en el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos	10	Ninguno	10	10	-	7	7000	Impermeabilizar el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos.

Anexo 3: Continuación.

Nº	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
12	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento secundario	Contacto de lixiviados con el suelo	Contaminación del suelo	Falta de impermeabilización en el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos	10	Ninguno	10	10	-	7	7000	Impermeabilizar el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos.
13	Producción de comidas	Limpieza	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	10	3	-	8	960	-
14	Producción de comidas	Limpieza	Descarga de agua residual con presencia de aceites y grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	10	Ninguno	10	8	-	8	6400	Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
15	Producción de comidas	Cocción	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	Conexión directa de la purga de la marmita al desagüe	10	Ninguno	3	8	-	8	1920	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
16	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de aceites y grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	10	Ninguno	10	8	-	8	6400	Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
17	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de aceites y grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	10	Ninguno	10	8	-	8	6400	Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
18	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de aceites y grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	10	Ninguno	10	8	-	8	6400	Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
19	Producción de comidas	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	10	3	-	8	960	-
20	Producción de comidas	Desinfección	Generación de residuos peligrosos como envases de desinfectante no ecológico	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	8	1	-	10	560	-

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
21	Producción de comidas	Desinfección	Generación de agua residual con desinfectante no ecológico	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	2	-	3	360	-
22	Producción de comidas	Limpieza	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	10	8	-	8	5760	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
23	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	10	8	-	8	5760	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
24	Producción de comidas	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	10	3	-	8	960	-
25	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	10	8	-	8	5760	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
26	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Limpieza de receptáculo	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	10	8	-	8	5760	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.

Anexo 3: Continuación.

Nº	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
27	Producción de bebidas	Limpieza	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	8	Ninguno	10	8	-	8	5120	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
28	Producción de comidas	Licuada	Aumento de la generación de ruido	Contaminación acústica	Motor de la licuadora en mal estado	6	Ninguno	10	1	-	4	240	-
29	Producción de comidas	Licuada	Consumo elevado de energía	Agotamiento de recursos naturales	Conexión permanente de la licuadora semi industrial	3	Ninguno	10	3	-	10	900	-
30	Producción de comidas	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
31	Producción de comidas	Cocción	Saturación del filtro de la campana extractora	Contaminación atmosférica	Falta de mantenimiento de campana extractora	5	Ninguno	10	1	-	9	450	-
32	Producción de comidas	Cocción	Consumo elevado de gas natural	Agotamiento de recursos naturales	Fugas en conductos de gas	3	Ninguno	9	3	-	10	810	-
33	Producción de comidas	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
34	Producción de bebidas	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
35	Producción de bebidas	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
36	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
37	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
38	Producción de comidas	Cocción	Consumo elevado de combustible	Agotamiento de recursos naturales	Falta de mantenimiento del caldero	4	Ninguno	3	3	-	10	360	-
39	Producción de comidas	Cocción	Aumento de la emisión de gases de combustión por caldero	Contaminación atmosférica	Falta de mantenimiento del caldero	5	Ninguno	3	7	-	9	945	-
40	Producción de comidas	Decoración	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	6	Ninguno	10	2	-	8	960	-
41	Producción de bebidas	Selección	Aumento de la generación de residuos sólidos por descarte de materia prima	Contaminación del suelo	Inadecuadas condiciones de almacenamiento	6	Ninguno	10	2	-	8	960	-

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
42	Saneamiento de menaje y vajilla	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
43	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
44	Producción de bebidas	Limpieza	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	10	3	-	8	960	-
45	Saneamiento de equipos	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
46	Saneamiento de equipos	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
47	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
48	Producción de bebidas	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	10	3	-	8	960	-
49	Producción de bebidas	Desinfección	Generación de residuos peligrosos como envases de desinfectante no ecológico	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	8	1	-	10	560	-
50	Producción de bebidas	Desinfección	Generación de agua residual con desinfectante no ecológico	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	2	-	3	360	-
51	Saneamiento de superficies	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
52	Saneamiento de superficies	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
53	Producción de bebidas	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	10	3	-	8	960	-

Anexo 3: Continuación.

