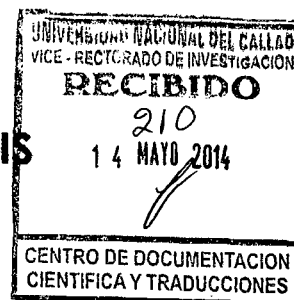




**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE  
SISTEMAS**

**MAY 2014**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN FIIS**



**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**(APROBADO POR RESOLUCIÓN RECTORAL N°  
526 -2013-R)**

**“Análisis de los Indicadores de Ecoeficiencia  
en la Industria de Embutidos como Modelo de  
Gestión”**

**INVESTIGADOR**

**Dr. Ing. Alejandro Danilo Amaya Chapa**

**FECHA : 01 DE MAYO 2013 AL 30 ABRIL 2014**

**CALLAO-PERU**

## ÍNDICE

RESUMEN	3
1.- INTRODUCCIÓN	5
2.- MARCO TEÓRICO	10
3.- MATERIALES Y MÉTODOS	29
4.- RESULTADOS	40
5.- DISCUSIÓN	53
6.- REFERENCIALES	56
APÉNDICES	59
ANEXOS	60

Cd

## RESUMEN

En el presente trabajo, denominamos ecoeficiencia industrial a la relación entre el desempeño ambiental y el desempeño económico en un sistema de operaciones industriales, la ecoeficiencia en tal sentido implica producir más con menos recursos, de forma óptima, con calidad y resguardando el medio ambiente.

Entre los factores que determinan la ecoeficiencia de un sistema tenemos: Reducir el despilfarro de recursos mediante la mejora continua, reducir el volumen y toxicidad de los residuos generados, reducir el consumo de agua, reducir el consumo de energía y las emisiones contaminantes, reducir riesgo de incumplimiento de la normatividad ambiental.

Los resultados del presente trabajo se han obtenido a través de la aplicación de cuatro encuestas aplicadas al sector industrial de fabricación de embutidos ubicadas en el departamento de Lima.

Los riesgos ambientales en la industria de embutidos se presentan a través de los residuos de agua que se vierten al sistema de drenaje, de los residuos de materia prima, como son las carnes residuales, el consumo de energía que puede ser mejorado y de emisiones contaminantes que pueden ser reducidas para el cuidado del medio ambiente.

En lo correspondiente al valor del vertimiento, generación y consumos de los aspectos ambientales se tienen los siguientes resultados: El valor del vertimiento de aguas residuales en función de la matriz de riesgos es de 3, el generación de residuos no

peligrosos es de 3, generación de residuos peligrosos es de 4.5, generación de emisiones atmosféricas es 4, generación de contaminación del suelo es de 4.5, generación contaminación por ruido es de 5, el valor de consumo de agua en función de la matriz de riesgos es de 3, y el valor por consumo de energía es de 3.25 . El valor sistemático de riesgo ambiental en el sector en estudios es de 30.75.

En lo correspondiente al indicador de ecoeficiencia medido como el desempeño ambiental entre el desempeño económico oscila entre 0.000014903 y 0.000063975 para sector de las grandes empresas y entre 0.003333333 y 0.001998667 para el sector de las medianas empresas de fabricación de embutidos.


Finalmente quisiéramos señalar que el monitoreo de un sistema ecoeficiencia de operaciones industriales, permite a la empresa una mayor competitividad y resguardo del habitat donde se desarrolla y desde luego a la preservación del planeta.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. INTRODUCCIÓN

El mundo actual se enfrenta al problema del cambio climático, al efecto invernadero a la contaminación ambiental, nos preguntamos quien genera a quien, e decir quién es la causa y cuáles son sus efectos, encontramos a la contaminación ambiental como el causante del cambio climático y efecto invernadero, por ello que en cada una de las actividades que hagamos debemos de pensar en la preservación del medio ambiente.

En el presente trabajo analizamos como se desarrollan las actividades industriales de fabricación de embutidos y analizamos el uso de los diferentes factores productivos desde el punto de vista de la ecoeficiencia, la misma que a través de un monitoreo permanente y de mejora continua nos permite reducir o eliminar los diferentes elementos que desmejoran el ambiente productivo y de manera general del medio donde se desarrolla.

 El presente trabajo, centra el objeto de estudio en las empresas del sector de fabricación de embutido del departamento de Lima, por ser uno de los más representativos del este sector.

En presente estudio se hace referencia al planteamiento metodológico de los aspectos actuales de la industria de embutidos, a su problemática, justificación e importancia del estudio, así como la metodología utilizada en el estudio. En el marco teórico se discute el marco filosófico, conceptual, las técnicas de análisis de los factores que intervienen en la ecoeficiencia de la industria de embutidos. En los resultados se evalúan y diseñan propuestas de solución al estudio, utilizando técnicas de análisis y enfoque de ecoeficiencia, se

hace la propuesta del Plan Estratégico de Ecoeficiencia para la industria de embutidos, finalmente se dan las conclusiones y recomendaciones del estudio.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION**

El Perú es un país de grandes potencialidades, su cultura y diversidad ecológica significan las mejores oportunidades para su desarrollo y bienestar. El crecimiento económico, la equidad social y el valor ecológico pueden reforzarse mutuamente en torno a políticas públicas que permitan el equilibrio que signifique sostenibilidad.

La ecoeficiencia es una de las principales estrategias para asegurar que el desarrollo del país esté enrumbado, satisfaciendo las necesidades de las presentes y futuras generaciones en base a una salud y productividad de su población, en armonía con la naturaleza.

El Perú no puede seguir siendo el destino de los residuos, producto del desarrollo. Los ciudadanos y las empresas deben asumir políticas ambientales encaminadas a buscar el bienestar, con el consumo de la menor cantidad posible de recursos naturales y, con una firme vocación hacia la generación de residuos cero. Para ello, la innovación debe convertirse en una de las principales estrategias para lograr esos objetivos.

En ese sentido la ecoeficiencia aplicada a las industrias no sólo es pertinente en el contexto del siglo 21, sino una de las medidas más inteligentes para revertir la grave situación ambiental por la que pasa el país en relación, por ejemplo, al tratamiento de las aguas residuales y la disposición final de residuos sólidos, emisiones de gases y partículas y fuentes de ruido. Recurriremos a la creatividad e innovación para atender a la vez los dos principales problemas

ambientales del planeta, la escasez de recursos naturales renovables para la demanda del desarrollo como el agua y la fragilidad de los ecosistemas saturados por la carga contaminante que ha recibido en los últimos cincuenta años.

La opción para las industrias para lograr metas en el corto plazo, compatibles con la ecoeficiencia en tres líneas prioritarias: tratamiento y reúso de aguas residuales; reciclaje y disposición final segura de residuos sólidos; y, ahorro de energía. Es necesario convertir los problemas en grandes oportunidades y a los residuos sólidos como a las aguas residuales, hay que empezarlos a ver como recursos que, con innovación tecnológica, aportarán al desarrollo de áreas verdes y creación de empleo entre muchos otros objetivos sociales, económicos y ecológicos.

### **1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los indicadores de ecoeficiencia en una industria de embutidos y cómo influyen en su modelo de gestión?

#### **PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

¿Cuáles son los riesgos ambientales en la industria de embutidos?

¿Cuáles son los indicadores de ecoeficiencia que permiten minimizar los riesgos de contaminación ambiental en la industria de embutidos?

¿Cómo influyen los indicadores de ecoeficiencia en el modelo de gestión empresarial?

### **1.4. OBJETIVOS Y ALCANCE DE LA INVESTIGACION**

#### **1.4.1.- Objetivo General**

Determinar y analizar los indicadores de ecoeficiencia en la industria de embutidos como modelo de gestión.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar los riesgos ambientales en la industria de embutidos
- Determinar los indicadores de ecoeficiencia para minimizar la contaminación en la industria de embutidos.
- Determinar la influencia de los indicadores de ecoeficiencia en el modelo de gestión.

#### **1.5. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION**

En el Perú se está avanzando poco en desarrollar investigación en base a la ecoeficiencia en los actividades productivas solo están enfocadas a ahorro de energía, y otros recursos, y en ciertos sectores, más un se debe realizar en forma integral el análisis del enfoque ecoeficiente para una determinada actividad industrial que nos ayude a ahorrar, optimizar recursos, minimizar residuos para una economía verde.

Este trabajo de investigación es importante debido a que se interviene básicamente en los primeros niveles de prevención para disminuir los riesgos y daños al ambiente y determinar los indicadores de ecoeficiencia que deber tener las industrias de este rubro.



Dada la escasa literatura sobre el tema de la responsabilidad ambiental y la ecoeficiencia en el sector industrial para el sector embutido, una de las principales contribuciones de éste será suministrar una base teórica en el tema, teniendo en cuenta además, que se busca llevar a cabo una aplicación en países emergentes en los que las limitaciones son más pronunciadas.

Desde el punto de vista metodológico, esta investigación está generando la aplicación de conocimiento válido y confiable dentro del área de la formulación de indicadores para la ecoeficiencia en el sector de la industria de embutidos.

Por otra parte, en cuanto a su alcance, esta investigación abrirá nuevos caminos para investigaciones que presenten situaciones similares a las que aquí se plantearon, sirviendo como marco referencial a estas, es necesario elevar el nivel de calidad de vida mediante la adopción de nuevos conocimientos, conductas y valores frente al uso del principio de la ecoeficiencia, de tal manera que es importante desarrollar talleres de capacitación que estén dirigidos a los industriales de este sector y hacer un efecto multiplicador en las instituciones formación profesional.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Según CEPAL, 2005 establece: Una de las maneras en que se plantea el proceso de avance de los países hacia un desarrollo sostenible en la industria, o al menos, más sostenible, es adoptar un enfoque de sus procesos en lo que se ha llamado la ecoeficiencia. La ecoeficiencia se apoya en dos pilares: reducir la sobre explotación de los recursos naturales (lograr un uso más sostenible) y disminuir la contaminación asociada a los procesos productivos. Pero apunta aún más allá: busca un incremento de la productividad de los recursos naturales, así como a reducir los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos.

Según la experiencia del BID, en cuanto al impacto al interior de la empresa, los estudios de empresas que han introducido el enfoque de ecoeficiencia a través de un programa de producción más limpia ha mostrado importantes beneficios financieros, una mejor competitividad y otras ventajas como:

- a. Mejora de la productividad;
- b. Ahorro de energía y materias primas;
- c. Reducción de residuos y materiales tóxicos;
- d. Disminución de los riesgos;
- e. Ahorro en el gasto de control de la contaminación;
- f. Mano de obra más motivada;
- g. Enfoque para una mejora continua;
- h. Mejores medidas de sanidad y seguridad;
- i. Reducción de los riesgos civiles ambientales;
- j. Descenso en las primas financieras y de seguros, y

k. Mejor imagen pública y una mayor confianza del consumidor.

Las investigaciones sobre la producción más limpia han descubierto que casi el 70 por ciento de las medidas de producción más limpia adoptadas tuvieron un plazo de amortización de menos de un año y un 40 por ciento no supusieron ningún gasto (FOMIN-BID, 2003). Así, aun cuando estas cifras son vagas, muestran que hay un deseo genuino por parte de un organismo regional como el BID por hacer avances en la materia.

Independientemente del nombre que tenga, un buen programa mostrará a la dirección de una empresa las ventajas de integrar consideraciones de desempeño ambiental en las decisiones comerciales. Un mecanismo con gran potencial para "enganchar" a las pymes es la presión financiera a través de la cadena productiva, de las grandes empresas a sus proveedores. Como alternativa, las empresas pueden ser seleccionadas por sectores, creando así presión entre otras a fin de llegar a ser más ecoeficientes.

La Fundación Forum Ambiental de la Agencia Europea del Medio Ambiente ha desarrollado un documento de trabajo donde se expone un marco de análisis para el desarrollo del tema en el sur de la Unión Europea (UE), que presenta aún un escaso nivel de incorporación formal de criterios de ecoeficiencia en sus procesos, productos y servicios (Fundación Forum Ambiental, 1999).

Se describen a continuación algunos temas de ese documento, por el interés de algunos conceptos, sobre todo que proporciona un marco de análisis para enfocar el tema de los indicadores de ecoeficiencia. Se considera en este marco a la ecoeficiencia como un enfoque que aporta simultáneamente beneficios económicos y ambientales, con un planteamiento totalmente empresarial. La

ecoeficiencia consiste para este grupo de trabajo en proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo que satisfagan las necesidades humanas y aporten calidad de vida, mientras reducen progresivamente el impacto ecológico y la intensidad de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel acorde con la capacidad de carga estimada del planeta. Es una derivación de la definición clásica elaborada por el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (CEMDS) tal como se presentó en la introducción de este documento. El Forum tiene un programa de trabajo para impulsar la ecoeficiencia que tiene estos principios:

Concienciar sobre la necesidad de incorporar criterios de ecoeficiencia en el sistema económico y en la cultura social, con el fin de alcanzar un factor de mejora necesario para asegurar la sostenibilidad y la equidad en el planeta en las próximas décadas; dar a conocer las oportunidades que ofrece la ecoeficiencia para mejorar la posición competitiva de las empresas y el país; destacar qué supone la conciliación de la economía con el medio ambiente, al potenciar la eficiencia en la gestión de recursos de todo tipo en la empresa; debatir la disponibilidad de instrumentos y los mecanismos financieros necesarios para su implantación; identificar las lagunas existentes para avanzar y hacerla viable; y documentar iniciativas y experiencias significativas que se han realizado en este campo, destacando sus contribuciones económicas y ambientales.

En los últimos años, las exigencias de la sociedad y, en especial, del mercado consumidor, hicieron que las empresas diesen mayor atención a los impactos ambientales de sus actividades, adaptando posturas proactivas, en vez de apenas atender a las exigencias gubernamentales. Así, se pasó a buscar prioritariamente formas de perfeccionar los procesos, de manera de aumentar la eficiencia en el uso de recursos naturales y minimizar la generación de residuos.

En ese contexto, la ecoeficiencia surge como una posible solución, ya que es una filosofía que tiene como principales objetivos la reducción del consumo de insumos y del impacto de la naturaleza, además del aumento del valor del producto o servicio generado (LEHNI, 2000; VERFAILLE y BIDWELL, 2000). El concepto de ecoeficiencia fue originalmente definido por Shalteger y Sturm (1990, p.273) como "la ligación entre actividades empresariales y el desarrollo sostenible, englobando tanto el desempeño económico como el ecológico".

Lehni (2000) destaca que la ecoeficiencia, además de reducir los impactos ambientales causados por la producción y utilización de los bienes, también busca garantizar la oferta de bienes a precios competitivos, es decir, la ecoeficiencia no se limita a incrementar las eficiencias en las prácticas de producción existentes, sino que busca estimular la creatividad e innovación en las formas de actuar en todos los sectores de la empresa, aumentando la eficiencia del sistema productivo. De acuerdo con Verfaille y Bidwell (2000), la ecoeficiencia está compuesta por siete elementos-clave: (i) reducción del consumo material; (ii) reducción del consumo energético; (iii) reducción de la dispersión de sustancias tóxicas; (iv) aumento de la reciclabilidad; (v) optimización del uso de materiales renovables; (vi) prolongación del ciclo de vida y; (vii) aumento de la oferta de productos o servicios.

Mickwitz et al. (2006) comenta que la ecoeficiencia puede ser vista de diversas perspectivas, incluyendo los niveles macroeconómicos (impactos en la economía nacional), meso-económicos (impactos en regiones geográficas) y microeconómicos (impactos en una empresa). En el nivel microeconómico, la adopción mayoritaria ocurre por grandes empresas de todos los sectores industriales y, en

mencor medida, para la cadena de suministros de las mismas (LEHINI, 2000; MAXIMÉ et al., 2006).

La evaluación de la ecoeficiencia en cada una de estas perspectivas puede ser realizada con el uso de indicadores de ecoeficiencia, cuya base fue desarrollada principalmente por Verfaillie y Bidwell (2000), Müller y Sturm (2001) y Sturm et al. (2002). Aunque los indicadores presenten la misma lógica de cálculo, pueden haber diferencias de acuerdo con el sistema analizado y, de esta manera, muchos estudios se concentran en proponer indicadores para analizar la ecoeficiencia de un sistema específico. Como ejemplos de algunas propuestas y aplicaciones de indicadores de ecoeficiencia en una única empresa o en varias empresas de un mismo sector industrial, se recomiendan los siguientes autores: Korhonen y Luptacik (2004), Maxime et al. (2006), Kharel y Charmondusit (2007), Vandecasteele et al. (2007), Thant e Charmondusit (2009), Caneghen et al. (2010).

Según Oss y Padovani (2002), la industria de cemento requiere una importante atención en lo que se refiere a la preservación ambiental, ya que los procesos para la producción de sus productos presentan elevados índices de consumo de energía y materias primas y emisiones atmosféricas, principalmente CO<sub>2</sub>, además de importantes emisiones de SO<sub>2</sub>, óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y elementos en partículas.

**Según Fundación Forum Ambiental 1999:** El Forum plantea además que diversas entidades están desarrollando indicadores de ecoeficiencia con distinto ámbito y nivel de agregación, con la finalidad de que sirvan como mecanismo de seguimiento del impacto ambiental de la empresa y de comparación de sus puntos fuertes y débiles respecto a otras empresas, comunicación de su impacto ambiental y planeamiento de la actuación futura, así como proponer

medidas de mejora y determinar objetivos ambientales cuantificables.