Nº	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
54	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Desinfección de receptáculo	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
55	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Enjuague de receptáculo	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
56	Producción de comidas	Selección	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	10	2	-	8	1440	Correcta segregación de residuos generados
57	Producción de bebidas	Exprimido	Consumo elevado de energía	Agotamiento de recursos naturales	Conexión permanente de la exprimidora	3	Ninguno	10	3	-	10	900	-
58	Producción de bebidas	Exprimido	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	6	Ninguno	10	2	-	8	960	-
59	Producción de bebidas	Licudo	Aumento de la generación de ruido	Contaminación acústica	Motor de licuadora en mal estado	6	Ninguno	10	1	-	4	240	-

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
60	Producción de bebidas	Licuada	Consumo elevado de energía	Agotamiento de recursos naturales	Conexión permanente de la licuadora semi industrial	3	Ninguno	10	3	-	10	900	-
61	Producción de bebidas	Decoración	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	6	Ninguno	10	2	-	8	960	-
62	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 1	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
63	Producción de comidas	Pelado	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	10	2	-	8	1440	Correcta segregación de residuos generados
64	Producción de comidas	Cortado/picado	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	10	2	-	8	1440	Correcta segregación de residuos generados
65	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
66	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Generación de residuos peligrosos como envases de removedor de grasa y sarricida no ecológicos	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	8	1	-	10	560	-
67	Producción de comidas	Cocción	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	10	2	-	8	1440	Correcta segregación de residuos generados
68	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Generación de agua residual con removedor de grasa y sarricida no ecológicos	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	2	-	3	360	-
69	Producción de bebidas	Selección	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	10	2	-	8	1440	Correcta segregación de residuos generados
70	Producción de bebidas	Pelado	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	10	2	-	8	1440	Correcta segregación de residuos generados
71	Producción de bebidas	Cortado	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	10	2	-	8	1440	Correcta segregación de residuos generados

Anexo 3: Continuación.

Nº	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
72	Producción de comidas	Cocción	Almacenamiento de aceite residual en envases inadecuados y sin contención anti derrames	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	10	Ninguno	10	2	-	7	1400	Almacenamiento de aceite residual en cilindros metálicos, rotulados y sellados.
73	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	10	3	-	8	960	-
74	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 1	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	8	Ninguno	10	2	-	8	1280	Correcta segregación de residuos generados
75	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	10	3	-	8	960	-
76	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Generación de residuos peligrosos como envases de desinfectante no ecológico	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	8	1	-	10	560	-

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
77	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Generación de agua residual con desinfectante no ecológico	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	2	-	3	360	-
78	Producción de comidas	Limpieza	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
79	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
80	Producción de comidas	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
81	Saneamiento de menaje y vajilla	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	10	3	-	8	960	-
82	Saneamiento de menaje y vajilla	Enjuague	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
83	Producción de comidas	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
84	Saneamiento de menaje y vajilla	Secado	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de trapos	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
85	Saneamiento de menaje y vajilla	Secado	Consumo elevado de energía	Agotamiento de recursos naturales	Conexión permanente de la secadora	3	Ninguno	10	3	-	10	900	-
86	Saneamiento de menaje y vajilla	Secado	Consumo elevado de energía	Agotamiento de recursos naturales	Puertas de la secadora en mal estado	3	Ninguno	10	3	-	10	900	-
87	Saneamiento de menaje y vajilla	Secado	Consumo elevado de energía	Agotamiento de recursos naturales	Utilización de la secadora por debajo de su capacidad	3	Ninguno	10	3	-	8	720	-
88	Saneamiento de menaje y vajilla	Secado	Aumento de la generación de vapor de agua	Intensificación del efecto invernadero	Utilización de la secadora por debajo de su capacidad	5	Ninguno	10	1	-	10	500	-
89	Saneamiento de equipos	Limpieza 1	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
90	Producción de comidas	Cocción	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
91	Producción de bebidas	Limpieza	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
92	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
93	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Generación de residuos peligrosos como envases de removedor de grasa y sarricida no ecológicos	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	8	1	-	10	560	-
94	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Generación de agua residual con removedor de grasa y sarricida no ecológicos	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	2	-	3	360	-
95	Producción de bebidas	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
96	Producción de bebidas	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
97	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
98	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
99	Saneamiento de menaje y vajilla	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
100	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	10	3	-	8	960	-
101	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
102	Saneamiento de equipos	Desinfección	Generación de residuos peligrosos como envases de desinfectante no ecológico	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	8	1	-	10	560	-
103	Saneamiento de equipos	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	10	3	-	8	960	-

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
104	Saneamiento de equipos	Desinfección	Generación de agua residual con desinfectante no ecológico	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	2	-	3	360	-
105	Saneamiento de equipos	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
106	Saneamiento de equipos	Desinfección	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
107	Saneamiento de equipos	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
108	Saneamiento de equipos	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	10	3	-	8	960	-
109	Saneamiento de equipos	Enjuague	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-

Anexo 3: Continuación.