Como una forma de contribuir al tema ha desarrollado un programa para promover formas de medir la ecoeficiencia. Proponer así un conjunto de preguntas que es interesante porque sirve como eskuenna para enfrentar la construcción de indicadores de ecoeficiencia:

¿Son los indicadores de ecoeficiencia lo suficientemente sencillos y prácticos para aplicarlos de forma fiable en la empresa y que resulten útiles para la gestión?

¿Con qué fin y de qué modo se puede proceder para realizar un seguimiento y comparación de la ecoeficiencia respecto a otras empresas? ¿Existe un grado suficiente de estandarización y de información sobre los indicadores?

¿Cómo se pueden incorporar los resultados de los indicadores de ecoeficiencia en los mecanismos de decisión y gestión en la empresa para adoptar medidas efectivas en los puntos críticos de los procesos y los productos y proponer nuevos objetivos de ecoeficiencia?

¿Existen medidas probadas que puedan mejorar la valoración de estos indicadores? ¿Se están difundiendo suficientemente, con sus implicaciones económicas y estratégicas?

¿Cómo se comunica a los consumidores el esfuerzo y los resultados conseguidos en la mejora en la empresa y sus productos?

Orientación a las necesidades de la empresa, valor práctico, consenso en cuanto a su utilidad, facilidad de comunicación, entre otros, son los elementos que se requieren para construir indicadores de ecoeficiencia.

### **Marco Conceptual**

*La ecoeficiencia es una filosofía que forma parte del desarrollo sostenible. La misma busca reducir el impacto ambiental de un sistema, sin afectar su competitividad económica.*

### **Indicadores de Ecoeficiencia**

Siguiendo el concepto de ecoeficiencia, los principales indicadores encontrados en la literatura relacionan impactos ambientales con resultados económicos del sistema analizado. Un posible indicador de ecoeficiencia se obtiene mediante la división entre el desempeño ambiental (DA) y el desempeño económico (DE) generados por el sistema (MÜLLER e STURM, 2001).

$$ie = DA/DE \quad \dots\dots (1)$$

El desempeño ambiental utilizado para el cálculo de los indicadores se mide por los impactos ambientales del sistema en la realización de sus actividades. Según Verfaillie y Bidwell (2000), Müller y Sturm (2001) y Sturm et al. (2002) estos impactos ambientales son representados por el consumo de insumos – agua, recursos energéticos y materias primas – y por las emisiones del sistema – gases del efecto invernadero (GEI), sustancias deterioradoras de la capa de ozono, emisiones gaseosas acidificantes y generación de residuos líquidos y sólidos.



Para el desempeño económico generado, Verfaillie y Bidwell (2000) sugieren el uso de una cantidad de bienes producidos o servicios ofrecidos a los clientes o las ventas líquidas del sistema. Por otro lado, Müller y Sturm (2001) y Sturm et al. (2002) consideran el valor adicionado o el valor líquido adicionado, o sea, también consideran los costos de producción. Verfaillie y Bidwell (2000) afirman que la elección de estos términos y la importancia atribuida a cada indicador dependen de la estrategia adoptada por cada empresa. De acuerdo con Salgado (2004), a partir de un conjunto de esos indicadores, se puede evaluar efectivamente la ecoeficiencia de una determinada organización, sirviendo también como elementos de toma de decisión para dirigir acciones focalizadas en la búsqueda del desarrollo sostenible.

Los indicadores de ecoeficiencia son reportados a las unidades físicas de producción analizadas y posibilitan la comparación de los procesos de empresas del mismo sector, en determinado periodo de análisis. Por medio del análisis de la ecuación (1), se observa que la ecoeficiencia puede ser alcanzada a través de la reducción de los impactos ambientales causados por la actividad y por el aumento del valor económico generado (ERKKO et al., 2005; MAXIME et al., 2006).

Maxime et al. (2006) recomiendan cinco pasos para el desarrollo de los indicadores: (i) identificación del objetivo del indicador; (ii) selección de las fronteras del sistema cuyas entradas y salidas serán analizadas; (iii) elección del periodo de análisis; (iv) identificación y cuantificación de las entradas y salidas relevantes y; (v) cálculo del indicador.

Para que las informaciones obtenidas a través de los indicadores de desempeño ambiental resulten en acciones efectivas, los

indicadores de ecoeficiencia deben ser incorporados, primeramente a los informes ambientales de la propia empresa y, entonces, tornarlos parte de los demostrativos financieros (ERKKO et al., 2003). Solamente así representarán efectivamente la combinación de variables económicas y ambientales, resultando en un instrumento de auxilio a la toma de decisiones que traerá ganancias reales a la empresa.

*El concepto de ecoeficiencia nace de la concepción global de los impactos ambientales de las diferentes fases del ciclo de vida de un producto, y de la voluntad de reducir los diferentes efectos ambientales negativos.*

*Una definición de ecoeficiencia es la siguiente:*

***"Proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta".***

*World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*

*También se puede entender la ecoeficiencia como la relación entre el valor del producto o servicio producido por una empresa y la suma de los impactos ambientales a lo largo de su ciclo de vida:*

***Ecoeficiencia = valor del producto o servicio / impacto ambiental***

*Para la empresa la ecoeficiencia es "producir más con menos". Una gestión ecoeficiente de los procesos de producción o de los servicios de una empresa aumenta la competitividad de esta empresa ya que:*

- *Reduce el despilfarro de los recursos mediante la mejora continua.*
- *Reduce el volumen y toxicidad de los residuos generados.*
- *Reduce el consumo de energía y las emisiones contaminantes.*
- *Se reducen los riesgos de incumplimiento de las leyes y se favorecen las relaciones con la administración competente.*

*La ecoeficiencia se halla estrechamente ligada al desarrollo sostenible ya que equivale a optimizar tres objetivos: crecimiento económico, equidad social y valor ecológico. Es el principal medio a través del cual las empresas contribuyen al desarrollo sostenible y al mismo tiempo consiguen incrementar su competitividad. Este concepto significa añadir cada vez más valor a los productos y servicios, consumiendo menos materias primas, generando cada vez menos contaminación a través de procedimientos ecológica y económicamente eficientes y previniendo los riesgos.*

### **A nivel de producto: Ecodiseño**

El ecodiseño es un proceso que facilita una mejora de los productos en numerosos aspectos y que se caracteriza por la reducción de los componentes y de materiales utilizados, la fácil identificación de los diferentes componentes para facilitar su posterior reciclaje, la utilización de materiales fáciles de limpiar, reparar y reutilizar; la eliminación de los materiales más tóxicos asociados al producto, la ecoeficiencia en el uso de energía y recursos y la aceptación y reutilización total o parcial del producto en la etapa final de su ciclo de vida por parte de la empresa.

El ecodiseño es:

- La incorporación de los aspectos ambientales en la etapa de definir el diseño de un producto.
- La reducción de la carga ambiental asociada al ciclo del producto.
- Integrar acciones de prevención y minimización de los impactos ambientales asociados al producto en la etapa de diseño o rediseño.
- Acciones orientadas a la mejora ambiental del producto en la etapa inicial de diseño por medio de su función, selección de materiales menos impactantes, aplicación de procesos alternativos, mejora en el transporte y en el uso y la minimización de los impactos en la etapa final de tratamiento.
- Pensar productos que respondan a las necesidades reales del consumidor utilizando la menor cantidad posible de materia y energía para obtener las máximas prestaciones y una mayor reducción de su impacto ambiental.

Por otra parte, se pueden resumir las líneas básicas del diseño con criterios ambientales en las siguientes:

- Orientar el diseño hacia el reciclaje y la reutilización.
- Facilitar el desmontaje y el desguace.
- Reducir, simplificar y estandarizar los materiales.
- Identificar los materiales.
- Diseñar los productos para la reutilización.

## **2.2. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE EMBUTIDOS**

### **DEFINICIÓN DE EMBUTIDO**

Los productos a desarrollarse en la planta de embutidos, son: Hot dog, jamonada, mortadela, jamón, chorizos, salchichas entre otros.

La planta de embutidos, constituye un módulo de procesamiento industrial de la carne y otros derivados de los cerdos en productos tratados con tecnologías industrial en diversos productos con calidad de carnes cocidas básicamente los llamados embutidos, el cual consiste en la introducción de la masa en tripas o envolturas especiales de diverso diámetro según el producto a elaborar. Para el efecto utilizan las embudidoras, que constan básicamente de un cilindro vertical en el que se acciona un pistón que termina en una boquilla cambiabile de acuerdo al diámetro de la envoltura a embutir con capacidad de ser conservadas por tiempo variable de acuerdo al clima, humedad y diversos parámetros a tomarse en cuenta del medio ambiente y del mismo modo con capacidad de digestibilidad para los consumidores de dichos productos.

Estos productos alcanzan un importante valor agregado a la carne de cerdo y es muy apreciado por los consumidores.

## CLASIFICACIÓN DE LOS EMBUTIDOS

Embutido crudos: aquellos elaborados con carnes y grasa crudas, sometidos a un ahumado o maduración. Ejemplo, chorizos, salchicha desayuno, salami.

Embutido escaldados: aquellos a cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo un tratamiento térmico de cocción y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Ejemplo, mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido.

Embutido cocidos: cuando la talidad de la pasta o parte de ella sé cocina antes de incorporarla a la masa. Ejemplo, morcillas, pate, queso de cerdo.

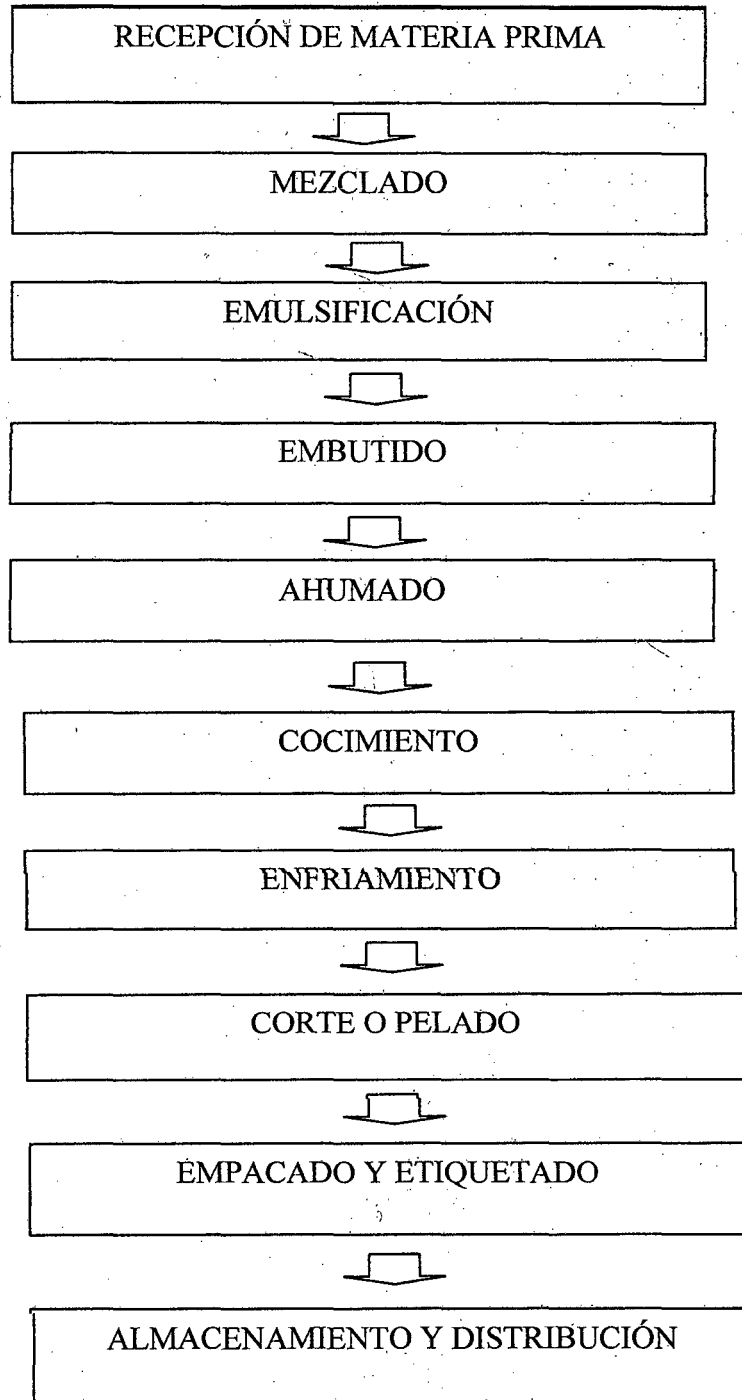
El flujo de trabajo que se sigue en una fábrica de embutidos busca optimizar el manejo, sanidad y rentabilidad del producto durante el proceso para ofrecer un producto de la mayor calidad posible. Entre los productos fabricados tenemos:

- Jamones.
- Chorizos.
- Madurados.
- Salchichas especiales.

- Ahumados

El proceso en una fábrica moderna es usualmente el siguiente:

FIGURA N°01. PROCESO DE ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS



## 1. Recepción de Materia Prima

Los camiones entregan la materia prima en una zona techada con puertas herméticas, donde es recibida, inspeccionada e ingresada a la fábrica por operarios. Hay dos tipos de materia prima: materia prima cárnica (toda la carne utilizada), y materia prima adicional (ingredientes adicionales que se utilicen durante el proceso):

- Si la carne va a ser utilizada rápidamente, se envía de inmediato a la sala de Deshuesado. Cuando esto no sucede, debe almacenarse, por lo que se envía a la cámara fría de materia prima.
- Cualquier aditivo, o ingrediente adicional que se utilice durante el proceso (sales, especias, aditivos y/o preservantes, entre otros) es almacenado en un almacén especial, para que no entre en contacto con la carne antes de lo necesario.
- Adicional materia prima, se necesitan tripas sintéticas para los embutidos y materiales de embalaje.

Si la materia prima cárnica no se corta y/o deshuesa de inmediato, se almacena en una cámara especial para ser enfriada lo más rápido posible. Toda la materia prima debe ser cortada y deshuesada previa a su uso. Esto se realiza en una sala climatizada, con mesas de acero

inoxidable y base de tubos galvanizados. Los cortes y clasificación de las carnes utilizadas se hacen sobre planchas de nylon o teflón. La carne puede ser cortada por una guillotina, una sierra sin fin o una cortadora de bloques. Al estar cortada, la carne se considera en proceso. La carne en proceso es temporalmente almacenada en otra cámara fría, con características similares a la primera. Se almacena aquí a la materia que está para ser procesada, pero está en espera de hacerlo.

## 2. Mezclado

La materia prima que ya fue cortada, en donde se realiza la elaboración de la salmuera, el tiernizado y la inyección de carnes. La adición de aditivos y especias debe hacerse bajo refrigeración.

Para jamones, se utilizan tumblers (masajeadores) para ablandar la carne y luego se procede a introducirlos en un molde.

Los jamones están entonces listos a pasar al ahumado y posteriormente a su curación en los hornos. Para salchichas y embutidos, se utiliza luego del corte una máquina picadora, que muele la carne en trozos más pequeños. Se procede a pasar la masa por la máquina mezcladora, que tritura de manera homogénea y regular, desnervando la carne. En toda esta operación, es de suma importancia la temperatura con la cual se están utilizando las materias primas, que condiciona el picado y la mezcla, porque tiene que facilitar la operación de picado y mantener la grasa lejos del punto de fusión de sus partes externas.



### 3. Emulsificación

Durante este proceso, se busca lograr una mezcla homogénea, lista para ser embutida. La pasta va a la embutidora o va puesta a un enfriamiento uniforme en celda apropiada durante 24 horas antes del embutido. Para la emulsificación se utiliza un molino que produce una emulsión fina ya que muele la pasta y reparte mejor las partículas de aire. Son especiales para hacer emulsiones cárnicas como, por ejemplo, cuero crudo, nervios crudos y pasta de emulsiones para salchichas. Las emulsiones de cuero y nervios se pasan dos veces para afinar mejor la pasta.

### 4. Embutido

La materia prima sale del emulsificador con la forma apropiada para ser embutida, y pasa automáticamente a la máquina embutidora, que introduce la masa formada en las tripas, formando así el embutido.

Durante este proceso, se utiliza una máquina embutidora a pistón con una porcionadora con torsión, que demarca las unidades o piezas que se embuten. En producción a gran escala se suele utilizar tripas sintéticas (celulósicas), aunque también existe maquinaria disponible para embutir con tripas naturales.

### 5. Ahumado

De ser necesario (dependiendo del tipo de producto a realizar), luego de su embutido o curado el producto se introduce en un cuarto con leña previo a su cocción, en donde adquiere características específicas y especiales, dependiendo del tipo de leña a utilizar.

## 6. ~~Cocimiento~~

Tanto embutidos como jamones deben pasar por el proceso de cocimiento. Dependiendo del tipo de producto, el periodo de cocimiento puede durar desde algunas horas hasta algunos días.

El cocimiento se realiza en un área ubicada en forma independiente de las demás áreas de producción debido a la excesiva temperatura que se genera en los hornos de cocimiento ya la gran producción de vapor y humo que se libera en el ambiente.

Los embutidos de rápida maduración son expuestos a temperaturas más elevadas, mientras aquellos a larga maduración se mantienen en ambientes más frescos. Durante esta fase se desarrollan los hechos microbiológicos más significativos. Las bacterias necesarias y útiles aumentan de número y con su presencia inhiben la actividad de aquellas dañinas o peligrosas. La temperatura de exposición está comprendida entre 26 para los de rápida acidificación y a 18° C. para larga maduración por un periodo de 1 a 4 días.