Nº	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
110	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Uso de mangueras de alto volumen	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
111	Saneamiento de equipos	Secado	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de trapos	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
112	Saneamiento de superficies	Limpieza 1	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
113	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
114	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Generación de residuos peligrosos como envases de removedor de grasa y sarricida no ecológicos	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	8	1	-	10	560	-
115	Saneamiento de superficies	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
116	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Generación de agua residual con removedor de grasa y sarricida no ecológicos	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	2	-	3	360	-
117	Saneamiento de superficies	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
118	Saneamiento de superficies	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Uso de mangueras de alto volumen	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
119	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Limpieza de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
120	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Desinfección de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
121	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas, escobillas, trapeadores y escobas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
122	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Enjuague de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
123	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Enjuague de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Uso de mangueras de alto volumen	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
124	Producción de comidas	Cocción	Venta de aceite residual a persona jurídica o natural sin registro de EPS-RS o EC-RS	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	10	Ninguno	8	2	-	7	1120	Disposición final o comercialización correcta del aceite residual

Anexo 3: Continuación.

Nº	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
125	Saneamiento de superficies	Desinfección	Generación de residuos peligrosos como envases de desinfectante no ecológico	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	8	1	-	10	560	-
126	Saneamiento de superficies	Desinfección	Generación de agua residual con desinfectante no ecológico	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	2	-	3	360	-
127	Saneamiento de equipos	Limpieza 1	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	10	2	-	8	1120	Correcta segregación de residuos generados
128	Saneamiento de superficies	Desinfección	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas, escobillas y escobas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
129	Saneamiento de superficies	Limpieza 1	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	10	2	-	8	1120	Correcta segregación de residuos generados

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
130	Producción de comidas	Limpieza	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
131	Saneamiento de superficies	Enjuague	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas, escobillas, escobas, trapos y trapeadores	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
132	Producción de comidas	Limpieza	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	Flujo de aceites y grasas a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de aceites y grasas en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
133	Saneamiento de superficies	Secado	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de trapos y esponjas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
134	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento primario	Generación de malos olores	Contaminación atmosférica por olores	Tiempo prolongado de almacenamiento primario de residuos sólidos	6	Ninguno	8	1	-	6	288	-
135	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento primario	Proliferación de vectores	Proliferación de enfermedades	Tiempo prolongado de almacenamiento primario de residuos sólidos	9	Ninguno	8	1	-	7	504	-
136	Producción de comidas	Cocción	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	Flujo de aceites y grasas a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de aceites y grasas en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
137	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Retiro de bolsa	Contacto de lixiviados con el agua	Contaminación del agua	Falta de impermeabilización en el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos	10	Ninguno	1	10	-	7	700	-
138	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento secundario	Generación de malos olores	Contaminación atmosférica por olores	Tiempo prolongado de almacenamiento secundario de residuos sólidos	6	Ninguno	8	1	-	6	288	-
139	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento secundario	Proliferación de vectores	Proliferación de enfermedades	Tiempo prolongado de almacenamiento secundario de residuos sólidos	9	Ninguno	8	1	-	7	504	-

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
140	Producción de bebidas	Limpieza	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
141	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento secundario	Contacto de lixiviados con el agua	Contaminación del agua	Falta de impermeabilización en el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos	10	Ninguno	1	10	-	7	700	-
142	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
143	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Limpieza de receptáculo	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
144	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	Flujo de aceites y grasas a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de aceites y grasas en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
145	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
146	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	Flujo de aceites y grasas a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de aceites y grasas en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
147	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Desinfección de receptáculo	Generación de residuos peligrosos como envases de desinfectante no ecológico	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	8	1	-	10	560	-
148	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Desinfección de receptáculo	Generación de agua residual con desinfectante no ecológico	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	2	-	3	360	-

Anexo 3: Continuación.

Nº	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
149	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Generación de agua residual con aceites y grasas	Contaminación del agua	Flujo de aceites y grasas a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de aceites y grasas en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
150	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Desinfección de receptáculo	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
151	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
152	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
153	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Enjuague de receptáculo	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
154	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Limpieza de receptáculo	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.

Anexo 3: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
155	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Secado de receptáculo	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de trapos y esponjas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-

Anexo 4: Matriz AMFE completa del Almacén de Alimentos y Bebidas.

Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)													
Instalación		Almacén de Alimentos y Bebidas				Dirección		Carretera Central Km. 29.5, Lurigancho Chosica					
Responsable		Encargado de Almacén de Alimentos				Elaborado			Revisado		Fecha		
Área		Servicio de Alimentos y Bebidas				E. Berenz y P. Carrasco			Jefe del Servicio de A&B		08/08/2014		
N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
1	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Solicitud de compra	Consumo elevado de papel	Agotamiento de recursos naturales	Impresiones a una sola cara	4	Ninguno	9	2	-	10	720	-
2	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Solicitud de compra	Generación de residuos peligrosos como envases/cartuchos de tinta/tóner	Contaminación del suelo	Agotamiento de tintas/tóner de impresión	7	Ninguno	7	1	-	10	490	-
3	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Orden de compra	Consumo elevado de papel	Agotamiento de recursos naturales	Impresiones a una sola cara	4	Ninguno	9	2	-	10	720	-
4	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Orden de compra	Generación de residuos peligrosos como envases/cartuchos de tinta/tóner	Contaminación del suelo	Agotamiento de tintas/tóner de impresión	7	Ninguno	7	1	-	10	490	-

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
5	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Transporte	Consumo elevado de combustible	Agotamiento de recursos naturales	Motor del vehículo en mal estado	5	Ninguno	6	3	-	10	900	-
6	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	10	Ninguno	9	8	-	8	5760	Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
7	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Transporte	Generación de ruido	Contaminación acústica	Motor del vehículo en mal estado	6	Ninguno	9	1	-	5	270	-
8	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	10	Ninguno	9	8	-	8	5760	Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
9	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de grasas	Contaminación del agua	Saturación del sistema de trampa de grasa	10	Ninguno	9	8	-	8	5760	Programa de Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
10	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Recepción	Consumo elevado de papel	Agotamiento de recursos naturales	Impresiones a una sola cara	4	Ninguno	9	2	-	10	720	-
11	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Selección	Consumo elevado de papel	Agotamiento de recursos naturales	Impresiones a una sola cara	4	Ninguno	9	2	-	10	720	-
12	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Selección	Aumento de la generación de residuos sólidos por descarte de materia prima	Contaminación del suelo	Inadecuadas condiciones de transporte	6	Ninguno	9	2	-	8	864	-
13	Almacenamiento de materias primas e insumos	Limpieza	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	9	8	-	8	5184	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
14	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Registro en SAP	Consumo elevado de energía	Agotamiento de recursos naturales	Conexión permanente de equipos como computadoras	3	Ninguno	9	3	-	10	810	-
15	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	9	8	-	8	5184	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
16	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	9	8	-	8	5184	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
17	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	9	8	-	8	5184	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
18	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Limpieza de receptáculo	Descarga de agua residual con presencia de materia orgánica	Contaminación del agua	Falta de tratamiento de agua residual	9	Ninguno	9	8	-	8	5184	Mantenimiento y Limpieza de la trampa de grasa.
19	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Desinfección de receptáculo	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
20	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Enjuague de receptáculo	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	8	-	8	3840	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
21	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.

Anexo 4: Continuación.

Nº	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
22	Almacenamiento de materias primas e insumos	Refrigeración/cooling	Emissiones de CFC	Deterioro de la capa de ozono	Uso de refrigerantes no autorizados	4	Ninguno	1	2	-	10	80	-
23	Almacenamiento de materias primas e insumos	Refrigeración/cooling	Consumo elevado de energía	Agotamiento de recursos naturales	Puertas herméticas de las cámaras en mal estado	3	Ninguno	10	3	-	10	900	-
24	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 1	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-
25	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
26	Saneamiento de menaje y vajilla	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
27	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
28	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Generación de agua residual con removedor de grasa no ecológico	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	2	-	3	324	-
29	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Generación de agua residual con grasas	Contaminación del agua	Flujo de grasas a la red de desagüe	6	Ninguno	9	2	-	3	324	-
30	Saneamiento de equipos	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
31	Saneamiento de equipos	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
32	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
33	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Generación de residuos peligrosos como envases de removedor de grasa no ecológico	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	7	1	-	10	490	-

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
34	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-
35	Saneamiento de superficies	Desinfección	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.
36	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	9	3	-	8	864	-
37	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Generación de agua residual con desinfectante no ecológico	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	2	-	3	324	-
38	Saneamiento de superficies	Enjuague	Descarga de agua residual con presencia de sustancias químicas	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	8	-	8	3456	Reemplazar el desinfectante actual por uno ecológico.