## 7. ~~Enfriamiento~~

Para evitar enfriar los hornos y ganar tiempo de cocimiento, al cabo de su periodo de cocimiento es conveniente enfriar los embutidos y jamones fuera de los hornos. Para realizar el enfriamiento, se utilizan duchas especiales (serpentina con punteros y aspersores adecuadamente distribuidos) de manera que se distribuya el agua de manera uniforme por los carros con el producto que sale del horno.

## 8. Corte o Pelado

Luego que la producción del producto esté terminada, es necesario prepararlo para su empaque final.

En el caso de los jamones, antes de su empaque final debe realizarse el desmolde. Cuando se quiere desmoldar el jamón, se saca la tapa y con una pistola de aire comprimido se inyecta aire a través del orificio del fondo del molde, con lo cual se puede extraer el jamón con facilidad. De ser necesario, se cortan, aunque esto depende del producto específico. Para los embutidos, se debe realizar el corte de las piezas individuales a empacar y de ser necesario, el pelado, que elimina la tripa celulósica.

## 9. Empacado y etiquetado

Para empacar el producto terminado, se usan envasadoras al vacío. En los embutidos se utilizan en bolsas individuales con gas inerte, para facilitar el mayor nivel de calidad del embutido hasta su consumo por el cliente. Los jamones también se envasan al vacío, evitándose cualquier tipo de deterioro de los mismos. Es usual que previo a su envasado, se cubran con una película de polietileno que se extrae previo al envasado. Para realizarlo se debe lavar la superficie del jamón en una solución de sal con ácido ascórbico u otros aditivos autorizados como estabilizadores del color. De ser necesario, se engrapa el producto.

## 10. Almacenamiento y distribución de producto terminado.

Cuando el producto se encuentra completamente terminado, es transportado al almacén de producto terminado, en donde espera su distribución. El flujo del producto es importante, ya que siendo productos perecederos, se debe despachar en

base a la fecha de manufactura/ expiración. Para facilitar el ordenamiento del flujo, los productos deben estar identificados claramente con su fecha de producción y estandarizados en cajas, cartones y bandejas plásticas fáciles de manejar y de contabilizar. El transporte se realiza en camiones refrigerados, con cajas térmicamente aisladas.

### 2.3. MARCO ESPACIAL

El marco espacial de estudio son las empresas de fabricación de embutidos del departamento de Lima.

### 2.4. MARCO TEMPORAL

Son los años comprendidos entre 2012 y 2013

*cu*

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente trabajo de investigación se han utilizado los siguientes materiales, instrumentos y metodologías.

#### 3.1. MATERIALES

En el presente trabajo se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

- Un microcomputador Pentium 7
- Formularios diversos.

Se utilizan dos técnicas de recolección de información para la investigación.

- Aplicación de cuestionario y check list
- La revisión documental
- Visitas de campo

Los instrumentos que se utilizarán son:

- 04 Cuestionarios
- Guías.

- Se aplicó cuestionario y check list para determinar los indicadores.

Unidad análisis	Consumo / Generación
Aguas	Consumo de agua, generación aguas residuales
Energía	Consumo
Residuos Sólidos	Generación de residuos sólidos
Aire y ruido	Emisiones de gases y partículas Niveles de contaminación sonora
Economía	Ventas del producto

### 3.2. Procedimiento y Metodología

#### 3.2.1. Variables:

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Medición
<b>Variable Independiente</b>				
<b>Indicadores de eficiencia</b>	La ecoeficiencia es "proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida.	Estos indicadores estarán enfocados a identificar los gastos relacionados con el uso del agua y energía y comprobar que las medidas implantadas tienen su reflejo positivo en la economía de la empresa y en la mejora de su gestión ambiental. Los indicadores más importantes son los indicadores de consumo que están directamente relacionados con la entrada de recursos en las actividades y en los procesos necesarios para la realización de la actividad económica.	Consumo de agua Consumo de energía Generación de residuos sólidos segregados Generación de agua residual tratada Emisiones de gases y partículas	Caudal Unidades de concentración Unidades de energía

Variable Dependiente				
Modelo de gestión.	Forma como se planea, organiza, dirige y evalúa los factores productivos para obtener productos y servicios de calidad, competitivos y ecoeficientes	El modelo de gestión facilita la toma de decisiones en actividades productivas ecoeficientes	.Ahorro en consumo de agua. .Ahorro consumo energía. .Productividad recursos materiales. .Eficiencia	M3, soles  Kwh, soles  Recurso/materiales  Ingresos/ventas

### 3.2.2. Unidad de observación

Sector de las medianas y grandes, dedicadas a la fabricación de embutidos en el departamento de Lima.

cd

### 3.3. METODOLOGÍA

Para el presente trabajo se reconoce el carácter de investigación descriptiva, aplicada, ex post facto longitudinal, porque se estudia los riesgos ambientales y los factores que influyen como: aguas residuales, residuos sólidos, emisiones de gases y partículas, entre otras. Incluye las siguientes etapas:

#### 3.3.1. Selección de la muestra utilizada en el estudio

##### a) Delimitación espacial:

Para la determinación del tamaño de la muestra, se han considerado una población de 8 empresas de fabricación de embutidos ubicados en el departamento de Lima.

Se aplicarán 04 encuestas en el sector en estudio.



### 3.3.2. Recopilación de Información.

La información se obtuvo a través de la aplicación de 04 encuestas al sector en estudio.

La encuesta comprende los siguientes aspectos:

- Información general.
- Lista de chequeo de los aspectos ambientales.
- Evaluación de aspectos ambientales
- Plan de acción.

ca

3.3.3. Diseño de la encuesta.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA FIIS

ENCUESTA A EMPRESAS INDUSTRIALES CIUU: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ENCUESTADOR: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

I.- INFORMACIÓN GENERAL:

NOMBRE DE LA EMPRESA: \_\_\_\_\_  
DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_  
TELEF: \_\_\_\_\_  
FAX: \_\_\_\_\_  
ATENCIÓN: \_\_\_\_\_  
GIRO PRINCIPAL DEL NEGOCIO: \_\_\_\_\_  
CIUU: \_\_\_\_\_  
INICIO DE ACTIVIDADES: \_\_\_\_\_

II.- ASPECTOS TÉCNICOS DE LA PRODUCCIÓN

2.1.- PRODUCTOS QUE FABRICAN: (ENUMERAR)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.2.- MATERIALES E INSUMOS:

MATERIA PRIMA: %NACIONAL ( ) %IMPORTADO ( )

INSUMOS: %NACIONAL ( ) %IMPORTADO ( )

2.3.- DISTRIBUCIÓN DE PLANTA:

ÁREA: PRODUCCIÓN/ PROCESOS: \_\_\_\_\_ mt<sup>2</sup>

ÁREA: ADMINISTRATIVA: \_\_\_\_\_ mt<sup>2</sup>

**2.4.-PRODUCCIÓN:**

**2.4.1.-TIPO DE PRODUCCIÓN**

- A.- POR LOTES ( )
- B.- EN SERIE ( ENSAMBLE ) ( )
- C.- OTRAS ( )

**2.4.2.- PLAN DE PRODUCCIÓN**

- A.- PARA STOCK ( )
- B.- PARA PEDIDO ( )
- C.- PARA ENSAMBLAJE ( )
- D.- OTROS ( )

**2.5.- COMPUTADORAS:**

- TOTAL DE COMPUTADORAS:
- ÁREA PRODUCCIÓN: ( )
- ÁREA ADMINISTRATIVA: ( )

**2.6.- PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA.**

**2.6.1.- ¿CÓMO CONSIDERARIA USTED EL PROCESO DE FABRICACIÓN?**

- A.- MANUAL ( )
- B.- SEMI-AUTOMÁTICO ( )
- C.- AUTOMÁTICO ( )
- D.- OTROS ( )

**2.6.2.- LA MÁQUINA Y EL EQUIPO CON QUE CUENTA ES:**

- A.- MODERNA ( )
- B.- INTERMEDIA ( )
- C.- ANTIGUA ( )

**2.6.7.- PRODUCCIÓN:**

VOLUMEN DE PRODUCCIÓN:

SEMANAL: \_\_\_\_\_

MENSUAL: \_\_\_\_\_

ANUAL: \_\_\_\_\_

## 2.6.8. VENTAS:

VOLUMEN DE VENTAS:

SEMANAL: \_\_\_\_\_

MENSUAL: \_\_\_\_\_

ANUAL: \_\_\_\_\_

## III.- ASPECTO TÉCNICOS AMBIENTALES.

### 3.1.- ASPECTOS REFERIDOS A LA CONTAMINACIÓN:

#### a. Vertimientos de aguas residuales:

a.1.	Frecuencia/Probabilidad	Valor
	Vertimiento se produce en forma esporádica a accidental	1
	Vertimiento se produce una vez al mes	2
	Vertimiento se produce 1 vez al mes	3
	Vertimiento se produce diariamente	4
a.2.	Peligrosidad/toxicidad	
	Vertimientos de agua que no han estado en contacto con Ningún tipo de materia prima o producto	1
	Vertimientos de agua que han estado en contacto con materias primas o productos no tóxicos ni peligrosos	2
	Vertimientos de agua que han estado en contacto con materias primas o productos no tóxicos ni peligrosos pero con carga orgánica	5
	Vertimientos de agua que han estado en contacto con materias primas o productos tóxicos o peligrosos	8
a.3.	Cantidad/Volumen	
	Volumen de vertimiento < 10% del total anual actividad	1
	Volumen de vertimiento entre el 10%-25% del total Anual de la actividad	2
	Volumen de vertimiento entre el 25%-50% del total Anual de la actividad	3
	Volumen de vertimiento > 50% del total anual actividad	4

**3.4.- UTILIZA CERTIFICACIONES ISO:**

SI ( ) NO ( )

TIPO: ISO 9000 ( )  
ISO 9001 ( )  
ISO 9002 ( )  
ISO 9003 ( )  
ISO 9004 ( )  
ISO 14001 ( )  
OTRO: \_\_\_\_\_

**IV.- CALIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**4.1.- ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA:**

**4.3. PERSONAL:** \_\_\_\_\_ **TOTAL:** \_\_\_\_\_

a.- PERSONAL PLANTA: b.-PERSONAL ADMINISTRATIVO:

PROFESIONALES: \_\_\_\_\_ PROFESIONALES: \_\_\_\_\_

TECNICOS: \_\_\_\_\_

TECNICOS: \_\_\_\_\_

ADMINISTRATIVOS: \_\_\_\_\_ ADMINISTRATIVOS: \_\_\_\_\_



**3.3.4. Cuantificación de la Evaluación**

Para efectos de la contaminación tenemos dos partes: contaminación y consumos. En lo que corresponde a contaminación tenemos los:

- Vertimientos de aguas residuales.
- Generación de Residuos No Peligrosos.

- Generación de Residuos Peligrosos
- Emisiones atmosféricas.
- Contaminación del suelo.
- Contaminación por ruidos.

En la valoración de los aspectos ambientales se han tomado en consideración los criterios que se basan en las matrices de riesgo de Battelle – Columbus, ponderando cada uno de los aspectos en función de tres factores:

Frecuencia/Probabilidad (F/P), nos indica en qué periodo de tiempo, veces o que tan repetido se produce este aspecto ambiental. Este criterio varía entre 1 y 4.

Peligrosidad/Toxicidad (P/T), este factor indica que potencial tóxico puede tener el aspecto ambiental. Este criterio varía entre 1 y 8.

Cantidad/Volumen (C/V), indica la cantidad del aspecto ambiental en función de un periodo de producción o de la actividad. Este criterio varía entre 1 y 4.

cah

**CUADRO N° 01**  
**CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS**  
**AMBIENTALES**

ASPECTO AMBIENTAL	VALOR
<b>1. FRECUENCIA/PROBABILIDAD</b>	
VERTIMIENTO QUE SE PRODUCE DE FORMA ESPORÁDICA O ACCIDENTAL	1
VERTIMIENTO QUE SE PRODUCE UNA VEZ AL MES	2
VERTIMIENTO QUE SE PRODUCE UNA VEZ A LA SEMANA	3
VERTIMIENTO QUE SE PRODUCE DIARIAMENTE	4
<b>2. PELIGROSIDAD/TOXICIDAD</b>	
VERTIMIENTO DE ASPECTO O AGENTE QUE NO HAN ESTADO EN CONTACTO CON NINGÚN TIPO DE MATERIA PRIMA O PRODUCTO	1
VERTIMIENTO DE ASPECTO O AGENTE QUE HAN ESTADO EN CONTACTO CON MATERIAS PRIMAS O PRODUCTO NO TÓXICOS NI PELIGROSOS	3
VERTIMIENTO DE ASPECTO O AGENTE QUE HAN ESTADO EN CONTACTO CON MATERIAS PRIMAS O PRODUCTO NO TÓXICOS NI PELIGROSOS PERO CON CARGA ORGÁNICA	5
VERTIMIENTO DE ASPECTO O AGENTE QUE HAN ESTADO EN CONTACTO CON MATERIAS PRIMAS O PRODUCTO TÓXICOS Y PELIGROSOS	8
<b>3. CANTIDAD/VOLUMEN</b>	
VOLUMEN DE VERTIMIENTO < 10% DEL TOTAL ANUAL DE LA ACTIVIDAD	1
VOLUMEN DE VERTIMIENTO ENTRE EL 10%-25% DEL TOTAL ANUAL DE LA ACTIVIDAD	2
VOLUMEN DE VERTIMIENTO ENTRE EL 25%-50% DEL TOTAL ANUAL DE LA ACTIVIDAD	3
VOLUMEN DE VERTIMIENTO > 50% DEL TOTAL ANUAL DE LA ACTIVIDAD	4

Fuente: Ministerio Medio Ambiente

## 4. RESULTADOS

### 4.1. ANALISIS DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES

CUADRO N° 02

### VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES

ASPECTO ACTIVIDAD / EMPRESA	CONTAMINACIÓN						CONSUMOS		TOTAL
	VERTIMIENTO AGUAS RESIDUALES	GENERACIÓN RESIDUOS NO PELIGROSOS	GENERACIÓN RESIDUOS PELIGROSOS	EMISIONES ATMOSFERICAS	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	CONTAMINACIÓN POR RUIDO	AGUA	ENERGIA	
1	3	3	4	4	4	5	3	3	29
2	3	3	4	4	4	5	3	3	29
3	3	3	5	4	5	5	3	3	31
4	3	3	5	4	5	5	3	4	32

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Del análisis del Cuadro N° 02, se desprende que el total de contaminación y consumos de las empresas estudiadas oscilan entre 29 y 32 el valor total de los aspectos ambientales.

### 4.2. ANALISIS DE LOS ASPECTOS DE LA CONTAMINACIÓN



#### 4.2.1.- ANALISIS VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES

**CUADRO N° 03**  
**VERTIMIENTO AGUAS RESIDUALES**

EMPRESA	VERTIMIENTO AGUA RESIDUAL			
	F/P	P/T	C/V	TOTAL
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
3	2	1	1	4
4	2	1	1	4

Fuente : Elaboración propia

El valor total del vertimiento residual para las empresas en estudio es de 3, lo cual significa que no hacen vertimientos de aguas residuales o esta se produce de manera esporádica o accidental.

#### 4.2.2.- ANALISIS GENERACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

**CUADRO N° 04**  
**GENERACIÓN RESIDUOS NO PELIGROSOS**

EMPRESA	GENERACIÓN RESIDUOS NO PELIGROSOS			
	F/P	P/T	C/V	TOTAL
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3
4	1	1	1	3

Fuente : Elaboración propia

El valor total de la generación de residuos no peligrosos para las empresas en estudio es de 3, lo cual significa que no generan residuos peligrosos o esta se produce de manera esporádica o accidental.

#### 4.2.3. -- ANALISIS GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

**CUADRO N° 05**  
**GENERACIÓN RESIDUOS PELIGROSOS**

EMPRESA	GENERACIÓN RESIDUOS PELIGROSOS			
	F/P	P/T	C/V	TOTAL
1	1	1	2	4
2	1	1	2	4
3	1	3	1	5
4	1	3	1	5

Fuente : Elaboración propia

El valor total de la generación de residuos no peligrosos para las empresas en estudio es de 4, para dos de la empresas en estudio y de 5 para las dos restantes lo cual significa que los volúmenes de vertimiento de residuos no peligroso es < al 10% del total anual de sus actividades.

#### 4.2.4. - ANALISIS DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS

**CUADRO N° 06**  
**EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

EMPRESA	EMISIONES ATMOSFÉRICAS			
	F/P	P/T	C/V	TOTAL
1	1	1	2	4
2	1	1	2	4
3	1	1	2	4
4	1	1	2	4

Fuente : Elaboración propia

El valor total de la generación de emisiones atmosféricas para las empresas en estudio es de 4, siendo el factor volumen/cantidad entre 10% - 25% el volumen de vertimiento del total anual de sus actividades con valoración de 2, el que requiere mayor control.

#### 4.2.5.- ANALISIS DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

**CUADRO N° 07**  
**CONTAMINACIÓN DEL SUELO**

EMPRESA	CONTAMINACIÓN DEL SUELO			
	F/P	P/T	C/V	TOTAL
1	1	1	2	4
2	1	1	2	4
3	1	3	1	5
4	1	3	1	5

Fuente : Elaboración propia

El valor total de la contaminación del suelo para las empresas en estudio es de 4, para dos de ellas y de 5 para las dos restantes, siendo el factor peligro/toxicidad, los vertimientos que han estado en contacto con materias primas o productos no tóxicos ni peligrosos la causante de esta última.

#### 4.2.6.- ANALISIS DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO

**CUADRO N° 08**  
**CONTAMINACIÓN POR RUIDO**

EMPRESA	CONTAMINACIÓN POR RUIDO			
	F/P	P/T	C/V	TOTAL
1	3	1	1	5
2	3	1	1	5
3	3	1	1	5
4	3	1	1	5

Fuente : Elaboración propia

El valor total de la contaminación del suelo para las empresas en estudio es de 5, para todas ellas, siendo el factor frecuencia/probabilidad, los vertimientos que se producen una vez a la semana los de mayor valor.

### 4.3. ANALISIS DE LOS CONSUMOS DE AGUA Y ENERGÍA

#### 4.3.1.- ANALISIS DE CONSUMO DE AGUA

**CUADRO N° 09**  
**CONSUMO DE AGUA**

EMPRESA	CONSUMO DE AGUA			
	F/P	P/T	C/V	TOTAL
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3
4	1	1	1	3

Fuente : Elaboración propia

El valor total de consumo de agua para las empresas en estudio es de 3, para todas ellas, lo cual significa que el consumo de agua es apropiado y está bajo control.

#### 4.3.2.- ANALISIS DE CONSUMO DE ENERGIA

**CUADRO N° 10**  
**CONSUMO DE ENERGIA**

EMPRESA	CONSUMO DE ENERGIA			
	F/P	P/T	C/V	TOTAL
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3
4	1	1	2	4

Fuente : Elaboración propia

El valor total de consumo de energía para las empresas en estudio es de 3, para EL 75% de ellas, y de 4 para una de ellas, siendo el factor consumo/volumen de esta como de vertimiento entre el 10% - 25% del total anual de la actividad.

#### 4.4. CÁLCULO DE INDICADORES

Tomando en consideración la fórmula :

$$Ee = \text{Desempeño ambiental/Desempeño económico}$$

Se considera como desempeño económico los ingresos por ventas y servicios de las empresas de fabricación de embutidos.

**CUADRO N° 11**  
**Indicadores de Ecoeficiencia de Medianas y Grandes Empresas**  
**Fabricación de Embutidos. Año 2013**

Empresa	Desempeño Ambiental	Desempeño Económico Miles soles	Indicador de Ecoeficiencia
1	29	1'945,823	0.000014903
2	29	453,279	0.000063978
3	32	96,000	0.000333333
4	33	16,511	0.001998667

**Fuente:** Elaboración propia.

Del análisis del Cuadro N° 11 , se desprende que las grandes empresas de fabricación de embutidos, el indicador de ecoeficiencia se reduce drásticamente, siendo para la empresa líder en este sector de 0.000014903 y para las medianas empresas de 0.001998667

## **4.5. PLAN ESTRATÉGICO DE ECOEFICIENCIA EN LA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS**

### **4.5.1.- Análisis FODA.**

#### **a.1.- Fortalezas.**

- Las empresas en estudio, vienen operando en el mercado más de dos décadas, lo cual demuestra la aceptación de sus productos por el mercado peruano.
- Nivel aceptable de calidad de sus productos fabricados, los cuales cuentan con certificación de calidad Iso 9001, Iso
- Disponibilidad de recursos por explotar y producir

#### **a.2.- Debilidades.**

- Carencia de un plan estratégico para el control de residuos sólidos, aguas residuales, contaminantes atmosféricas, de suelos, ruidos y consumo de agua y energía.
- Débil compromiso de la alta dirección con el cuidado del medio ambiente.

*(Handwritten mark)*

#### **a.3.- Oportunidades**

- Aplicar un modelo de gestión con indicadores de ecoeficiencia para atenuar el impacto de los factores de contaminación ambiental y de esta manera preservar el medio ambiente.
- Las empresas utilicen el modelo de gestión empresarial con indicadores de ecoeficiencia para mejorar la productividad y calidad de sus sistemas de fabricación y sean más competitivas.

#### **a.4.- Amenazas**

- Aplicación de penalidades por parte de entidades del Estado, por incumplimiento de normas de seguridad ambiental.
- Deterioro del medio ambiente.
- Dificultades para exportar por incumplimiento de normas de seguridad ambiental.

#### **4.5.2.- MATRIZ DE ACCIÓN.**

##### **a.- QUÉ ES NECESARIO MEJORAR ?**

- Mejorar procesos de fabricación en la perspectiva de los indicadores de ecoeficiencia.
- Aprovechar mejor la materia prima e insumos de fabricación reduciendo desperdicios.
- Reducir la generación de aguas residuales.

- Reducir la generación de residuos peligrosos, contaminación atmosférica, de suelos y ruidos.
- Mejorar consumo de agua y energía.
- Capacitar y tecnificar mano de obra en tecnología de medio ambiente.

**b.- QUÉ SE DEBE PREVENIR O EVITAR?**

- Evitar generación de residuos sólidos y líquidos.
- Incumplimiento de normas de seguridad ambiental.
- Evitar generar residuos peligrosos.
- Evitar generar contaminación atmosférica y de suelos.
- Evitar consumos excesivos de agua y energía.

**c.- QUÉ SE REQUIERE MANTENER?**

- Mantener certificaciones de calidad Iso 9001, Iso 14001 y HACCP.
- Vigencia de un plan de seguridad ambiental.
- Compromiso de la alta dirección con la seguridad ambiental.



#### **d.- ¿QUÉ SE DEBE APROVECHAR?**

- Aprovechar de la tecnología de uso de aguas residuales para disminuir su impacto en el medio ambiente o aprovecharlas positivamente en el riego de parques y jardines.
- Posibilitar reciclar residuos no peligrosos.
- Aprovechar la tecnología, para modernizar la fabricación y cuidado del medio ambiente.

#### **e.- ¿QUÉ SE BUSCA LOGRAR?**

- Liderazgo de empresas del sector fabricación de embutidos como modelo de gestión ecoeficiente.
- Cumplir con exigencias internacionales de producción con calidad y ecoeficientes.
- Tener trabajadores capacitados técnicamente en manejo de procesos de trabajo ecoeficientes.
- Implementar un modelo de gestión empresarial basado en indicadores de ecoeficiencia.
- Que el cliente se sienta satisfecho con nuestros productos que preservan el medio ambiente.

#### **f.- CUALES SON LOS IDEALES.**

- Lograr que nuestros productos sean de calidad y ecoeficientes.

- Lograr la aceptación de nuestros productos de fabricación de embutidos a nivel internacional.
- Lograr certificación de calidad Iso 14001

### **4.5.3.- PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO**

#### **4.5.3.1.- VISIÓN.**

El sector de fabricación de embutidos de las medianas y grandes empresas del departamento de Lima, se constituirá en el sector industrial del país, líder en la generación de productos de alta calidad y ecoeficientes.

#### **4.5.3.2.- MISIÓN.**

El sector fabricación de embutidos de las medianas y grandes empresas del departamento de Lima, produce embutidos de excelente calidad, ecoeficientes y altamente competitivos para el mercado nacional y las exportaciones, haciendo un adecuado uso de los factores medio ambientales.

#### **4.5.3.3.- OBJETIVOS.**

- Lograr la fabricación de productos de alta calidad, y ecoeficientes que cumplan la certificación ISO 14001.

- Lograr productos altamente competitivos en precios a partir de un uso eficiente de los diferentes recursos productivos.
- Reducir la generación de aguas residuales.
- Reducir la generación de residuos peligrosos.
- Reciclar las aguas residuales, para uso en riego de parques y contribuir al ornato de la ciudad.
- Reducir la generación de CO<sub>2</sub> y otros compuestos de contaminación ambiental.
- Reducir la contaminación de los suelos.
- Reducir la contaminación por ruido.
- Reducir consumo de agua.
- Reducir consumo de energía.

#### **4.5.3.4.- ESTRATEGIAS.**

##### **a.- Estrategias a nivel funcional.**

- Lograr la certificación Iso 14001 de los procesos de fabricación.
- Lograr una mayor participación del trabajador con la empresa, en tecnología de eficiencia.
- Profundizar la investigación en tecnología, procurando implementar procesos de fabricación eficientes.
- Potenciar las áreas de investigación y desarrollo en eficiencia para mejorar la innovación en la empresa.

##### **b.- Estrategias a nivel de negocios.**

- Desarrollar mercados en los estratos sociales medios a través de una política de reducción de precios, de investigación y desarrollo de productos eficientes.

- Desarrollar estrategias de negocios basadas en la ecoeficiencia con organizaciones empresariales del exterior para fortalecer las ventas.