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
39	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Generación de residuos peligrosos como envases de desinfectante no ecológico	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	7	1	-	10	490	-
40	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-
41	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Transporte	Emisiones de gases de combustión del vehículo	Contaminación atmosférica	Motor del vehículo en mal estado	5	Ninguno	7	7	-	9	2205	Mantenimiento Correctivo y Preventivo del vehículo de transporte.
42	Saneamiento de menaje y vajilla	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	9	3	-	8	864	-
43	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Retiro de bolsa	Contacto de lixiviados con el suelo	Contaminación del suelo	Falta de impermeabilización en el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos	10	Ninguno	2	10	-	7	1400	Impermeabilizar el punto de almacenamiento o secundario de residuos sólidos.

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
44	Saneamiento de menaje y vajilla	Enjuague	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-
45	Saneamiento de menaje y vajilla	Secado	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de trapos	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-
46	Saneamiento de equipos	Limpieza 1	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-
47	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento secundario	Contacto de lixiviados con el suelo	Contaminación del suelo	Falta de impermeabilización en el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos	10	Ninguno	2	10	-	7	1400	Impermeabilizar el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos.
48	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Selección	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	9	2	-	8	1296	Correcta segregación de residuos generados

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
49	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	9	3	-	8	864	-
50	Almacenamiento de materias primas e insumos	Cortado	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	9	2	-	8	1296	Correcta segregación de residuos generados
51	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Generación de agua residual con removedor de grasa no ecológico	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	2	-	3	324	-
52	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Generación de agua residual con grasas	Contaminación del agua	Flujo de grasas a la red de desagüe	6	Ninguno	9	2	-	3	324	-
53	Almacenamiento de materias primas e insumos	Porcionado	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	9	Ninguno	9	2	-	8	1296	Correcta segregación de residuos generados
54	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
55	Saneamiento de menaje y vajilla	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
56	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-
57	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Generación de residuos peligrosos como envases de removedor de grasa no ecológico	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	7	1	-	10	490	-
58	Saneamiento de menaje y vajilla	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
59	Saneamiento de equipos	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Aplicación inadecuada de técnica de empozamiento de agua	4	Ninguno	9	3	-	8	864	-
60	Saneamiento de equipos	Desinfección	Generación de agua residual con desinfectante no ecológico	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	2	-	3	324	-
61	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
62	Saneamiento de equipos	Desinfección	Generación de residuos peligrosos como envases de desinfectante no ecológico	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	7	1	-	10	490	-
63	Saneamiento de equipos	Desinfección	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-
64	Saneamiento de equipos	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
65	Saneamiento de equipos	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
66	Saneamiento de equipos	Enjuague	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-
67	Saneamiento de equipos	Secado	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de trapos y esponjas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
68	Saneamiento de superficies	Limpieza 1	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-
69	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
70	Saneamiento de superficies	Desinfección	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
71	Saneamiento de superficies	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
72	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Limpieza de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
73	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Generación de agua residual con grasas	Contaminación del agua	Flujo de grasas a la red de desagüe	6	Ninguno	9	2	-	3	324	-
74	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Generación de agua residual con removedor de grasa no ecológico	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	2	-	3	324	-

Anexo 4: Continuación.

Nº	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
75	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Desinfección de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
76	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Enjuague de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
77	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Enjuague de receptáculo	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Uso de mangueras de alto volumen	5	Ninguno	10	3	-	8	1200	Reducir el consumo de agua
78	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Generación de residuos peligrosos como envases de removedor de grasa no ecológico	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	7	1	-	10	490	-
79	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas, escobillas, trapeadores y escobas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
80	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 1	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	8	Ninguno	9	2	-	8	1152	Correcta segregación de residuos generados
81	Saneamiento de superficies	Desinfección	Generación de agua residual con desinfectante no ecológico	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	9	2	-	3	324	-
82	Almacenamiento de materias primas e insumos	Limpieza	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Fuga de agua en llave de grifo	5	Ninguno	9	3	-	8	1080	Reducir el consumo de agua
83	Saneamiento de superficies	Desinfección	Generación de residuos peligrosos como envases de desinfectante no ecológico	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	7	1	-	10	490	-
84	Saneamiento de superficies	Desinfección	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas, escobillas y escobas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-
85	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Uso de mangueras de alto volumen	5	Ninguno	9	3	-	8	1080	Reducir el consumo de agua