#### **c.- Estrategias Globales.**

- Incursionar en el mercado internacional, a través de la exportación de productos de manufactura de embutidos ecoeficientes.
- Desarrollar e implementar alianzas estratégicas de cooperación con empresas del exterior y nacionales compartiendo riesgos y oportunidades de negocio ecoeficientes.

#### **d.- Estrategias Corporativas.**

- Realizar alianzas estratégicas con empresas del exterior para efectos de fortalecer la producción ecoeficiente.

*ed*

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. CONCLUSIONES.

- Entre los principales indicadores de ecoeficiencia en la industria tenemos: Los vertimientos de operación de aguas residuales, la generación de residuos no peligrosos, la generación de residuos peligrosos, la contaminación del suelo, contaminación por ruido, consumo de agua y de energía.
- El valor del vertimiento de aguas residuales en función de la matriz de riesgos es de 3.
- El valor de generación de residuos no peligrosos en función de la matriz de riesgos es de 3.
- El valor de generación de residuos peligrosos en función de la matriz de riesgos es de 4.5
- El valor de generación de emisiones atmosféricas en función de la matriz de riesgos es de 4.
- El valor de generación de contaminación del suelo en función de la matriz de riesgos es de 4.5
- El valor de generación de contaminación por ruido en función de la matriz de riesgos es de 5.
- El valor de consumo de agua en función de la matriz de riesgos es de 3.

- El valor de consumo de energía en función de la matriz de riesgos es de 3.25
- El valor sistemático de riesgo ambiental en el sector de empresas de embutidos en estudio es de 30.75
- El indicador de ecoeficiencia en las grandes empresas de fabricación de embutidos, oscila entre 0.000014903 y 0.000063978
- El indicador de ecoeficiencia en las medianas empresas de fabricación de embutidos, oscila entre 0.003333333 y 0.001998667
- Las grandes empresas tienen una mayor responsabilidad social por la ecoeficiencia.

Ch

## 5.2.- RECOMENDACIONES

- Las medianas y grandes empresas de embutidos del departamento de Lima tienen un indicador de valor sistemático de contaminación ambiental de 30.75 y están en capacidad de mejorar este indicador de riesgo de contaminación ambiental.
- Las instituciones gremiales de empresarios pertenecientes al sector embutidos, deberá promover conjuntamente con el Estado el desarrollo de convenios para mejorar los riesgos ambientales del sector en estudio y de la zonas donde se ubican estas empresas.
- Utilizar los indicadores de ecoeficiencia para una producción sana a bajo costo.



## 6. REFERENCIALES

1. CANEGHEM, J.; BLOCK, C.; CRAMM, P.; MORTIER, R.;VANDECASTELE, C. *Improving eco-efficiency in the steel industry: The ArcelorMittal Gent Case*. Journal of Cleaner Production, v. 18, n. 9, p. 807-814, 2010.
2. ERKKO, S.; MELANEN, M.; MICKWITZ, P. *Eco-efficiency in the Finish EMAS reports – a buzz word?* Journal of Cleaner Production, v. 13, p. 799-813, 2005.
3. HEIJUNGS R.; GUINÉE G. B.; HUPPES G.; LANKREIJER R.M.; de HAES H. A. U.; SLEESWIJK A. W.; ANSEMS A. M. M.; EGGELS P. G.; VAN DUIN R.; DE GOEDE, H.P. *Environmental Life Cycle Assessment – Guide and Background*. Leiden: Centrum voor Milieukunde (CML), 1992, 96 p.
4. HUNTZINGER, D. N.; EATMON, T. A. *A life-cycle assessment of Portland cement manufacturing: comparing the traditional process with alternative technologies*. Journal of Cleaner Production, v. 17, p. 668-675, 2009.
5. INGARAMO, A.; HELUANE, H.; COLOMBO, M.; CESCA, M. *Water and wastewater eco-efficiency indicators for the sugar cane industry*. Journal of Cleaner Production, v. 17, p. 487-495, 2009.
6. KHAREL, G. P.; CHARMONDUST, K. V. *Eco-efficiency evaluation of iron rod industry in Nepal*. Journal of Cleaner Production, v. 15, p. 1-9, 2007.
7. KORHONEN, P. J.; LUPTACIK, M. *Eco-efficiency analysis of power plants: An extension of data envelopment analysis*.



8. **LEHNI, M.** *Eco-efficiency: creating more value with less impact.* Geneva: World Business Council on Sustainable Development (WBCSD), 2000, 36 p.
9. **MAXIME, D.; MARCOTTE, M.; ARCAND, Y.** *Development of eco-efficiency indicators for the Canadian food and beverage industry.* Journal of Cleaner Production, v. 14, p. 636-648, 2006.
10. **MICKWITZ, P.; MELANEN, M.; ROSENSTRÖN, U.; SEPPÄLÄ, J.** *Regional eco-efficiency indicators – a participatory approach.* Journal of Cleaner Production, v. 14, p. 1603-1611, 2006.
11. **MÜLLER, K.; STURM, A.** *Standardized Eco-efficiency Indicators – Report 1: concept paper.* Basel: Ellipson, 2001, 72p.
12. **MOOMAW, W. R.** *Industrial emissions of greenhouse gases.* Energy Policy, v. 24, n. 10/11, p. 951-968, 1996.
13. **OSS; H. G.; PADOVANI, A. C.** *Cement manufacture and the environment Part I: Chemistry and Technology.* Journal of Industrial Ecology, v. 6, n. 1, p. 89-105, 2002.
14. **OSS; H. G.; PADOVANI, A. C.** *Cement manufacture and the environment Part II: Environmental challenges and opportunities.* Journal of Industrial Ecology, v. 7, n. 1, p. 93-126, 2003.
15. **PEDRINI, D. C.; RAFAELI, L.; PIZZOLATO, M.; CATEN, C. S.** *Análise de ecoeficiência de uma indústria siderúrgica brasileira.* XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 12 p., 2008.
16. **SALGADO, V. G.** *Proposta de Indicadores de Ecoeficiência para o Transporte de Gás Natural.* UFRJ: 2004. Dissertação de Mestrado em Ciências de Planejamento Energético. Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.

17. SCHALTEGER, S.; STURM, A. *Ökologische Rationalität. Die Unternehmung*, n. 4, p. 273-290, 1990.
18. STURM, A.; MÜELLER, K.; UPASENA, S. *A Manual for the Preparers and Users of Eco-efficiency Indicators*. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), 2002, 112 p.
19. THANT, M. M.; CHARMONDUSIT, K. *Eco-efficiency assessment of pulp and paper industry in Myanmar*. *Clean Technologies and Environmental Policy*, v. 11, p. 1-13, 2009.
20. VERFAILLIE, H.A.; BIDWELL, R. *Measuring eco-efficiency: a guide to report company performance*. Geneva: World Business Council on Sustainable Development (WBCSD), 2000, 40 p.
21. Van BERKEL, R. *Eco-efficiency in primary metals production: Context, perspectives and methods*. *Resources Conservation & Recycling*, v. 51, p. 511-540, 2007a.
22. Van BERKEL, R. *Eco-efficiency in the Australian minerals processing sector*. *Journal of Cleaner Production*, v. 15, p. 772-781, 2007b.
23. VANDECASTEELE, C.; CANEGHEM, J. V.; BLOCK, C. *Cleaner production in the Flemish chemical industry*. *Clean Technologies and Environmental Policy*, v. 9, p. 37-42, 2007.
24. SUPERINTENDENCIA MERCADO DE VALORES. Perú 2013

**APENDICE**

**A. ASPECTOS AMBIENTALES DE RIESGO MEDIANAS Y GRANDES EMPRESAS INDUSTRIALES DE EMBUTIDOS**

Año	2013																								TOTAL			
	V.A.R			V.R.N.P			V.R.P			E.A			C.S			C.R			C.A			C.E						
	F/P	P/T	C/V	F/P	P/T	C/V	F/P	P/T	C/V	F/P	P/T	C/V	F/P	P/T	C/V	F/P	P/T	C/V	F/P	P/T	C/V	F/P	P/T	C/V				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
3	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32
4	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	33
PROMEDIO	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.5	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.25	30.75
I.P.S.R.A																								30.75				

FUENTE: Elaboración propia

Leyenda: V.A.R : Vertimiento aguas residuales; V.R.N.P: Vertimiento residuos no peligrosos

V.R.P : Vertimiento residuos peligrosos; E.A: Emisiones atmosféricas

C.S : Contaminación de suelos; C.R : Contaminación de ruido

C.A : Consumo de agua; C.E : Consumo de energía

I.P.S.R.A : Indicador promedio sistemático de riesgo ambiental

## ANEXOS

### A. RELACION DE GRANDES Y MEDIANAS EMPRESAS DE FABRICACIÓN DE EMBUTIDOS DEPARTAMENTO DE LIMA

1. San Fernando S.A
2. Laive S.A
3. Productos Razzeto y Nestorovic S.A.C
4. Fabricación de embutidos Walter Braedt

ca