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
86	Saneamiento de superficies	Enjuague	Consumo elevado de agua	Agotamiento de recursos naturales	Uso de mangueras de alto volumen	5	Ninguno	9	3	-	8	1080	Reducir el consumo de agua
87	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Descarga	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	9	2	-	8	1008	Correcta segregación de residuos generados
88	Saneamiento de superficies	Enjuague	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas, escobillas, escobas, trapos y trapeadores	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-
89	Saneamiento de superficies	Secado	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de trapos y esponjas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	6	1	-	7	168	-
90	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento primario	Generación de malos olores	Contaminación atmosférica por olores	Tiempo prolongado de almacenamiento primario de residuos sólidos	6	Ninguno	8	1	-	6	288	-

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
91	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento primario	Proliferación de vectores	Proliferación de enfermedades	Tiempo prolongado de almacenamiento primario de residuos sólidos	9	Ninguno	8	1	-	7	504	-
92	Requerimiento y Recepción de materias primas e insumos	Recepción	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	9	2	-	8	1008	Correcta segregación de residuos generados
93	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Retiro de bolsa	Contacto de lixiviados con el agua	Contaminación del agua	Falta de impermeabilización en el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos	10	Ninguno	1	10	-	7	700	-
94	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento secundario	Generación de malos olores	Contaminación atmosférica por olores	Tiempo prolongado de almacenamiento secundario de residuos sólidos	6	Ninguno	8	1	-	6	288	-
95	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento secundario	Proliferación de vectores	Proliferación de enfermedades	Tiempo prolongado de almacenamiento secundario de residuos sólidos	9	Ninguno	8	1	-	7	504	-
96	Almacenamiento de materias primas e insumos	Desempacado 1	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	9	2	-	8	1008	Correcta segregación de residuos generados

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
97	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Almacenamiento secundario	Contacto de lixiviados con el agua	Contaminación del agua	Falta de impermeabilización en el punto de almacenamiento secundario de residuos sólidos	10	Ninguno	1	10	-	7	700	-
98	Almacenamiento de materias primas e insumos	Desempacado 2	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	9	2	-	8	1008	Correcta segregación de residuos generados
99	Saneamiento de equipos	Limpieza 1	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	9	2	-	8	1008	Correcta segregación de residuos generados
100	Saneamiento de superficies	Limpieza 1	Falta de segregación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Falta de un plan de manejo de residuos	7	Ninguno	9	2	-	8	1008	Correcta segregación de residuos generados
101	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Limpieza de receptáculo	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
102	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Limpieza de receptáculo	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	10	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	540	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
103	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Desinfección de receptáculo	Generación de agua residual con desinfectante no ecológico	Contaminación del agua	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	6	Ninguno	10	2	-	3	360	-
104	Almacenamiento de materias primas e insumos	Limpieza	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	9	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	486	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
105	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Desinfección de receptáculo	Generación de residuos peligrosos como envases de desinfectante no ecológico	Contaminación del suelo	Falta de directivas para el uso de productos ecológicos	7	Ninguno	8	1	-	10	560	-

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
106	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Desinfección de receptáculo	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de escobillas y esponjas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
107	Saneamiento de menaje y vajilla	Limpieza 2	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	9	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	486	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
108	Saneamiento de equipos	Limpieza 2	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	9	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	486	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.

Anexo 4: Continuación.

N°	Subproceso	Operación Unitaria	Modo de Fallo	Efecto del Fallo	Causas del Fallo	Gravedad (G)	Controles actuales	Ocurrencia (P)	Detección (D)	Características críticas	Alcance (A)	NPR	Propuesta de acciones correctivas
109	Saneamiento de superficies	Limpieza 2	Generación de agua residual con materia orgánica	Contaminación del agua	Flujo de residuos orgánicos a la red de desagüe	9	Ninguno	9	2	Presencia de material orgánico en el agua	3	486	Punto de generación de aguas residuales (PGAR) dentro de la cobertura de la trampa de grasa.
110	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Enjuague de receptáculo	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de esponjas y escobillas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-
111	Almacenamiento primario y secundario de residuos sólidos	Secado de receptáculo	Aumento de la generación de residuos sólidos por el deterioro de trapos y esponjas	Contaminación del suelo	Selección de herramientas de limpieza con corto tiempo de vida útil	4	Ninguno	7	1	-	7	196	-